



# AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

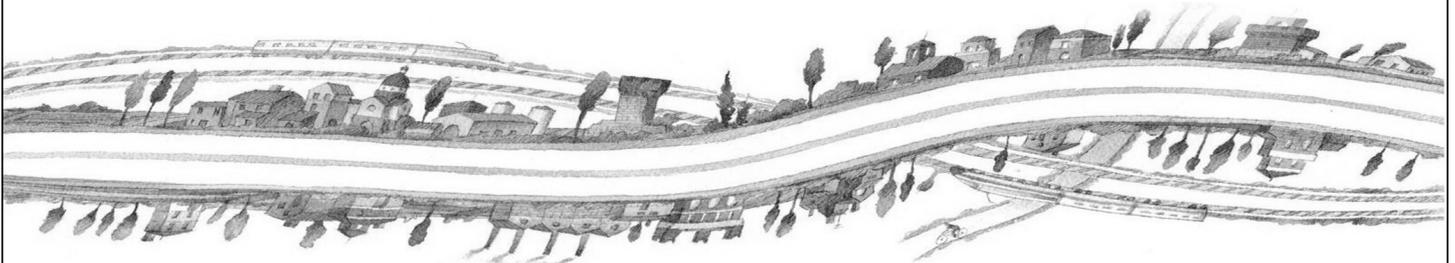
CODICE C.U.P. E81B08000060009

## PROGETTO DEFINITIVO

**ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)**  
GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, SISMICA E GEOTECNICA

GEOTECNICA

RELAZIONE DI VERIFICHE GEOTECNICHE



IL PROGETTISTA

Ing. Gianfranco Marchi  
Albo Ing. Ravenna n°342

RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Emilio Salsi  
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale  
Cispadana S.p.A.  
IL PRESIDENTE  
Graziano Pattuzzi

G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE				A. Boschi	G. Marchi	E. Salsi		
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: MAGGIO 2012
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: _
0406	PD	0	A00	A0000	0	GT	RB	03	A	



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>8</b>
<b>2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>9</b>
2.1. NORMATIVE .....	9
2.2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	9
<b>3. STRATIGRAFIE E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO</b> .....	<b>11</b>
3.1. ZONA OMOGENEA 3.....	11
3.2. ZONA OMOGENEA 4.....	12
3.3. ZONA OMOGENEA 5.....	13
3.4. ZONA OMOGENEA 6.....	14
3.5. ZONA OMOGENEA 7.....	15
3.6. ZONA OMOGENEA 8.....	16
3.7. ZONA OMOGENEA 9.....	17
3.8. ZONA OMOGENEA 10.....	18
3.9. ZONA OMOGENEA 11.....	19
3.10. ZONA OMOGENEA 12.....	20
3.11. ZONA OMOGENEA 13.....	21
3.12. ZONA OMOGENEA 14.....	22
3.13. ZONA OMOGENEA 15.....	23
3.14. ZONA OMOGENEA 16.....	24
3.15. ZONA OMOGENEA 17.....	25
3.16. ZONA OMOGENEA 18.....	26
3.17. ZONA OMOGENEA A .....	27
3.18. ZONA OMOGENEA B .....	28
3.19. ZONA OMOGENEA C .....	29
3.20. ZONA OMOGENEA D.....	30
3.21. ZONA OMOGENEA E .....	31
3.22. ZONA OMOGENEA F .....	32
<b>4. VERIFICHE DI STABILITÀ NEI CONFRONTI DEI FENOMENI DI LIQUEFAZIONE</b> .....	<b>33</b>
<b>5. PARAMETRI GEOTECNICI RILEVATO STRADALE</b> .....	<b>42</b>
<b>6. VERIFICHE DI STABILITÀ DI RILEVATI E TRINCEE</b> .....	<b>43</b>
6.1. VERIFICHE DI STABILITÀ DEL CORPO RILEVATO.....	44

6.1.1.	H <sub>ril</sub> 6.00 m.....	45
6.1.2.	H <sub>ril</sub> 14.00 m.....	47
6.1.3.	H <sub>ril</sub> 12.50 m (zona omogenea F – tratto in sovrapposizione).....	49
6.2.	VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI.....	50
6.2.1.	Zona omogenea 3.....	52
6.2.1.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	52
6.2.1.2	H <sub>ril</sub> = 10.00 m.....	53
6.2.2.	Zona omogenea 4.....	55
6.2.2.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	55
6.2.2.2	H <sub>ril</sub> = 11.00 m.....	57
6.2.3.	Zona omogenea 5.....	58
6.2.3.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	58
6.2.3.2	H <sub>ril</sub> = 7.00 m.....	60
6.2.4.	Zona omogenea 6.....	62
6.2.4.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	62
6.2.4.2	H <sub>ril</sub> = 10.00 m.....	63
6.2.4.3	H <sub>ril</sub> = 11.00 m.....	65
6.2.4.4	H <sub>ril</sub> = 13.00 m.....	67
6.2.4.5	H <sub>ril</sub> = 13.00 m – in affiancamento alla viabilità di collegamento C03.....	68
6.2.5.	Zona omogenea 7.....	72
6.2.5.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	72
6.2.5.2	H <sub>ril</sub> = 10.00 m.....	73
6.2.6.	Zona omogenea 8.....	75
6.2.6.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	75
6.2.6.2	H <sub>ril</sub> = 8.00 m.....	77
6.2.7.	Zona omogenea 9.....	78
6.2.7.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	78
6.2.7.2	H <sub>ril</sub> = 10.00 m.....	80
6.2.8.	Zona omogenea 10.....	82
6.2.8.1	H <sub>ril</sub> = 4.00 m.....	82
6.2.9.	Zona omogenea 11.....	83
6.2.9.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	83
6.2.9.2	H <sub>ril</sub> = 12.00 m.....	85
6.2.10.	Zona omogenea 12.....	87
6.2.10.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	87
6.2.10.2	H <sub>ril</sub> = 10.00 m.....	88
6.2.11.	Zona omogenea 13.....	90
6.2.11.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	90
6.2.11.2	H <sub>ril</sub> = 10.00 m.....	92
6.2.12.	Zona omogenea 14.....	93
6.2.12.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	93
6.2.12.2	H <sub>ril</sub> = 10.00 m.....	95
6.2.12.3	H <sub>ril</sub> = 10.00 m – in affiancamento alla viabilità di collegamento C08.....	97
6.2.13.	Zona omogenea 15.....	100
6.2.13.1	H <sub>ril</sub> = 4.00 m.....	100
6.2.14.	Zona omogenea 16.....	102
6.2.14.1	H <sub>ril</sub> = 6.00 m.....	102

6.2.14.2	$H_{rij} = 10.00$ m.....	103
6.2.14.3	$H_{rij} = 11.00$ m.....	105
6.2.14.4	$H_{rij} = 13.00$ m.....	107
6.2.15.	Zona omogenea 17 .....	108
6.2.15.1	$H_{rij} = 6.00$ m.....	108
6.2.15.2	$H_{rij} = 9.00$ m.....	110
6.2.15.3	$H_{rij} = 10.50$ m.....	112
6.2.16.	Zona omogenea 18 .....	113
6.2.16.1	$H_{rij} = 5.00$ m.....	113
6.2.16.2	$H_{rij} = 6.00$ m.....	115
6.2.16.3	$H_{rij} = 8.00$ m.....	117
6.2.16.4	$H_{rij} = 9.50$ m.....	118
6.2.17.	Zona omogenea A.....	120
6.2.17.1	$H_{rij} = 6.00$ m.....	120
6.2.17.2	$H_{rij} = 7.00$ m.....	122
6.2.17.3	$H_{rij} = 8.00$ m.....	123
6.2.17.4	$H_{rij} = 9.00$ m.....	125
6.2.17.5	$H_{rij} = 11.00$ m.....	127
6.2.18.	Zona omogenea B.....	128
6.2.18.1	$H_{rij} = 3.00$ m.....	128
6.2.19.	Zona omogenea C.....	130
6.2.19.1	$H_{rij} = 3.00$ m.....	130
6.2.20.	Zona omogenea D.....	132
6.2.20.1	$H_{rij} = 5.00$ m.....	132
6.2.21.	Zona omogenea E.....	133
6.2.21.1	$H_{rij} = 4.00$ m.....	133
6.2.22.	Zona omogenea F.....	135
6.2.22.1	$H_{rij} = 5.00$ m.....	135
6.2.22.2	$H_{rij} = 6.00$ m.....	137
6.2.22.3	$H_{rij} = 8.00$ m.....	138
6.2.22.4	$H_{rij} = 10.00$ m.....	140
6.2.22.5	$H_{rij} = 10.00$ m (tratto in sovrapposizione con viabilità esistente).....	142
6.2.22.6	$H_{rij} = 12.50$ m (tratto in sovrapposizione con viabilità esistente).....	144
<b>7.</b>	<b>VERIFICHE DI STABILITÀ DI TRINCEE PROVVISORIALI .....</b>	<b>147</b>
<b>8.</b>	<b>CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI CON DRENI PER I RILEVATI..</b>	<b>149</b>
8.1.	PREMESSA.....	149
8.2.	RILEVATI CORRENTI.....	149
8.3.	RILEVATI DI APPROCCIO ALLE OPERE D'ARTE .....	150
8.3.1.	Interventi tipo 4 – Impalcato iperstatico .....	152
<b>9.</b>	<b>STIMA DEI CEDIMENTI E LORO EVOLUZIONE NEL TEMPO .....</b>	<b>153</b>
9.1.	LIVELLI PRESTAZIONALI RILEVATI .....	153
9.2.	ZONA OMOGENEA 3.....	154
9.2.1.	$H_{rij}=4.00$ m.....	154
9.2.2.	$H_{rij}=6.00$ m.....	157

9.2.3.	Hril=8.50 m.....	160
9.2.4.	Hril=10.00 m.....	163
9.3.	ZONA OMOGENEA 4.....	166
9.3.1.	Hril=3.00 m.....	166
9.3.2.	Hril=4.00 m.....	169
9.3.3.	Hril=6.00 m.....	172
9.3.4.	Hril=8.00 m.....	175
9.3.5.	Hril=10.00 m.....	178
9.4.	ZONA OMOGENEA 5.....	181
9.4.1.	Hril=5.00 m.....	181
9.4.2.	Hril=6.00 m.....	184
9.5.	ZONA OMOGENEA 6.....	187
9.5.1.	Hril=3.00 m.....	187
9.5.2.	Hril=4.00 m.....	190
9.5.3.	Hril=6.00 m.....	193
9.5.4.	Hril=8.00 m.....	196
9.5.5.	Hril=11.00 m.....	199
9.5.6.	Hril=12.00 m.....	202
9.5.7.	C03 Affiancamento all'asse autostradale .....	205
9.6.	ZONA OMOGENEA 7.....	208
9.6.1.	Hril=4.00 m.....	208
9.6.2.	Hril=6.00 m.....	211
9.6.3.	Hril=8.00 m.....	214
9.6.4.	Hril=11.00 m.....	217
9.7.	ZONA OMOGENEA 8.....	220
9.7.1.	Hril=3.00 m.....	220
9.7.2.	Hril=4.00 m.....	223
9.7.3.	Hril=6.00 m.....	226
9.7.4.	Hril=8.00 m.....	229
9.8.	ZONA OMOGENEA 9.....	232
9.8.1.	Hril=4.00 m.....	232
9.8.2.	Hril=6.00 m.....	235
9.8.3.	Hril=8.50 m.....	238
9.9.	ZONA OMOGENEA 10.....	241
9.9.1.	Hril=3.00 m.....	241
9.10.	ZONA OMOGENEA 11.....	244
9.10.1.	Hril=3.00 m.....	244
9.10.2.	Hril=6.00 m.....	247

9.10.3. Hril=8.00 m.....	250
9.10.4. Hril=11.00 m.....	253
9.11. ZONA OMOGENEA 12.....	256
9.11.1. Hril=3.00 m.....	256
9.11.2. Hril=4.00 m.....	259
9.11.3. Hril=6.00 m.....	262
9.11.4. Hril=8.00 m.....	265
9.11.5. Hril=11.00 m.....	265
9.12. ZONA OMOGENEA 13.....	266
9.12.1. Hril=3.00 m.....	266
9.12.2. Hril=4.00 m.....	269
9.12.3. Hril=6.00 m.....	272
9.12.4. Hril=9.00 m.....	275
9.13. ZONA OMOGENEA 14.....	278
9.13.1. Hril=2.50 m.....	278
9.13.2. Hril=4.00 m.....	281
9.13.3. Hril=6.00 m.....	284
9.13.4. Hril=9.00 m.....	287
9.14. ZONA OMOGENEA 15.....	290
9.14.1. Hril=2.50 m.....	290
9.14.2. Hril=4.00 m.....	293
9.15. ZONA OMOGENEA 16.....	296
9.15.1. Hril=3.00 m.....	296
9.15.2. Hril=4.00 m.....	299
9.15.3. Hril=6.00 m.....	302
9.15.4. Hril=8.00 m.....	305
9.15.5. Hril=10.00 m.....	308
9.15.6. Hril=12.00 m.....	311
9.16. ZONA OMOGENEA 17.....	314
9.16.1. Hril=4.00 m.....	314
9.16.2. Hril=6.00 m.....	317
9.16.3. Hril=8.00 m.....	320
9.16.4. Hril=10.00 m.....	323
9.17. ZONA OMOGENEA 18.....	326
9.17.1. Hril=3.00 m.....	326
9.17.2. Hril=4.00 m.....	329
9.17.3. Hril=6.00 m.....	332
9.17.4. Hril=8.00 m.....	335

9.18. ZONA OMOGENEA A .....	338
9.18.1. Hril=2.5 m .....	338
9.18.2. Hril=4.00 m .....	341
9.18.3. Hril=6.00 m .....	344
9.18.4. Hril=8.00 m .....	347
9.18.5. Hril=10.00 m .....	350
9.19. ZONA OMOGENEA B .....	353
9.19.1. Hril=1.50 m .....	353
9.19.2. Hril=2.50 m .....	356
9.20. ZONA OMOGENEA C .....	359
9.20.1. Hril=2.00 m .....	359
9.21. ZONA OMOGENEA D .....	362
9.21.1. Hril=2.50 m .....	362
9.21.2. Hril=4.50 m .....	365
9.22. ZONA OMOGENEA E .....	368
9.22.1. Hril=3.00 m .....	368
9.23. ZONA OMOGENEA F .....	371
9.23.1. Hril=2.5 m .....	371
9.23.2. Hril=4.00 m .....	374
9.23.3. Hril=6.00 m .....	377
9.23.4. Hril=8.00 m .....	380
9.23.5. Hril=10.00 m .....	383
9.23.6. Hril=11.00 m .....	386
<b>10. INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO PER I RILEVATI IN CORRISPONDENZA DELLE SPALLE DELLE OPERE D'ARTE .....</b>	<b>389</b>
10.1. INTERVENTI TIPO 4 - SPALLA PASSANTE A DUE FILE DI PALI CON POSSIBILITÀ DI PRECARICO .....	389
10.1.1. Ponte sul Fiume Secchia (APO05) .....	390
10.1.2. Ponte sul Fiume Panaro (APO12) .....	394
10.2. INTERVENTI TIPO 2 E 3 - RILEVATI IN PROSSIMITÀ DELLE SPALLE IN CUI NON È POSSIBILE EFFETTUARE UN PRECARICO EFFICACE .....	398
10.2.1. Rilevato alleggerito con Leca (Tipo 3) – Viadotto su A13 (AVI04) .....	399
10.2.2. Rilevato con palancolato (Tipo 2) – Ponte sul Canale Burana IV (SPO01) .....	404
10.3. RIEPILOGO INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO IN CORRISPONDENZA DELLA SPALLE OPERE D'ARTE .....	409
<b>11. STIMA DEI CEDIMENTI POSTSISMICI DEI TERRENI COESIVI .....</b>	<b>414</b>
<b>12. CLASSI DI ESPOSIZIONE PER OPERE DI FONDAZIONE .....</b>	<b>418</b>

<b>13. TRATTAMENTO DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI .....</b>	<b>419</b>
13.1. CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEGLI SPESSORI DI BONIFICA AL DI SOTTO DEI RILEVATI.....	419
13.2. SCHEMA GENERALE DELLE BONIFICHE .....	419
13.3. LIVELLO PRESTAZIONALE PIANO DI POSA DEI RILEVATI .....	420
13.4. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI .....	422
13.5. EFFETTI DELLA VARIAZIONE DELLO SPESSORE DI BONIFICA E DEL RELATIVO MODULO ELASTICO .....	424
13.6. STABILIZZAZIONE DELLE TERRE CON CALCE.....	427
13.6.1. Premessa .....	427
13.6.2. Idoneità alla stabilizzazione a calce del terreno naturale.....	428
13.6.3. Miscele terreno naturale + calce.....	436
<b>14. SOTTOFONDO STRADALE.....</b>	<b>438</b>
14.1. PREMESSA.....	438
14.2. CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPESSORE DELLO STRATO DI SOTTOFONDO STRADALE.....	439
14.3. LIVELLO PRESTAZIONALE SOTTOFONDO STRADALE.....	439
14.4. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI .....	439
14.5. EFFETTI DELLA VARIAZIONE DELLO SPESSORE DI SOTTOFONDO STRADALE E DEL RELATIVO MODULO ELASTICO .....	440
<b>15. MATERIALI PER REALIZZAZIONE RILEVATI STRADALI .....</b>	<b>442</b>
<b>16. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA ED IN ESERCIZIO DEI RILEVATI.....</b>	<b>444</b>
<b>17. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALL'ESECUZIONE DEI PALI DI FONDAZIONE.....</b>	<b>447</b>
17.1. PALI TRIVELLATI TRADIZIONALI E DIAFRAMMI STRUTTURALI .....	447
17.2. PALI TRIVELLATI A ELICA CONTINUA.....	448

## **1. PREMESSA**

---

Nell'ambito delle attività di progettazione previste per la redazione del Progetto Definitivo di Autostrada Regionale Cispadana dal casello di Reggiolo-Rolo su A22 al casello di Ferrara Sud su A13, il presente documento illustra i criteri generali adottati per l'esecuzione delle verifiche geotecniche.

Nel seguito dell'elaborato verranno descritte ed approfondite le seguenti tematiche, con particolare riferimento alle metodologie di analisi adottate:

- normativa di riferimento per le verifiche geotecniche;
- verifiche di stabilità nei confronti dei fenomeni di liquefazione;
- verifiche di stabilità dei rilevati/trincee;
- calcolo dei cedimenti attesi dei rilevati e della loro evoluzione nel tempo;
- calcolo dei cedimenti post-sismici nei terreni coesivi;
- trattamento del piano di posa dei rilevati/trincee: determinazione degli spessori di bonifica necessari alla luce dei livelli prestazionali richiesti;
- monitoraggio dei rilevati in corso d'opera ed esercizio;
- indicazioni in merito ai materiali disponibili da cave di prestito per la realizzazione dei rilevati;
- considerazioni in merito all'esecuzione dei pali di fondazione.

I risultati delle verifiche geotecniche inerenti le singole WBS sono riportate nelle rispettive relazioni geotecniche.

## **2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

---

### **2.1. NORMATIVE**

---

Le normative di riferimento sono riportate nell'elaborato:

- PD\_0\_000\_00000\_0\_GE\_KT\_01, "Elenco delle Normative di riferimento".

### **2.2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

---

- AGI, "Raccomandazioni sui pali di fondazione", dicembre 1984.
- Associazione Geotecnica Italiana (2005) "Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica", Patron Editore, Bologna.
- DGR n.1 del 10/01/2007 recante ad oggetto "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.16, comma 1, della L.R. 20/2000, in merito a "Indirizzi per la microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica" proposta all'assemblea legislativa"
- FRANK R., "Calcul des fondations superficielles et profondes", Techniques de l'Ingénieur (TI), Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées.
- JOSEPH E. BOWLES (1992) – "Fondazioni – Progetto e analisi", McGraw-Hill, Giugno 1992.
- LANCELLOTTA R. (1993) – "Geotecnica", Seconda edizione, ed. Zanichelli, Bologna.
- VIGGIANI C. – Fondazioni – Hevelius Edizioni
- POULOS H.G., DAVIS E.H. – Analisi e progettazione di fondazioni su pali – Libreria Dario Flaccovio Editrice.
- POULOS H.G., DAVIS E.H. (1974) – "Elastic solutions for soil and rock mechanics", ed. John Wiley & Sons, Inc..
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration – "Drilled shafts: Construction procedures and design methods" – Publication No. FHWA-IF-99-025;
- MATSUI T., OHARA H., ITO T., "Cyclic stress-strain history and shear characteristics of clay"; 1980



AUTOSTRADA  
REGIONALE  
CISPADANA

**REGIONE EMILIA ROMAGNA**  
AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA  
dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, SISMICA E GEOTECNICA**  
GEOTECNICA  
**RELAZIONE DI VERIFICHE GEOTECNICHE**

---

- ISHIHARA K., "Soil behaviour in earthquake geotechnics"; 1996 Oxford science publications.

### 3. STRATIGRAFIE E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Sulla base di quanto riportato nel precedente capitolo, nel seguito si riportano per le zone omogenee analizzate la stratigrafia di calcolo e i principali parametri geotecnici assunti per le varie unità litostratigrafiche considerate.

#### 3.1. ZONA OMOGENEA 3

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-1**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-1: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 3.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	5.00	1	19.0	4440	30000	2.3E-3	0.002	5.0	25	60	60	4.0	20.46	43	43
5.00	10.00	3	18.5	20000	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
10.00	18.00	4	19.0	25000-33000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
18.00	40.00	5	19.5	33000-50000	-	-	-	-	34	-	-	-	28.35	-	-
40.00	60.00	5	19.5	50000	-	-	-	-	34	-	-	-	28.35	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.2. ZONA OMOGENEA 4

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-2**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-2: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 4.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>α</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	5.00	1	18.8	3715	13750-18975	1.5E-3	0.0015	3.0	25	50	50	2.4	20.46	36	36
5.00	11.00	1	18.8	3715-5052	18975-25245	1.5E-3	0.0015	3.0	25	50	100	2.4	20.46	36	71
11.00	12.00	6	16.0	2080	9636-10512	1.3E-3	0.0035	0.0	22	40	40	0	17.91	29	29
12.00	16.00	4	19.0	32000-36000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
16.00	21.00	5	19.5	55020-63370	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
21.00	24.00	4	19.0	41000-44000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
24.00	27.00	5	19.5	68380-73390	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
27.00	29.00	4	19.0	47000-49000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
29.00	37.00	5	19.5	76730-90000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
37.00	50.00	1	18.8	10848-13750	52415-66000	1.5E-3	0.0015	3.0	25	100	100	2.4	20.46	71	71
50.00	60.00	1	18.8	13750-15980	66000-76450	1.5E-3	0.0015	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.3. ZONA OMOGENEA 5

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-3**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-3: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 5.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	6.00	1	18.8	3715	25000	3.0E-3	0.002	3.0	25	50	50	2.4	20.46	36	36
6.00	7.00	2	18.5	17000	-	-	-	-	31	-	-	-	25.67	-	-
7.00	16.00	3	18.5	23574-36453	-	-	-	-	31	-	-	-	25.67	-	-
16.00	30.00	4	19.0	45000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
30.00	33.00	1	18.8	7430	32000	5.0E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
33.00	34.00	2	18.5	17000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34.00	36.00	6	18.0	6315	18000	5.0E-4	0.0035	-	-	-	-	-	-	-	-
36.00	37.00	2	18.5	17000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37.00	43.00	1	18.8	13370	32000	5.0E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
43.00	63.00	5	19.5	60000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.00 m da p.c.

### 3.4. ZONA OMOGENEA 6

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-4**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-4: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 6.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αff</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	2.00	2	18.5	5573	45000	5.0E-3	0.002	0.0	26	-	-	0	21.32	-	-
2.00	8.00	1	18.7	3715	35000	2.0E-3	0.002	4.0	22	60	60	3.2	17.91	43	43
8.00	14.50	1	18.7	3715-7172	50795-63730	2.0E-3	0.002	4.0	22	68	85	3.2	17.91	49	61
14.50	20.00	3	18.5	15000	-	-	-	-	31	-	-	-	25.67	-	-
20.00	60.00	5	19.5	60000	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.5. ZONA OMOGENEA 7

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in TABELLA 3-5.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-5: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 7.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>α</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	2.00	2	19.5	10000	-	-	-	-	30	-	-	-	24.79	-	--
2.00	5.00	1	18.8	4450	18000	1.5E-3	0.002	5.0	23.5	70.0	70.0	4.0	19.18	50	50
5.00	6.50	1	18.8	4450	18000	1.5E-3	0.002	5.0	23.5	45.0	45.0	4.0	19.18	32.14	32.14
6.50	7.50	2	19.5	10000	-	-	-	-	30	-	-	-	24.79	-	-
7.50	19.00	5	19.5	42503-61673	-	-	-	-	31.5	-	-	-	26.12	-	-
19.00	21.00	1	18.8	5940	18000	1.5E-3	0.002	5.0	23.5	75.0	75.0	4.0	19.18	53.57	53.57
21.00	30.00	5	19.5	65000-80000	-	-	-	-	31.5	-	-	-	26.12	-	-
30.00	60.00	5	19.5	60000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.6. ZONA OMOGENEA 8

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-6**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-6: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 8.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αff</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	1.00	2	18.5	15000	-	-	-	-	31	-	-	-	25.67	-	-
1.00	5.00	1	18.6	3715	33000	3.3E-3	0.002	5.0	23	60	60	4	18.76	43	43
5.00	10.00	1	18.6	3715-5284	33000-42000	3.3E-3	0.002	5.0	23	60	80	4	18.76	43	57
10.00	11.00	3	18.5	25000	-	-	-	-	31	-	-	-	25.67	-	-
11.00	16.00	5	19.5	53400-62500	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
16.00	25.00	1	18.6	7430	40000	3.0E-3	0.002	5.0	23	80	80	4	18.76	57	57
25.00	30.00	5	19.5	46658-68323	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
30.00	35.00	5	19.5	68323-90000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35.00	60.00	5	19.5	80000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.7. ZONA OMOGENEA 9

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-7**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-7: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 9.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>α</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	5.00	1	18.7	3345	25000	6.0E-3	0.002	5.0	23	50	50	4	19	36	36
5.00	11.00	1	18.7	3345-6400	25000-51600	6.0E-3	0.002	5.0	23	50	86	4	18.76	36	61
11.00	15.00	2	18.8	10000	-	-	-	-	31	-	-	-	25.67	-	-
15.00	26.00	4	19.0	35000	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
26.00	28.00	1	18.7	8915	48000	6.0E-3	0.002	5.0	23	100	100	4	18.76	71	71
28.00	30.00	5	19.5	66000-70000	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
30.00	60.00	5	19.5	70000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.50 m da p.c.

### 3.8. ZONA OMOGENEA 10

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-8**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-8: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 10.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	5.00	1	18.8	3344	20000	4.0E-3	0.002	5.0	21	60	60	4	17	43	43
5.00	9.00	1	18.8	2973-4129	24000	4.0E-3	0.002	5.0	21	60	60	4	17	43	43
9.00	12.00	1	18.8	4129-4996	24000	4.0E-3	0.002	5.0	21	60	78	4	17.07	43	56
12.00	15.00	3	19.0	25000	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
15.00	20.00	5	19.5	55000	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
20.00	25.00	1	18.8	7802	45000	4.0E-3	0.002	5.0	21	82	82	4	17.07	59	59
25.00	28.00	1	18.8	7059	45000	4.0E-3	0.002	5.0	21	82	82	4	17.07	59	59
28.00	30.00	6	17.0	5573	24000	4.0E-3	0.002	-	17	60	60	-	13.74	43	43
30.00	32.00	1	18.8	7059	45000	4.0E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
32.00	60.00	5	19.5	65000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.00 m da p.c.

### 3.9. ZONA OMOGENEA 11

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-9**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-9: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 11.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>α</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	1.50	2	19.0	4828-6591	-	-	-	-	30	-	-	-	24.79	-	-
1.50	3.00	1	19.5	3715	35750	1.3E-3	0.002	3.0	24	65	65	2.4	19.61	46	46
3.00	5.00	1	19.5	3715	30250	1.3E-3	0.002	3.0	24	55	55	2.4	19.61	39	39
5.00	10.00	1	19.5	2943-6098	35750-43560	1.3E-3	0.002	3.0	24	65	80	2.4	19.61	46	57
10.00	15.00	4	19.5	30000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
15.00	30.00	5	19.5	60000	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
30.00	60.00	4	19.5	30000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.10. ZONA OMOGENEA 12

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-10**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-10: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 12.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αff</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	10.00	1	19.2	3501-4931	32500	1.5E-3	0.002	4.0	24	65	65	3.2	19.61	46	46
10.00	14.00	3	19.5	21160-24240	-	-	-	0.0	33	-	-	0	27.45	-	-
14.00	19.00	4	19.5	40000	-	-	-	0.0	33	-	-	0	27.45	-	-
19.00	25.00	5	20.0	60000	-	-	-	0.0	33	-	-	0	27.45	-	-
25.00	30.00	1	19.2	7076-7791	60750-64500	1.5E-3	0.002	4.0	24	84	92	3.2	19.61	60	66
30.00	33.00	1	19.2	7791-8220	64500-66750	1.5E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
33.00	44.00	5	20.0	60000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44.00	50.00	1	19.2	9793-10651	75000-79500	1.5E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
50.00	60.00	5	20.0	60000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.00 m da p.c.

### 3.11. ZONA OMOGENEA 13

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-11**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-11: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 13.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	12.00	1	19.1	2823-8175	15225-34125	3.0E-3	0.002	4.0	24	53	98	3.2	19.61	38	70
12.00	15.00	1	19.1	5944	49500	3.0E-3	0.002	4.0	24	90	90	3.2	19.61	64	64
15.00	16.00	1	19.1	5945-6093	49500	3.0E-3	0.002	4.0	24	90	90	3.2	19.61	64	64
16.00	19.00	2	19.4	21638-24992	-	-	-	0.0	32	-	-	0	26.56	-	-
19.00	21.00	1	19.1	6538-6836	49500	3.0E-3	0.002	4.0	24	90	90	3.2	19.61	64	64
21.00	29.00	4	19.8	40000	-	-	-	0.0	33	-	-	0	27.45	-	-
29.00	36.00	5	20.0	50000	-	-	-	0.0	33	-	-	0	27.45	-	-
36.00	41.00	1	19.1	9065-9808	49500	3.0E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
41.00	47.00	5	20.0	50000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47.00	60.00	4	19.8	40000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.00 m da p.c.

### 3.12. ZONA OMOGENEA 14

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-12**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-12: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 14.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	10.50	1	19.5	2230-7428	14000-42140	2.0E-3	0.002	4.0	22	35	105	3.2	17.91	25	75
10.50	12.50	2	19.3	13813-15989	-	-	-	0.0	30	-	-	0	24.79	-	-
12.50	25.00	1	19.5	5360-9635	46025-66150	2.0E-3	0.002	4.0	22	66	95	3.2	17.91	47	68
25.00	27.50	1	19.5	8173	63000	2.0E-3	0.002	4.0	22	66	95	3.2	17.91	47	68
27.50	34.50	3	18.8	35500-42500	-	-	-	0.0	32	-	-	0	26.56	-	-
34.50	39.50	1	19.5	8173	63000	2.0E-3	0.002	4.0	22	90	90	3.2	17.91	64	64
39.50	41.50	4	19.8	40000	-	-	-	0.0	33	-	-	0	27.45	-	-
41.50	70.00	1	19.5	7727-12965	63000	2.0E-3	0.002	4.0	22	90	90	3.2	17.91	64	64

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.00 m da p.c.

### 3.13. ZONA OMOGENEA 15

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-13**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-13: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 15.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	5.00	1	20.0	3344	29000	1.7E-3	0.003	4.0	24	57	57	3.2	20	41	41
5.00	14.00	1	20.0	3344-7429	29000-57915	1.7E-3	0.003	4.0	24	53	105	3.2	19.61	38	75
14.00	20.00	1	20.0	5944	69350	1.7E-3	0.003	4.0	24	73	73	3.2	19.61	52	52
20.00	30.00	1	20.0	5944-7809	45000-69750	1.7E-3	0.003	4.0	24	60	93	3.2	19.61	43	66
30.00	50.00	1	20.0	7809-11529	69750-119250	1.7E-3	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.14. ZONA OMOGENEA 16

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-14**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-14: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 16.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	3.50	1	19.0	3300	27500	1.5E-3	0.003	4.0	24	55	55	3.2	19.61	39	39
3.50	13.50	1	19.0	2960-6820	27755-55055	1.5E-3	0.003	4.0	24	40	78	3.2	19.61	29	56
13.50	16.00	2	18.8	16320-17120	-	-	-	-	29	-	-	-	23.91	-	-
16.00	18.00	4	20.0	40000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
18.00	23.00	1	19.0	5908-7138	68000	1.5E-3	0.003	4.0	24	85	85	3.2	19.61	61	61
23.00	24.00	2	18.8	19360-19680	-	-	-	-	29	-	-	-	23.91	-	-
24.00	29.00	1	19.0	7384-8614	68000	1.5E-3	0.003	4.0	24	85	85	3.2	19.61	61	61
29.00	30.00	6	15.5	6385-6553	15000	1.5E-3	0.003	-	18	60	60	-	14.57	43	43
30.00	32.00	1	19.0	8880	68000	1.5E-3	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-
32.00	33.00	6	15.5	6889-7057	15000	1.5E-3	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-
33.00	42.00	1	19.0	8880	68000	1.5E-3	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-
42.00	43.50	6	15.5	8569-8821	15000	1.5E-3	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-
43.50	70.00	1	19.0	10910-17500	68000	1.5E-3	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.15. ZONA OMOGENEA 17

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-15**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-15: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 17.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>α</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	6.00	1	18.5	3330	34785	1.4E-3	0.0026	3.0	23	45	45	2.4	18.76	32	32
6.00	15.0	1	18.5	2940-7350	44010-73350	1.4E-3	0.0026	3.0	23	54	90	2.4	18.76	39	64
15.0	60.0	1	18.5	4494-13719	63080-152720	1.4E-3	0.0026	3.0	23	76	112	2.4	18.76	54	80

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.16. ZONA OMOGENEA 18

Per ogni unità litostratigrafica, che compone la stratigrafia di progetto, in **TABELLA 3-16** sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti, mentre la stratigrafia e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto adottati per le verifiche di stabilità sono riportati in **TABELLA 3-17**.

**TABELLA 3-16: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 18.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione	
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	C <sub>αβ</sub> [-]
0.0	9.0	1	18.5	2600	32000	1.35e-3	0.0028
9.0	17.0	1	18.5	7780-10740	49200-71600	1.35e-3	0.0028
17.0	20.0	1	18.5	5800-8950	66400	1.35e-3	0.0028
20.0	25.0	3	20.5	25000	-	-	-
25.0	60.0	1	18.5	9700-14950	66400	1.35e-3	0.0028

**TABELLA 3-17: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA 18.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	C <sub>uk-in</sub> [kPa]	C <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	C <sub>ud-in</sub> [kPa]	C <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	4.50	1	18.5	3.5	22	40	40	2.8	17.91	29	29
4.50	5.50	6	14.1	0.0	16	19	19	0	12.92	13	13
5.50	9.00	1	18.5	3.5	22	40	40	2.8	17.91	29	29
9.00	16.00	1	18.5	3.5	22	62	86	2.8	17.91	44	61
16.00	24.00	3	19.5	-	32	-	-	-	26.56	-	-
24.00	30.00	1	18.5	3.5	22	80	80	2.8	17.91	57	57

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.17. ZONA OMOGENEA A

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-18**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-18: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA A.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	2.00	2	19.0	3000-4100	-	-	-	-	30	-	-	-	24.79	-	-
2.00	9.00	1	18.6	3715-4830	30250	2.2E-3	0.002	3.0	22	55	55	2.4	17.91	39	39
9.00	10.00	1	18.6	3715	30250	2.2E-3	0.002	3.0	22	55	55	2.4	17.91	39	39
10.00	13.00	6	15.5	2900	9320-11549	1.2E-3	0.003	-	18	50	50	-	14.57	36	36
13.00	14.00	1	18.6	3700	30250	2.2E-3	0.001	3.0	22	55	55	2.4	17.91	39	39
14.00	16.00	3	19.5	25000	-	-	-	-	33	-	-	-	27.45	-	-
16.00	21.00	1	18.6	6316	42720-46320	2.2E-3	0.002	3.0	22	70	88	2.4	17.91	50	63
21.00	25.00	1	18.6	6316-6687	46320-49200	2.2E-3	0.002	3.0	22	70	88	2.4	17.91	50	63
25.00	35.00	1	18.6	8173	49200-56400	2.2E-3	0.002	3.0	22	70	88	2.4	17.91	50	63
35.00	60.00	1	18.6	8173-11900	56400-74400	2.2E-3	0.002	3.0	22	70	88	2.4	17.91	50	63

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.00 m da p.c.

### 3.18. ZONA OMOGENEA B

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-19**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-19: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA B.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	2.00	2	19.0	3000-4100	-	-	-	-	30	-	-	-	24.79	-	-
2.00	8.00	1	18.6	3700	30250	2.2E-3	0.002	3.0	22	60	60	2.4	17.91	43	43
8.00	13.50	6	15.5	1822-2906	7834-11921	1.2E-3	0.0035	0.0	18	18	29	0	14.57	13	20
13.50	14.50	1	18.6	3700	30250	2.2E-3	0.002	3.0	22	50	50	2.4	17.91	36	36
14.50	16.00	6	15.5	3103-3398	12664-13778	1.2E-3	0.0035	0.0	18	30	33	0	14.57	21	24
16.00	18.00	2	19.0	11800-12900	-	-	-	-	30	-	-	-	24.79	-	-
18.00	30.00	6	15.5	3792-6156	15264-24180	1.2E-3	0.0035	0.0	18	37	60	0	14.57	26	43
30.00	60.00	1	18.6	7400-11840	52800-74400	2.2E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.00 m da p.c.

### 3.19. ZONA OMOGENEA C

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-20**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-20: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA C.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	10.00	1	18.8	2960-4440	24750-31620	3.4E-3	0.001	5.0	22	45	58	4	17.91	32	41
10.00	12.00	6	16.3	2960-3256	10120-12144	1.4E-3	0.004	0.0	13	20	24	0	10.46	14	17
12.00	15.00	1	18.8	4736-5180	32994-35055	3.4E-3	0.001	5.0	22	60	64	4	17.91	43	45.5
15.00	16.00	1	18.8	5180-5328	38250-39000	3.4E-3	0.001	5.0	22	64	65	4	17.91	45.5	46
16.00	17.00	3	19.5	26795-27928	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
17.00	23.00	1	18.8	5476-6364	39750-44250	3.4E-3	0.001	5.0	22	66	74	4	17.91	47	53
23.00	24.00	3	19.5	34726-35859	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
24.00	30.00	1	18.8	6512-7400	45000-72000	3.4E-3	0.001	5.0	22	75	83	4	17.91	54	59
30.00	60.00	1	18.8	7400-11840		3.4e-3	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 2.00 m da p.c.

### 3.20. ZONA OMOGENEA D

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-21**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità. A favore di sicurezza, per la verifica a stabilità non è stata considerata la presenza dell'unità 3.

**TABELLA 3-21: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA D.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>α</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	7.00	1	18.7	2960	31500	6.1E-3	0.002	4.0	24	45	45	3.2	19.61	32	32
7.00	10.00	1	18.7	4087	41860-45010	6.E-3	0.002	4.0	24	60	65	3.2	19.61	43	46
10.00	15.00	1	18.7	4830	45010-50260	6.1E-3	0.002	4.0	24	65	72	3.2	19.61	46	51
15.00	18.00	1	18.7	7059	50260-53410	6.1E-3	0.002	4.0	24	72	77	3.2	19.61	51	55
18.00	20.00	3	19.5	29061-31327	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.00	30.00	1	18.7	6624-8874	59770-71170	6.1E-3	0.002	4.0	24	80	95	3.2	19.61	57	68
30.00	60.00	1	18.7	8140	63750	6.1E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.50 m da p.c.

### 3.21. ZONA OMOGENEA E

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-22**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-22: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA E.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>αβ</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	7.00	1	18.8	2972	24000	1.4E-3	0.002	5.0	21	42.5	42.5	4	17	30	30
7.00	10.00	2	19.5	11254-15943	-	-	-	-	30	-	-	-	24.79	-	-
10.00	12.00	3	19.0	16000-18200	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
12.00	18.00	1	18.8	3334-6394	31506-48834	1.4E-3	0.002	5.0	21	45	70	4	17.07	32	50
18.00	19.00	3	19.0	24800-25900	-	-	-	-	32	-	-	-	26.56	-	-
19.00	20.00	1	18.8	6904-7414	51722-54610	1.4E-3	0.002	5.0	21	74	78	4	17.07	53	56
20.00	23.00	6	17.7	3717-4386	24750	1.4E-3	0.0035	-	13	40	46	-	10.46	29	33
23.00	30.00	1	18.8	5872-7433	37500-48000	1.4E-3	0.002	5.0	21	65	83	4	17.07	46	59
30.00	60.00	1	18.8	7433-14123	48000-93000	1.4E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

### 3.22. ZONA OMOGENEA F

La stratigrafia adottata per i calcoli geotecnici relativi alla zona omogenea in questione è riportata in **TABELLA 3-23**.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e di consolidazione per la valutazione dei cedimenti e i parametri di resistenza al taglio caratteristici e di progetto ai fini delle verifiche di stabilità.

**TABELLA 3-23: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO – ZONA OMOGENEA F.**

Z <sub>min</sub> [m da p.c.]	Z <sub>max</sub> [m da p.c.]	Unità	γ [kN/ m <sup>3</sup> ]	Parametri di deformabilità		Parametri di consolidazione		Parametri di resistenza al taglio caratteristici				Parametri di resistenza al taglio di progetto			
				E' [kPa]	E <sub>u</sub> [kPa]	c <sub>v</sub> cmq/s	c <sub>α</sub> [-]	c' <sub>k</sub> [kPa]	φ' <sub>k</sub> [°]	c <sub>uk-in</sub> [kPa]	c <sub>uk-fin</sub> [kPa]	c' <sub>d</sub> [kPa]	φ' <sub>d</sub> [°]	c <sub>ud-in</sub> [kPa]	c <sub>ud-fin</sub> [kPa]
0.00	3.00	1	18.5	3344	31900	1.5E-3	0.002	5.0	24	57	-	4	19.61	41	-
3.00	5.00	1	18.5	2601	19248-21604	1.5E-3	0.002	5.0	24	40	40	4	19.61	29	29
5.00	7.00	1	18.5	2601	21604-23960	1.5e-3	0.002	5.0	24	40	48	4	19.61	29	34
7.00	10.00	1	18.5	3715	23960-27494	1.5E-3	0.002	5.0	24	48	60	4	19.61	34	43
10.00	14.00	1	18.5	3715-4459	31350	1.5E-3	0.002	5.0	24	55	-	4	19.61	39	-
14.00	15.00	6	16.0	3053-3187	13983-14982	1.8E-3	0.004	0.0	14	30	-	0	11.28	21	-
15.00	16.00	1	18.5	4648-4830	31350	1.5E-3	0.002	5.0	24	55	-	4	19.61	39	-
16.00	20.00	1	18.5	6687	53900-55300	1.5E-3	0.002	5.0	24	77	79	4	19.61	55	56
20.00	22.00	2	18.8	11590-12130	-	-	-	0.0	29	-	-	0	23.91	-	-
22.00	30.00	1	18.5	6315-7912	68000-71670	1.5E-3	0.002	5.0	24	80	84	4	19.618	57	60
30.00	35.00	1	18.5	7912-8915	71670-73961	1.5E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-
35.00	60.00	1	18.5	8915-10376	75000	1.5E-3	0.002	-	-	-	-	-	-	-	-

Con riferimento a quanto indicato al paragrafo 5.2 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A, nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 0.50 m da p.c.

## 4. VERIFICHE DI STABILITÀ NEI CONFRONTI DEI FENOMENI DI LIQUEFAZIONE

Tale capitolo è finalizzato alla stima dell'occorrenza dei fenomeni di liquefazione del tratto dell'asse autostradale compreso tra la pk 0+000 alla pk 29+300 ed alla pk 59+400 (locale presenza di terreni incoerenti); in particolare si sono utilizzati i risultati provenienti da prove penetrometriche con piezocono eseguite durante la campagna d'indagine.

Per i tratti autostradali restanti sono eventualmente presenti livelli di terreni incoerenti profondi ritenuti non significativi nella valutazione dei fenomeni di liquefazione.

La verifica a liquefazione è stata articolata nelle seguenti fasi:

- analisi dei dati di pericolosità sismica finalizzata all'individuazione dei parametri di pericolosità ( $a_g$  e  $M_w$ ) variabili a seconda della vita nominale dell'opera, della categoria di sottosuolo e del comune in cui è stata eseguita la verticale di indagine (per la magnitudo di riferimento di rimanda all'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RH\_02);
- verifica preliminare di suscettibilità alla liquefazione, mediante la classificazione riportata nel paragrafo 7.11.3.4.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008);
- verifiche di sicurezza, mediante metodi semplificati, atte a fornire l'andamento del coefficiente di sicurezza alla liquefazione (FL) con la profondità ed il relativo Indice del potenziale di liquefazione IL;
- individuazione delle verticali d'indagine che presentano elevato potenziale di rottura (indicativamente  $IL > 5$ ) e conseguente stima dei possibili cedimenti permanenti dei terreni granulari liquefacibili.

Le elaborazioni sono state condotte secondo quanto riportato nell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri Generali Verifiche Geotecniche".

In Tabella 4-1 vengono riportati i parametri di pericolosità sismica adottati ed i valori dell'Indice del potenziale di liquefazione calcolato per ogni verticale di indagine.

TABELLA 4-1: PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA E INDICE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE.

Z.O.	n° CPTU	Vita Nominale [anni]	Classe d'uso	Categoria di sottosuolo	Comune	Magnitudo	$a_{max}/g$	Falda m da p.c.	Potenziale di liquefazione (IL)
3	CPTU 20	100	IV	C	Reggiolo (RE)	5.01	0.294	0.5	1.02
	CPTU 21	100	IV	C	Reggiolo (RE)	5.01	0.294	0.5	0.88
	CPTU 22	100	IV	C	Reggiolo (RE)	5.01	0.294	0.5	1.28
	CPTU 23	100	IV	C	Rolo (RE)	5.02	0.324	0.5	0.17
	CPTU 24	100	IV	C	Rolo (RE)	5.02	0.324	0.5	4.97
	CPTU 26	100	IV	C	Rolo (RE)	5.02	0.324	0.5	0.56
4	CPTU 29	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.81
	CPTU 30	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	1.18
	CPTU 31	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	2.67
	CPTU 32	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.22
	CPTU 33	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.02
	CPTU 34	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.14
	CPTU 36	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.33
	CPTU 39	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.05
	CPTU 40	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.12
	CPTU 41	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	1.40
5	CPTU 42	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	1.0	0.24
	CPTU 43	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	1.0	1.76
	CPTU 44	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	1.0	3.78
	CPTU 45	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	1.0	0.76
	CPTU 46	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	1.0	0.17
	CPTU 47	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	1.0	7.49

Z.O.	n° CPTU	Vita Nominale [anni]	Classe d'uso	Categoria di sottosuolo	Comune	Magnitudo	$a_{max}/g$	Falda m da p.c.	Potenziale di liquefazione (IL)
G	CPTU 48	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.25
	CPTU 49	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	1.33
	CPTU 50	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	1.27
	CPTU 51	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.81
	CPTU 52	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	0.05
	CPTU 53	100	IV	C	Novi di Modena (MO)	5.03	0.326	0.5	2.3
	CPTU 54	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.18
	CPTU 55	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.98
	CPTU 56	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	1.6
	CPTU 57	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.55
	CPTU 58	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.49
	CPTU 59	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.38
	CPTU 60	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.71
	CPTU 61	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.03
	CPTU 62	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.23
	CPTU 63	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	3.07
	CPTU 64	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	1.04
	CPTU 65	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.27
	CPTU 66	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.00
	CPTU 67	100	IV	C	Concordia (MO)	5.03	0.316	0.5	0.84
	CPTU 68	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	1.34
	CPTU 72	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	2.11
	CPTU 73	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	4.37
CPTU 76	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	0.92	
CPTU 77	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	0.13	
CPTU 78	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	0.27	
CPTU 81	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	0.13	
CPTU 82	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	0.25	

Z.O.	n° CPTU	Vita Nominale [anni]	Classe d'uso	Categoria di sottosuolo	Comune	Magnitudo	$a_{max}/g$	Falda m da p.c.	Potenziale di liquefazione (IL)
7	CPTU 86	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	2.06
	CPTU 87	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	1.03
	CPTU 385	100	IV	C	San Possidonio (MO)	5.03	0.326	0.5	2.40
	CPTU 88	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	1.53
	CPTU 89	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.01
	CPTU 93	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	1.75
	CPTU 94	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.42
	CPTU 95	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	1.27
	CPTU 96	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	1.68
	CPTU 98	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.30
	CPTU 99	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.65
	CPTU 100	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.12
	CPTU 101	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	1.56
	CPTU 102	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.00
	CPTU 103	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.00
CPTU 104	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.05	
8	CPTU 105	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.61
	CPTU 106	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.00
	CPTU 107	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.07
	CPTU 108	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.85
	CPTU 110	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	2.24
	CPTU 111	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	0.46
	CPTU 112	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	8.33
CPTU 312	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	0.5	1.94	

Z.O.	n° CPTU	Vita Nominale [anni]	Classe d'uso	Categoria di sottosuolo	Comune	Magnitudo	$a_{max}/g$	Falda m da p.c.	Potenziale di liquefazione (IL)
9	CPTU 113	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	1.5	0.74
	CPTU 114	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	1.5	2.20
	CPTU 115	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	1.5	1.94
	CPTU 116	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	1.5	3.20
	CPTU 117	100	IV	C	Mirandola (MO)	5.06	0.328	1.5	1.02
	CPTU 118	100	IV	C	Medolla (MO)	5.08	0.342	1.5	2.15
	CPTU 119	100	IV	C	Medolla (MO)	5.08	0.342	1.5	1.96
	CPTU 120	100	IV	C	Medolla (MO)	5.08	0.342	1.5	1.07
	CPTU 121	100	IV	C	Medolla (MO)	5.08	0.342	1.5	0.21
	CPTU 122	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.5	0.30
10	CPTU 123	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	2.69
	CPTU 124	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.11
	CPTU 125	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.63
	CPTU 126	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	1.20
	CPTU 129	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.36
	CPTU 130	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.33
	CPTU 131	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	1.48
	CPTU 132	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.79
11	CPTU 201	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	0.5	0.67
	CPTU 203	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	0.5	1.60

Z.O.	n° CPTU	Vita Nominale [anni]	Classe d'uso	Categoria di sottosuolo	Comune	Magnitudo	$a_{max}/g$	Falda m da p.c.	Potenziale di liquefazione (IL)
12	CPTU 204	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	1.21
	CPTU 206	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.00
	CPTU 210	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.06
	CPTU 211	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	0.35
	CPTU 212	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	2.85
	CPTU 214	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	2.97
	CPTU 215	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	2.11
	CPTU 216	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	2.28
13	CPTU 217	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	3.52
	CPTU 219	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	3.93
	CPTU 220	100	IV	C	San Felice sul Panaro (MO)	5.08	0.344	1.0	2.12
	CPTU 224	100	IV	C	Finale Emilia (MO)	5.08	0.341	1.0	2.68
	CPTU 225	100	IV	C	Finale Emilia (MO)	5.08	0.341	1.0	3.07
	CPTU 230	100	IV	C	Finale Emilia (MO)	5.08	0.341	1.0	0.19
	CPTU 231	100	IV	C	Finale Emilia (MO)	5.08	0.341	1.0	0.13
E	CPTU 446	100	IV	D	Poggio Renatico (FE)	5.08	0.377	0.5	10.74

In generale le verticali presentano un valore di IL inferiore a 5; pertanto la probabilità di occorrenza del fenomeno di liquefazione è da considerarsi da molto bassa a bassa (vedi elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02).

Nell'Allegato 1 sono riportati gli andamenti del coefficiente di sicurezza alla liquefazione con la profondità per le varie verticali di indagine.

Per le verticali che presentano un indice di potenziale di liquefazione (IL) maggiore di 5 (caselle evidenziate in rosso), quindi ricadenti nell'intervallo 5-15 considerato di elevata probabilità di occorrenza del fenomeno di liquefazione, sono stati stimati i possibili cedimenti, considerando la presenza del rilevato secondo la metodologia riportata nell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri Generali Verifiche Geotecniche".

Tali cedimenti si ritengono compatibili con la funzionalità dell'opera.

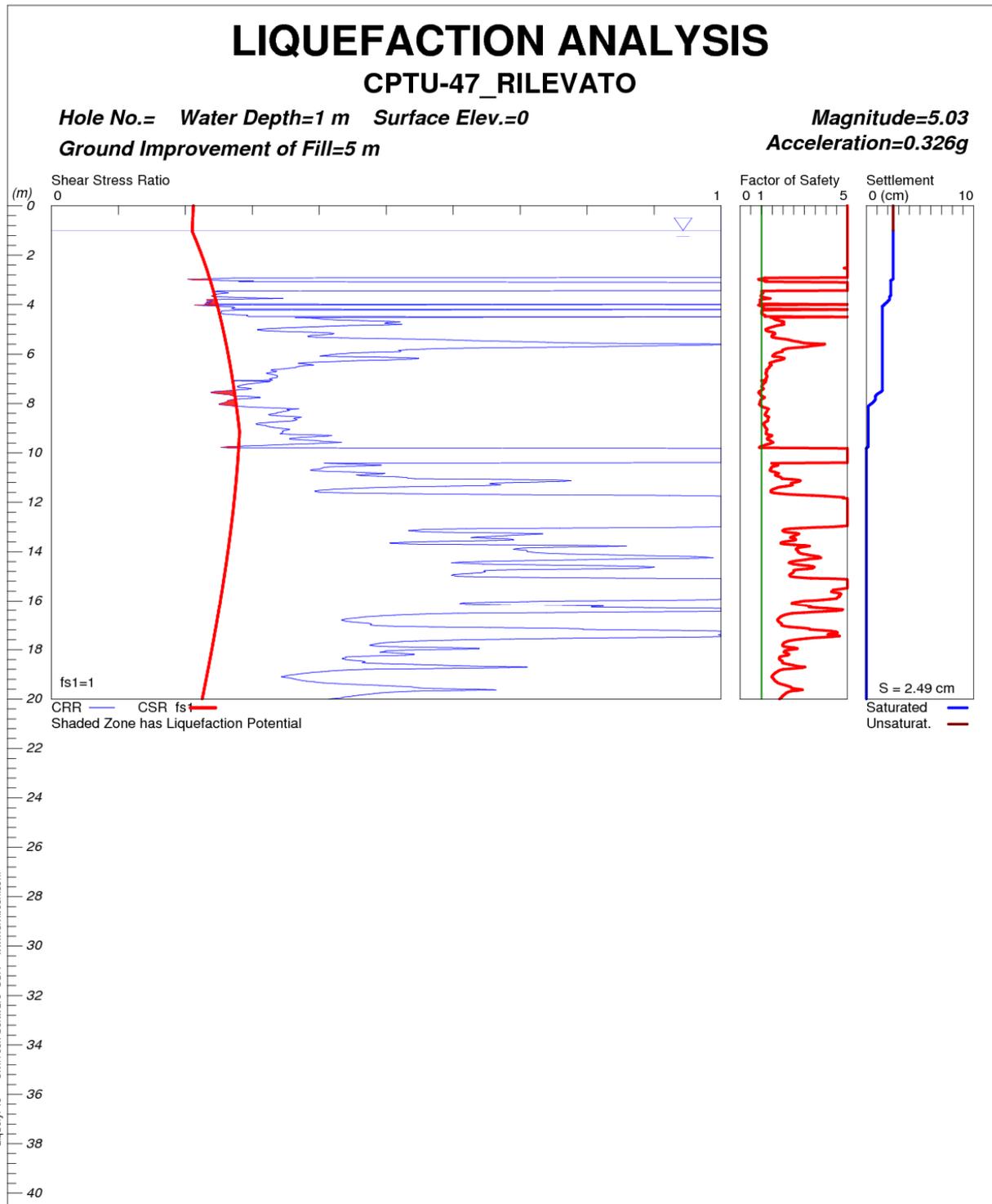
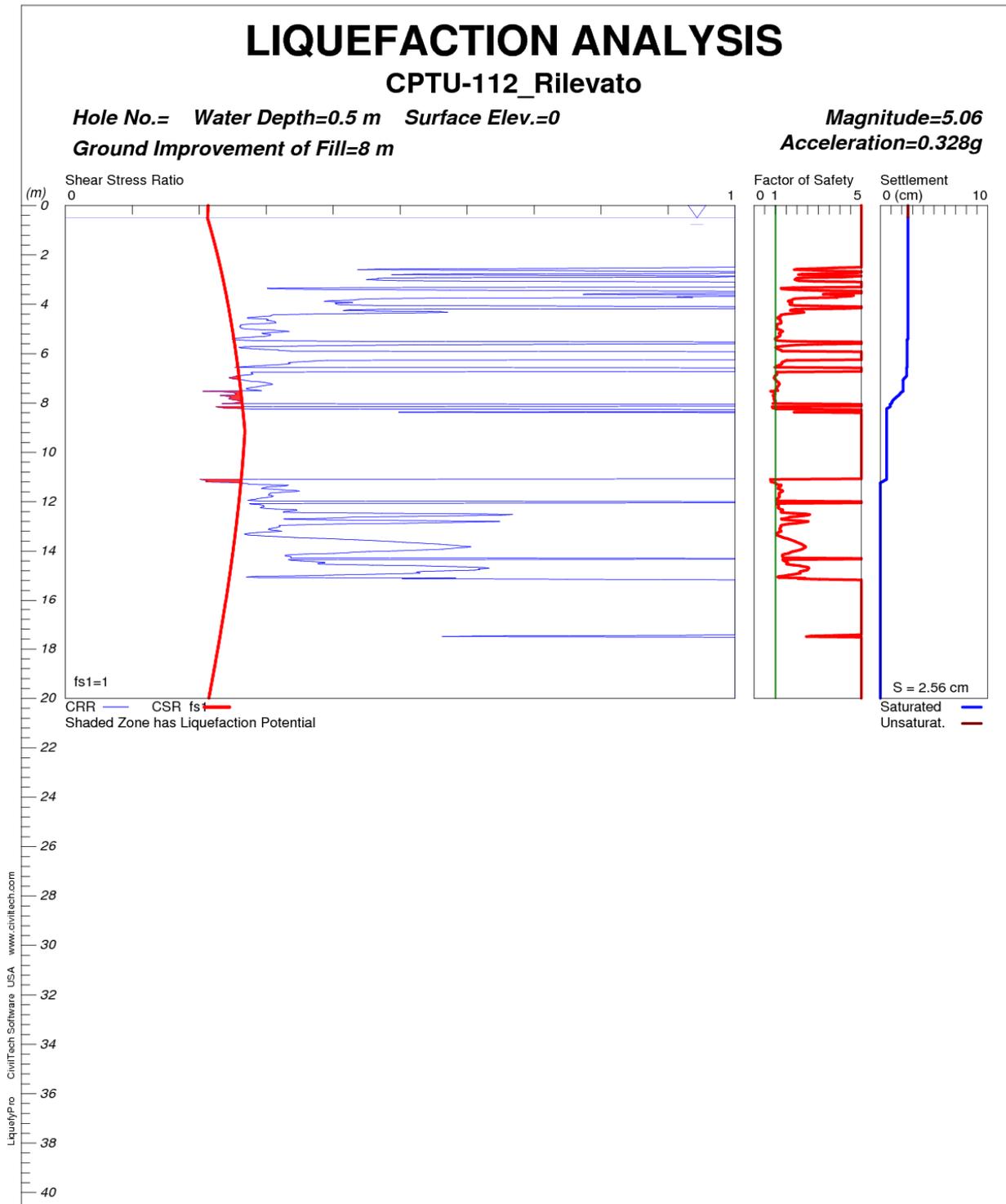


FIGURA 4-1: CPTU47-STIMA CEDIMENTI CON PRESENZA DI RILEVATO.

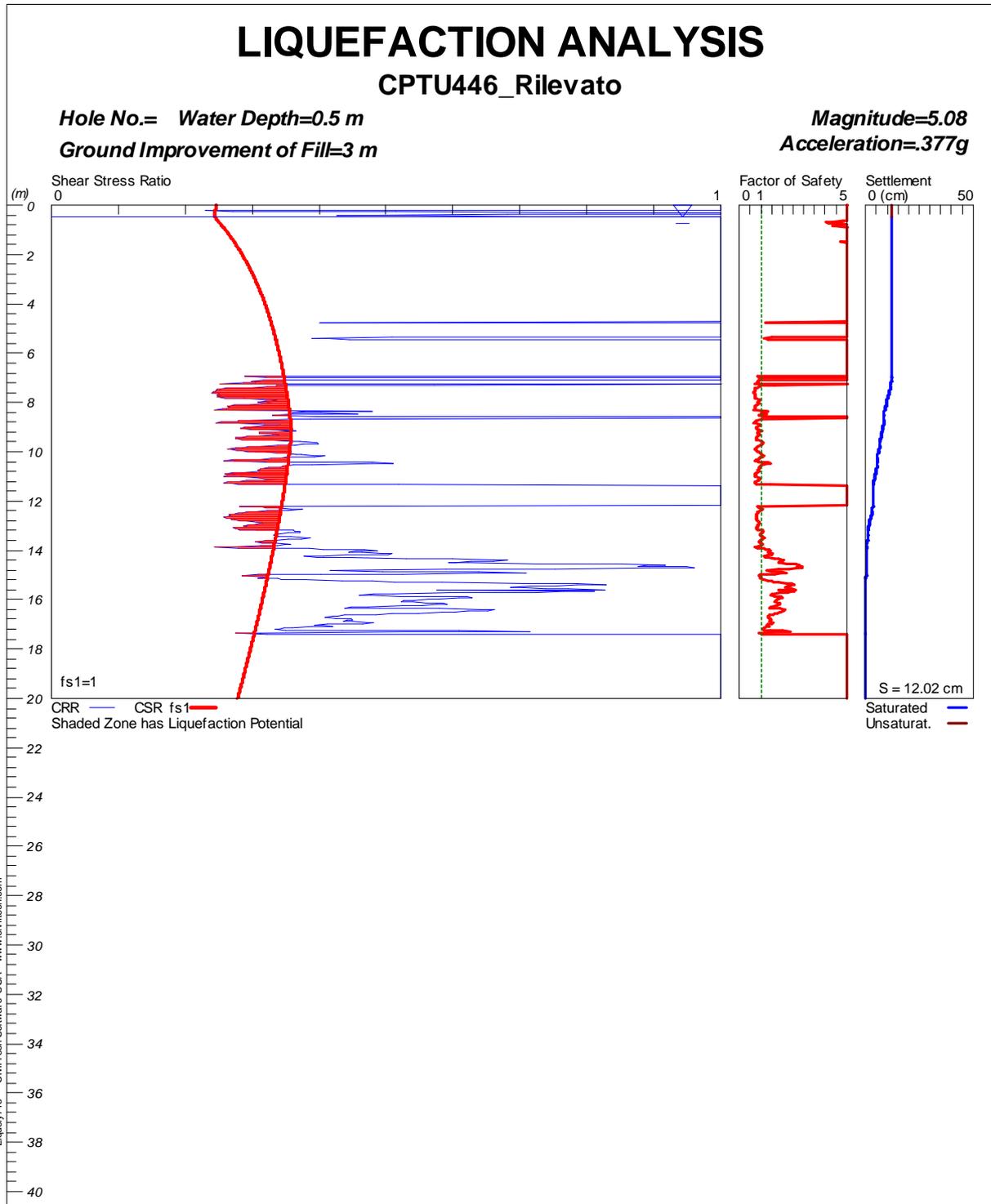


CivilTech Corporation

Autostrada Regionale Cispadana

Plate A-1

FIGURA 4-2: CPTU112-STIMA CEDIMENTI CON PRESENZA DI RILEVATO.



CivilTech Corporation

Autostrada Regionale Cispadana

Plate A-1

FIGURA 4-3: CPTU446-STIMA CEDIMENTI CON PRESENZA DI RILEVATO.

## 5. PARAMETRI GEOTECNICI RILEVATO STRADALE

Nelle elaborazioni si ipotizza la realizzazione del rilevato mediante la tecnica della stabilizzazione delle terre con calce e/o cemento.

Di conseguenza, i parametri geotecnici di riferimento, caratteristici per quanto concerne quelli di resistenza al taglio, da assumere nelle elaborazioni sono i seguenti:

TABELLA 5-1: PARAMETRI GEOTECNICI.

Unità	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di resistenza al taglio caratteristici		
		$c'_k$ [kPa]	$\phi'_k$ [°]	$c_{uk}$ [kPa]
Materiale da rilevato	19.5	15	28	200.0

Al fine del solo calcolo delle spinte sulle opere d'arte è possibile adottare, in alternativa ai parametri suddetti, i seguenti parametri geotecnici equivalenti:

TABELLA 5-2: PARAMETRI GEOTECNICI EQUIVALENTI.

Unità	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di resistenza al taglio caratteristici	
		$c'_k$ [kPa]	$\phi'_k$ [°]
Materiale da rilevato	19.5	0	38

## 6. VERIFICHE DI STABILITÀ DI RILEVATI E TRINCEE

Nel presente capitolo saranno riportate separatamente:

- le analisi relative alla stabilità delle scarpate dei rilevati;
- le analisi relative alla stabilità globale dei rilevati.

Per quanto concerne i criteri adottati per tali verifiche e le condizioni di analisi si rimanda all'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri generali verifiche geotecniche".

Le verifiche sono state condotte, per ciascuna zona omogenea, con riferimento alle stratigrafie e ai livelli di falda riportati al precedente capitolo 3.

Per completezza in aggiunta a tali parametri si riportano nella seguente tabella i parametri geotecnici caratteristici adottati per il materiale da rilevato ipotizzato in materiale stabilizzato a calce, per il terreno vegetale adottato per il rivestimento delle scarpate e per l'eventuale materiale costituente rilevati esistenti interferenti con la viabilità principale.

**TABELLA 6-1: PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO MATERIALE DA RILEVATO E TERRENO VEGETALE.**

Unità	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri di resistenza al taglio caratteristici			Parametri di resistenza al taglio di progetto		
		$C'_k$ [kPa]	$\Phi'_k$ [°]	$C_{uk}$ [kPa]	$C'_d$ [kPa]	$\Phi'_d$ [°]	$C_{ud}$ [kPa]
Materiale da rilevato	19.5	15	28	200.0	12	23.04	142.90
Terreno vegetale	18.5	5	24	-	4	19.61	-
Rilevato esistente	19.5	5	32	-	4	26.56	-

Con riferimento ai seguenti parametri per la determinazione di  $a_g$ :

- Vita nominale  $V_N$ : 100 anni;
- Classe d'uso: IV;
- Coefficiente d'uso  $C_U$ : 2.0;
- Periodo di riferimento  $V_R$ : 200 anni

si riassumono nella seguente tabella, per ciascuna zona omogenea, i valori dei coefficienti sismici adottati nelle verifiche di stabilità ottenuti a partire dai massimi valori di  $a_g$  in corrispondenza dei comuni interessati dalla specifica zona omogenea.

TABELLA 6-2: COEFFICIENTI SISMICI ADOTTATI PER LE VERIFICHE DI STABILITÀ DEI RILEVATI.

ZONA OMOGENEA	Comune	Categoria sottosuolo	$a_g$	$S_s$	$S_T$	$a_{max}$	$\beta_s$	$k_h$	$k_v$
3	Reggiolo	C	0.213	1.381	1.000	0.294	0.28	0.09073	$\pm 0.04537$
	Rolo		0.241	1.342	1.000	0.324	0.28		
4	Novi di Modena	C	0.243	1.339	1.000	0.326	0.28	0.09125	$\pm 0.04562$
5	Novi di Modena	C	0.243	1.339	1.000	0.326	0.28	0.09125	$\pm 0.04562$
6	Novi di Modena	C	0.243	1.339	1.000	0.326	0.28	0.09135	$\pm 0.04568$
	Concordia		0.233	1.353	1.000	0.316	0.28		
	San Possidonio		0.244	1.339	1.000	0.326	0.28		
7	San Possidonio	C	0.244	1.339	1.000	0.326	0.28	0.09188	$\pm 0.04594$
	Mirandola		0.246	1.336	1.000	0.328	0.28		
8	Mirandola	C	0.246	1.336	1.000	0.328	0.28	0.09188	$\pm 0.04594$
9	Mirandola	C	0.246	1.336	1.000	0.328	0.28	0.09619	$\pm 0.04810$
	Medolla		0.260	1.316	1.000	0.342	0.28		
	San Felice sul Panaro		0.262	1.313	1.000	0.344	0.28		
10-11-12	San Felice sul Panaro	C	0.262	1.313	1.000	0.344	0.28	0.09619	$\pm 0.04810$
13	San Felice sul Panaro	C	0.262	1.313	1.000	0.344	0.28	0.09619	$\pm 0.04810$
	Finale Emilia		0.259	1.316	1.000	0.341	0.28		
14	Finale Emilia	D	0.259	1.440	1.000	0.374	0.28	0.10461	$\pm 0.05231$
15	Finale Emilia	C	0.259	1.316	1.000	0.341	0.28	0.09559	$\pm 0.04780$
16-17	Finale Emilia	D	0.259	1.440	1.000	0.374	0.28	0.10461	$\pm 0.05231$
18	Finale Emilia	D	0.259	1.440	1.000	0.374	0.28	0.10589	$\pm 0.05295$
	Cento		0.269	1.404	1.000	0.378	0.28		
A	Sant'Agostino	D	0.265	1.421	1.000	0.376	0.28	0.10547	$\pm 0.05274$
	Poggio Renatico		0.266	1.417	1.000	0.377	0.28		
B-C-D-E	Poggio Renatico	D	0.266	1.417	1.000	0.377	0.28	0.10547	$\pm 0.05274$
F	Poggio Renatico	D	0.266	1.417	1.000	0.377	0.28	0.10547	$\pm 0.05274$
	Ferrara		0.239	1.509	1.000	0.361	0.28		

## 6.1. VERIFICHE DI STABILITÀ DEL CORPO RILEVATO

Ai fini delle verifiche di stabilità del corpo rilevato sono state assunte le seguenti ipotesi:

- rilevati di altezza  $H_{ri} \leq 6.00$  m: pendenza delle scarpate pari a 2/3;
- rilevati di altezza  $6.00 \text{ m} < H_{ri} \leq 14.00$  m:
  - pendenza delle scarpate pari a 2/3;
  - larghezza banca pari a 2.00 m a 6.00 m dalla sommità del rilevato;
- rilevati di altezza  $10.00 \text{ m} < H_{ri} \leq 12.50$  m per la sola zona omogenea F nel tratto in sovrapposizione:

- o pendenza delle scarpate pari a 2/3;
- o inserimento di due banche di larghezza pari a 2.00 m a 4.00 m e a 8.00 m dalla sommità del rilevato.

In Tabella 6-3 si riportano i valori dei coefficienti di sicurezza FS ottenuti per le altezze di rilevato analizzate. Nei paragrafi seguenti si riportano nel dettaglio le verifiche condotte.

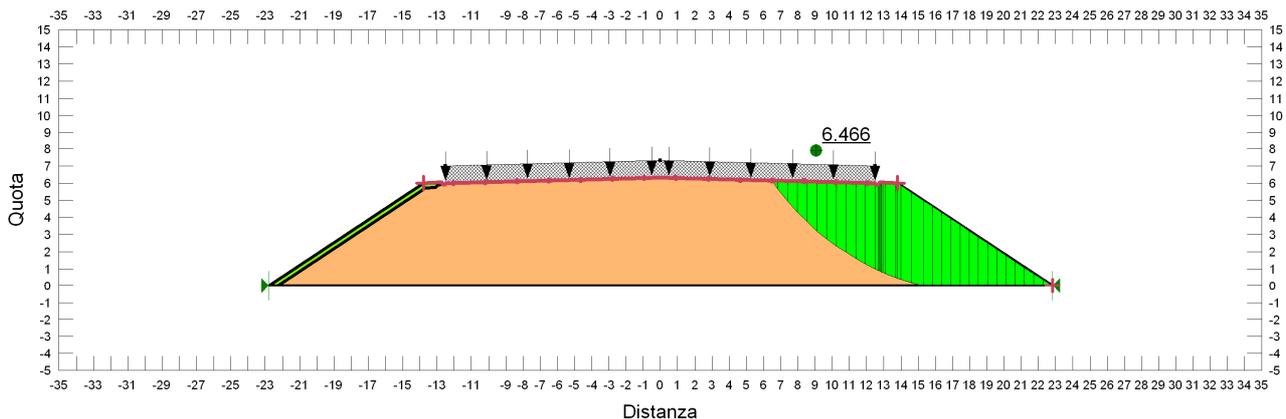
**TABELLA 6-3: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ DEL CORPO RILEVATO.**

VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	6.466	1.520	6.226	6.741
H=14.00 m	3.338	1.253	2.830	3.071
H=12.50 m (zona omogenea F - tratto in sovrapposizione)	3.335	1.395	2.850	3.013

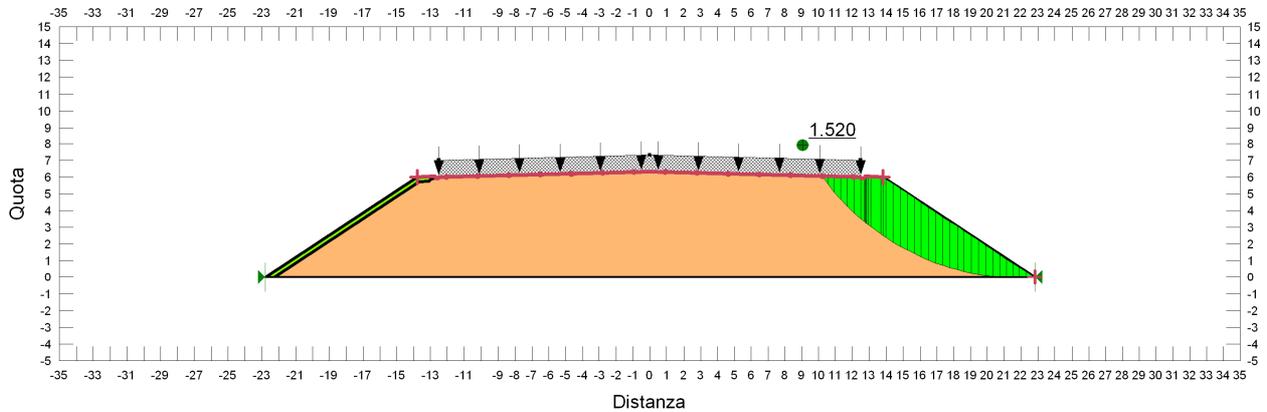
Si osserva che, ai fini delle verifiche sismiche, sono stati cautelativamente adottati i valori massimi dei coefficienti sismici ottenuti in corrispondenza delle zona omogenea 18 in comune di Cento (Tabella 6-2).

### 6.1.1. H<sub>ril</sub> 6.00 m

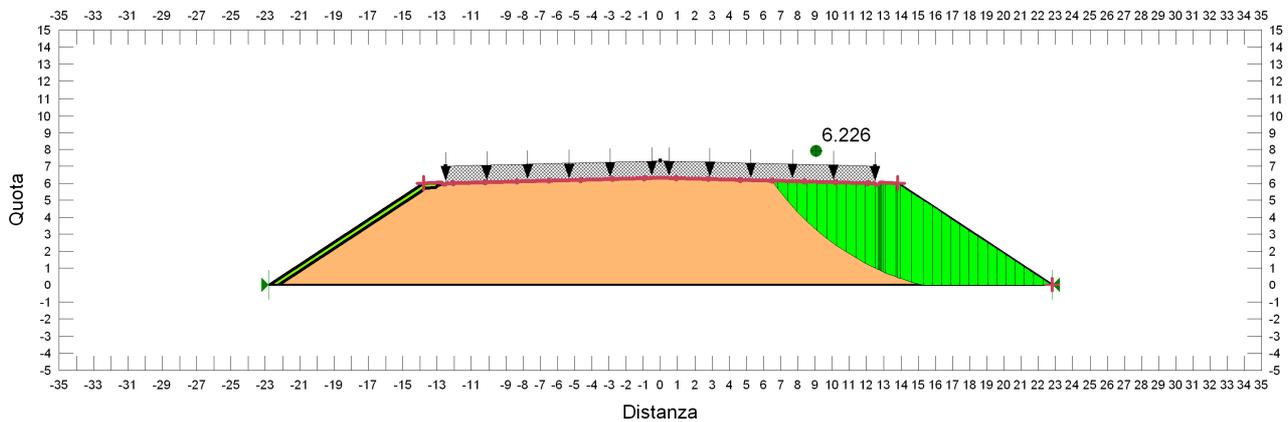
Nelle figure seguenti si riportano i risultati ottenuti per il rilevato di altezza 6.00 m per le diverse condizioni di calcolo.



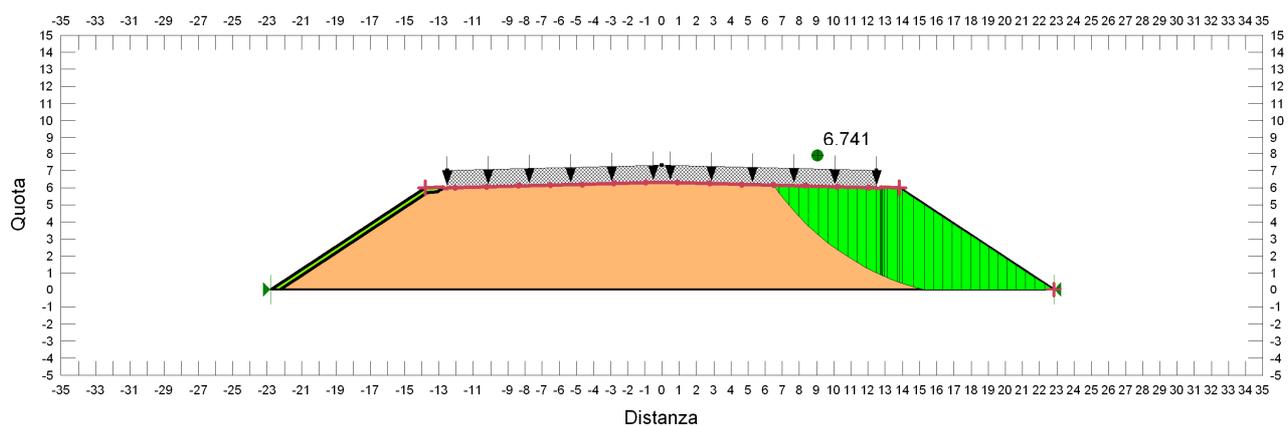
**FIGURA 6-1: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-2: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



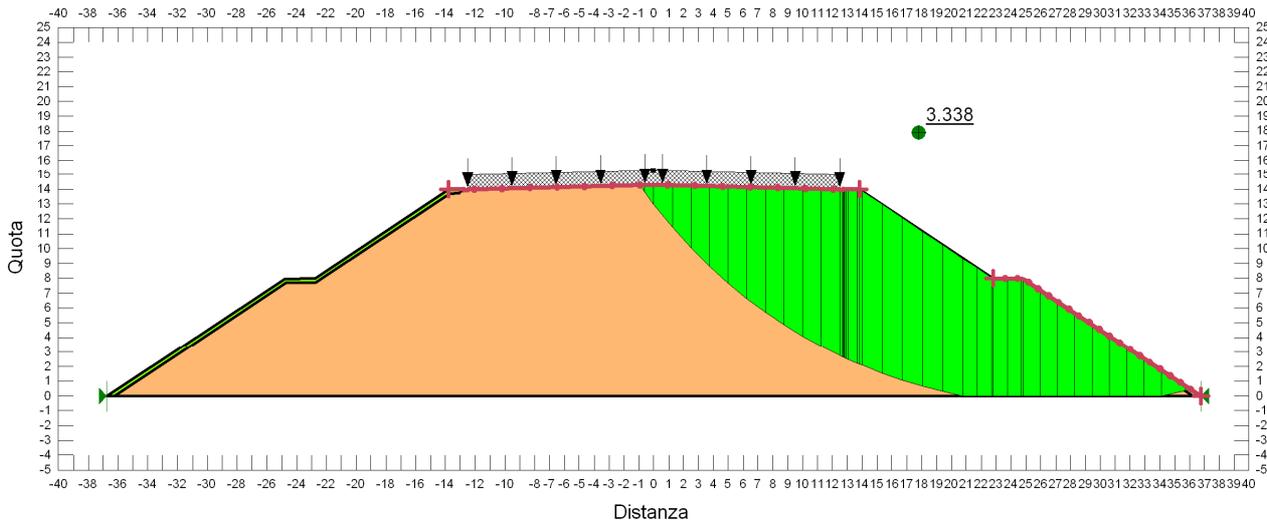
**FIGURA 6-3: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



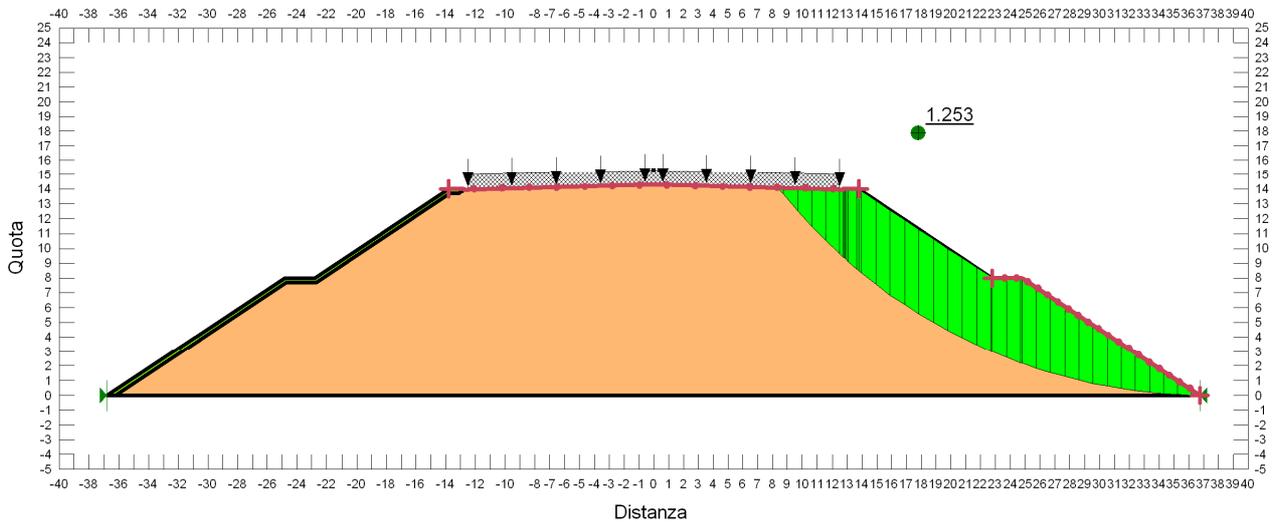
**FIGURA 6-4: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

**6.1.2.  $H_{rij}$  14.00 m**

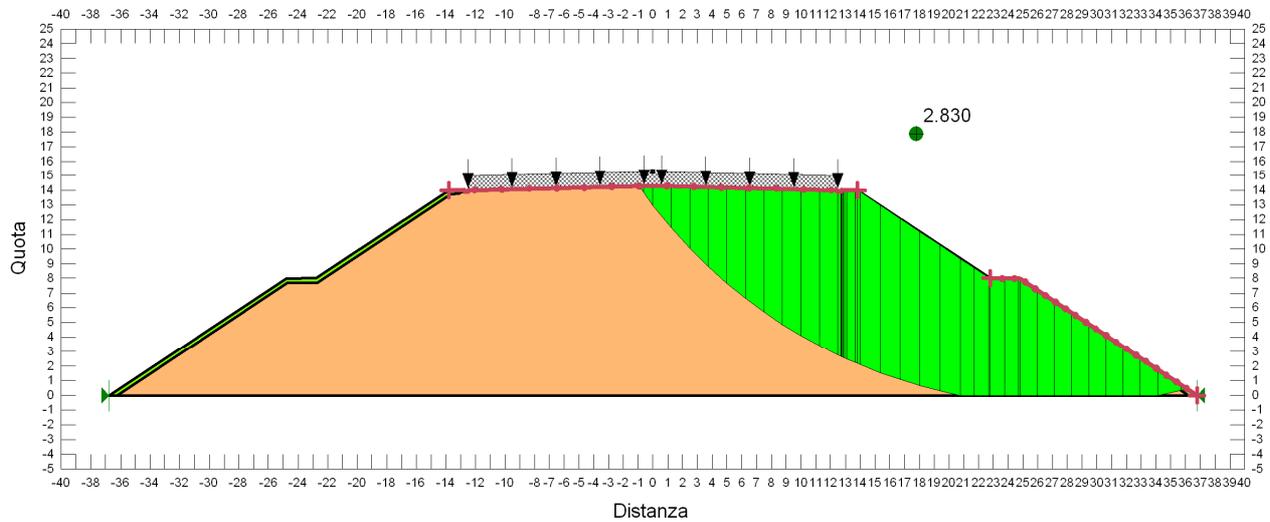
Nelle figure seguenti si riportano i risultati ottenuti per il rilevato di altezza 14.00 m per le diverse condizioni di calcolo.



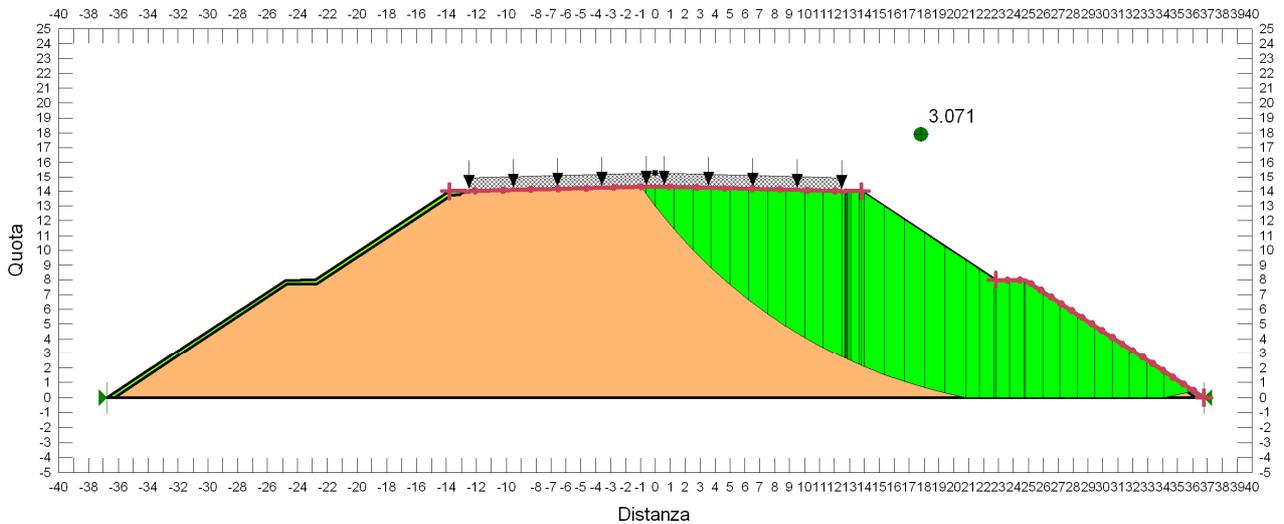
**FIGURA 6-5: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=14.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-6: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=14.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



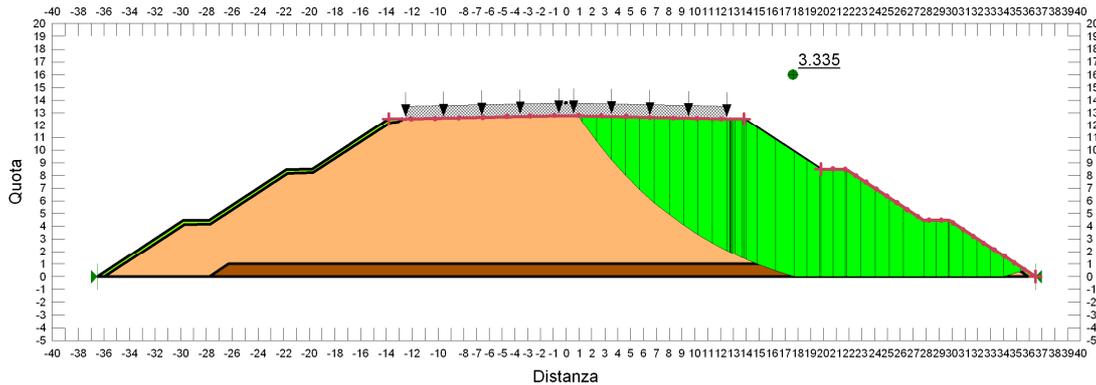
**FIGURA 6-7: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=14.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



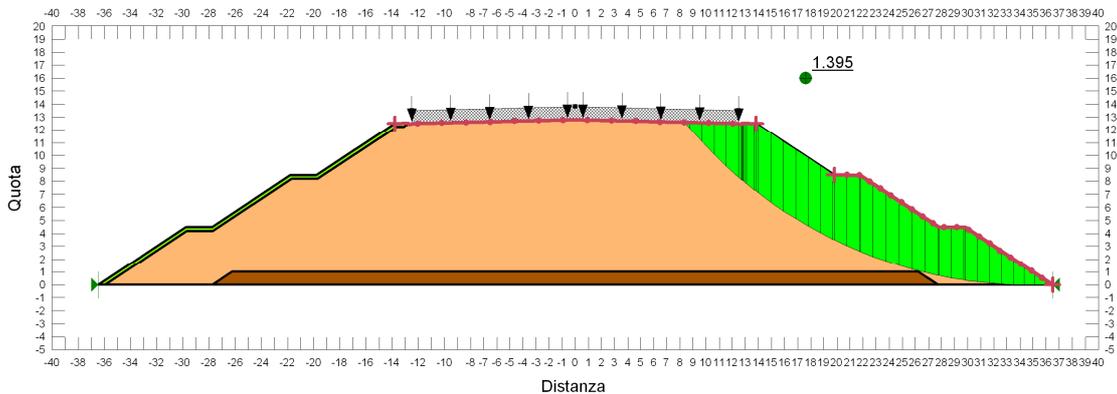
**FIGURA 6-8: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=14.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

**6.1.3.  $H_{ril}$  12.50 m (zona omogenea F – tratto in sovrapposizione)**

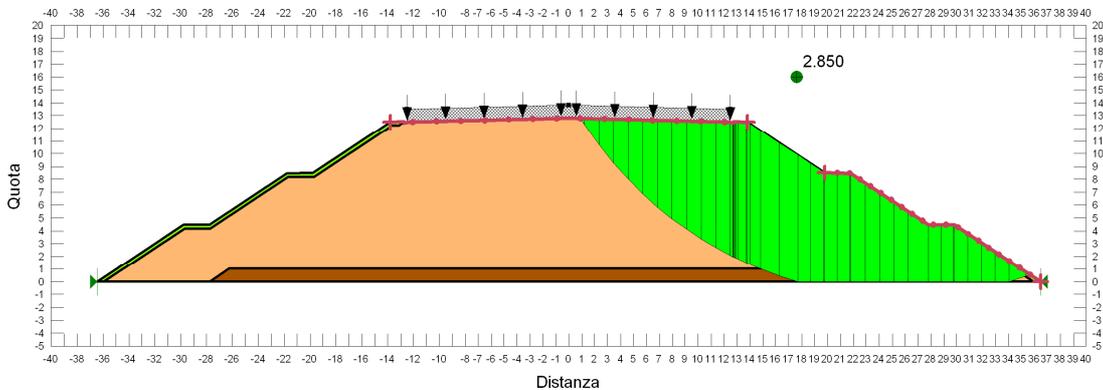
Nelle figure seguenti si riportano i risultati ottenuti per il rilevato di altezza 12.50 m nel tratto in sovrapposizione con il rilevato esistente per le diverse condizioni di calcolo.



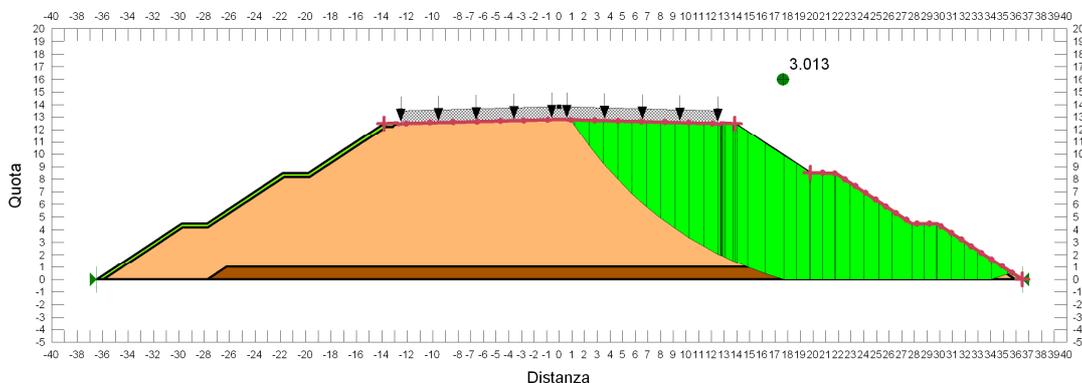
**FIGURA 6-9: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-10: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-11: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-12: SUPERFICIE DI SCORRIMENTO PER RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE SISMA-**

## 6.2. VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI

Sulla base delle altezze massime di rilevato individuate in corrispondenza delle singole zone omogenee è stata analizzata la stabilità globale; in questo caso, le superfici di scorrimento interessano anche gli strati di terreno al di sotto del rilevato e consentono di definire la necessità di elementi di rinforzo alla base o all'interno del corpo rilevato. Nella seguente tabella si riassumono le altezze analizzate per le singole zone omogenee.

**TABELLA 6-4: ALTEZZE DI RILEVATO ANALIZZATE NELLE VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE PER CIASCUNA ZONA OMOGENEA.**

ZONA OMOGENEA	H <sub>ril</sub> [m]	Nota
3	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato
4	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	11.00	Massima altezza di rilevato
5	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	7.00	Massima altezza di rilevato
6	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato con banca e senza geogriglia di rinforzo
	11.00	Altezza di rilevato intermedia con banca e con geogriglia di rinforzo
	13.00	Massima altezza di rilevato con banca e con geogriglia di rinforzo
	13.00	In corrispondenza dell'affiancamento con la Viabilità di collegamento C03
7	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato
8	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	8.00	Massima altezza di rilevato
9	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato
10	4.00	Massima altezza di rilevato

ZONA OMOGENEA	H <sub>ril</sub> [m]	Nota
11	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	12.00	Massima altezza di rilevato
12	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato
13	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato
14	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato
	10.00	In corrispondenza dell'affiancamento con la Viabilità di collegamento C08
15	4.00	Massima altezza di rilevato
16	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	10.00	Massima altezza di rilevato con banca e senza geogriglia di rinforzo
	11.00	Altezza di rilevato intermedia con banca e con geogriglia di rinforzo
	13.00	Massima altezza di rilevato con banca e con geogriglie di rinforzo
17	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	9.00	Massima altezza di rilevato con banca e senza geogriglia di rinforzo
	10.50	Massima altezza di rilevato con banca e con geogriglia di rinforzo
18	5.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia e senza geogriglia di rinforzo
	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca e con geogriglia di rinforzo
	8.00	Altezza di rilevato intermedia con banca e con geogriglia di rinforzo
	9.50	Massima altezza di rilevato con banca e con geogriglia di rinforzo
A	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia
	7.00	Massima altezza di rilevato con banca e senza geogriglia di rinforzo
	8.00	Altezza di rilevato intermedia con banca e con geogriglia di rinforzo
	9.00	Altezza di rilevato intermedia con banca e con geogriglia di rinforzo
	11.00	Massima altezza di rilevato con banca e con geogriglie di rinforzo
B	3.00	Massima altezza di rilevato
C	3.00	Massima altezza di rilevato
D	5.00	Massima altezza di rilevato
E	4.00	Massima altezza di rilevato
F	5.00	Massima altezza di rilevato senza banca intermedia e senza geogriglia di rinforzo
	6.00	Massima altezza di rilevato senza banca e con geogriglia di rinforzo
	8.00	Altezza di rilevato intermedia con banca e con geogriglia di rinforzo
	10.00	Massima altezza di rilevato con banca e con geogriglie di rinforzo
	10.00	Altezza di rilevato intermedia con banca e con geogriglie di rinforzo in sovrapposizione con viabilità esistente
	12.50	Altezza di rilevato massima con banche e con geogriglie di rinforzo in sovrapposizione con viabilità esistente

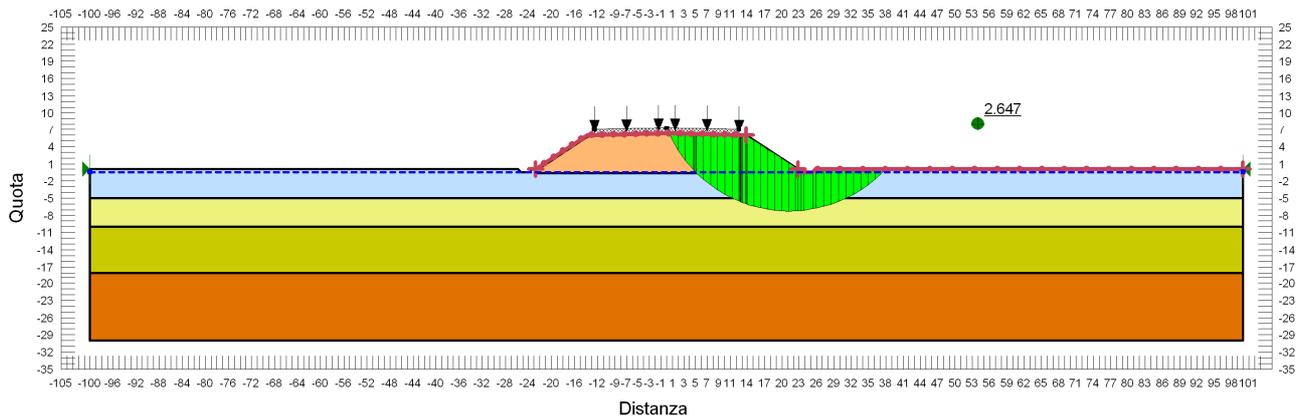
**6.2.1. Zona omogenea 3**

6.2.1.1  $H_{ril} = 6.00\text{ m}$

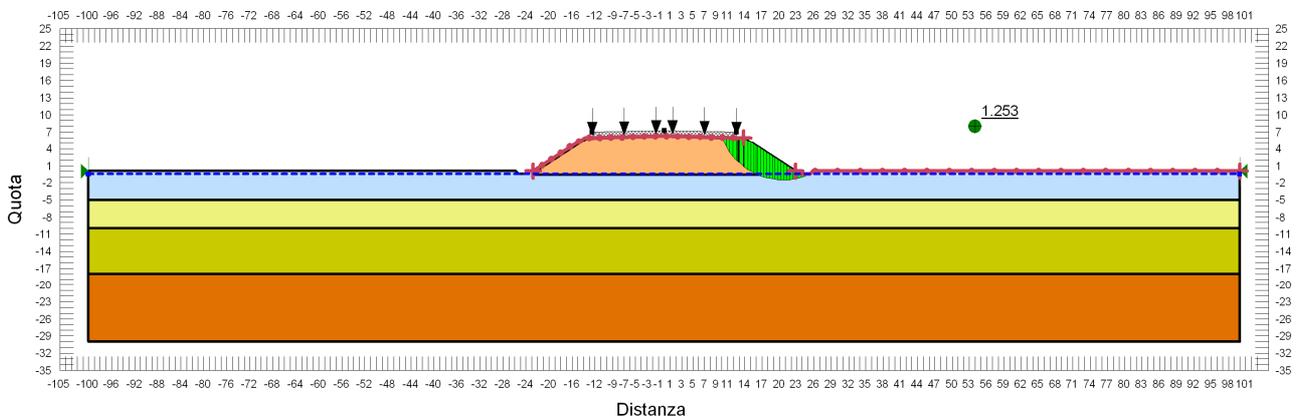
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-5: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00\text{ M}$ .**

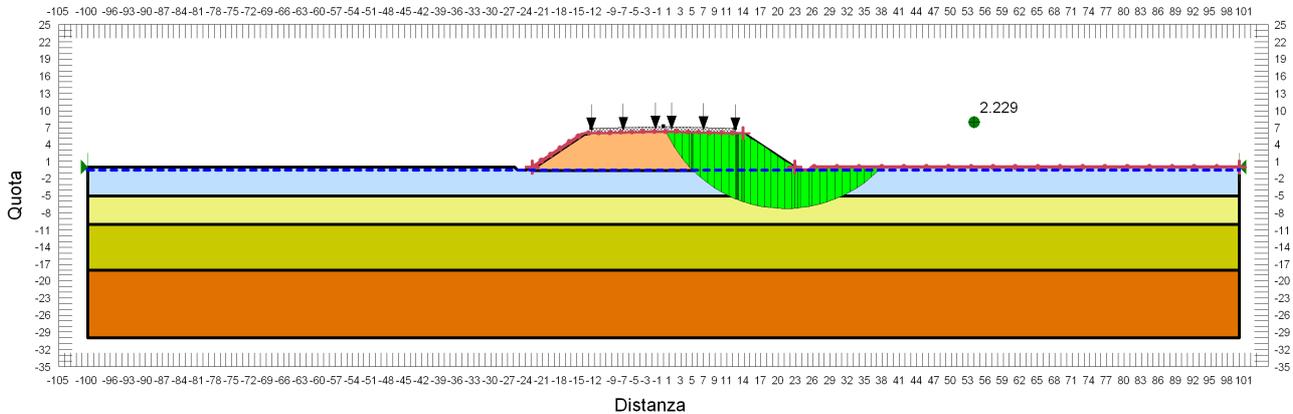
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
ALTEZZA RILEVATI	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.647	1.253	2.229	2.263



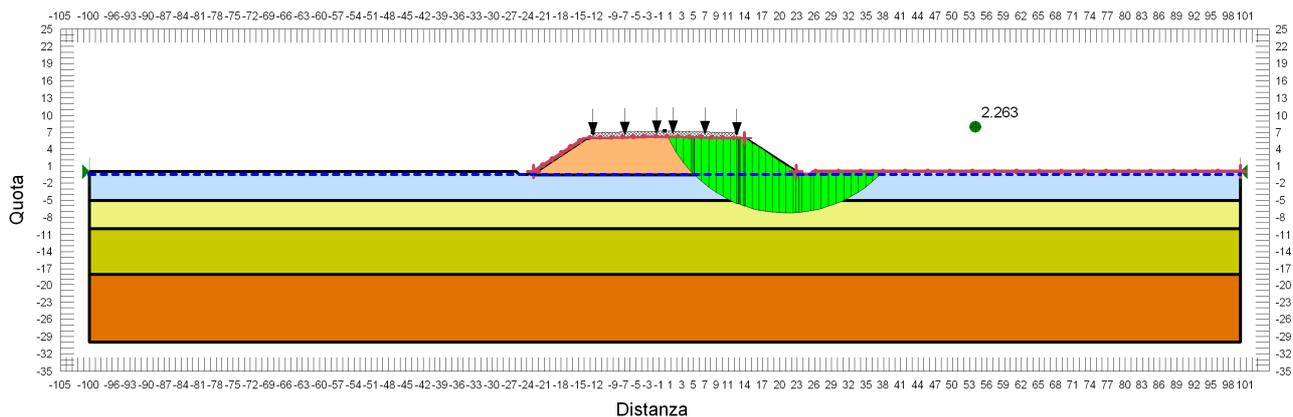
**FIGURA 6-13: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-14: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-15: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



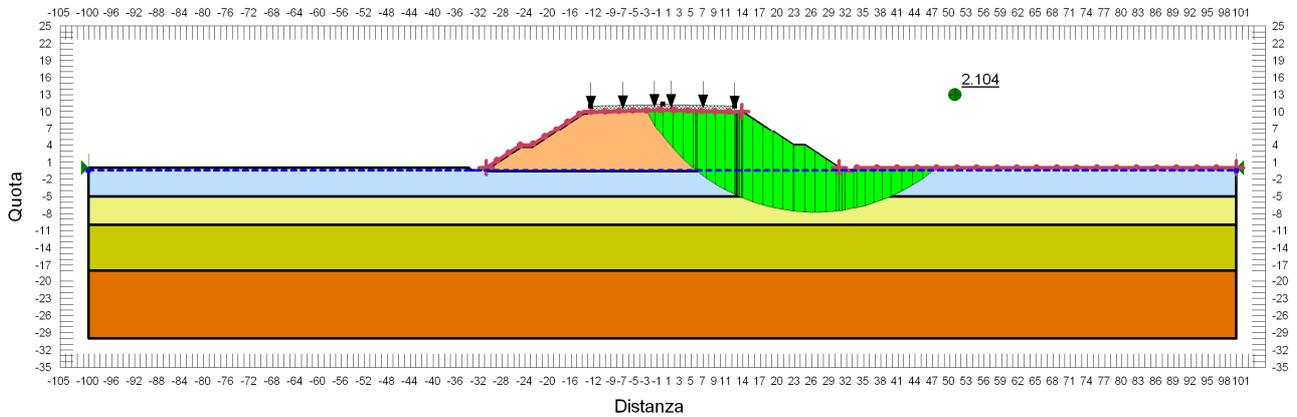
**FIGURA 6-16: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.1.2 $H_{ril} = 10.00 m$

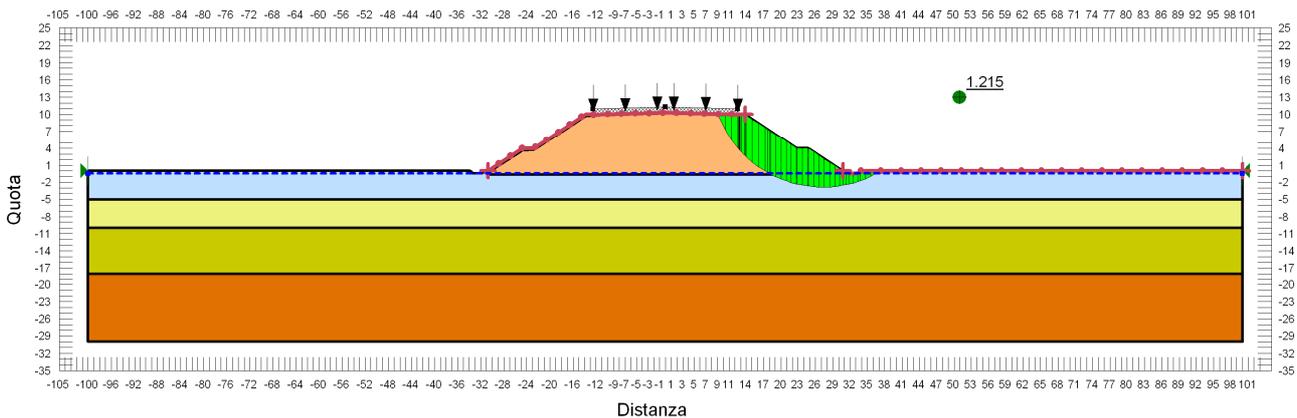
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-6: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00 M$ .**

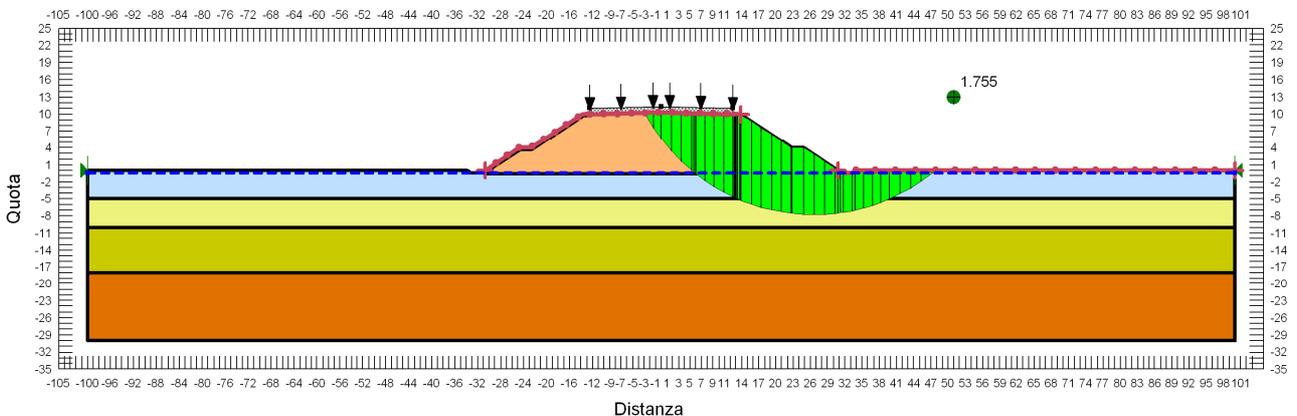
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	2.104	1.215	1.755	1.786



**FIGURA 6-17: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-18: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-19: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**

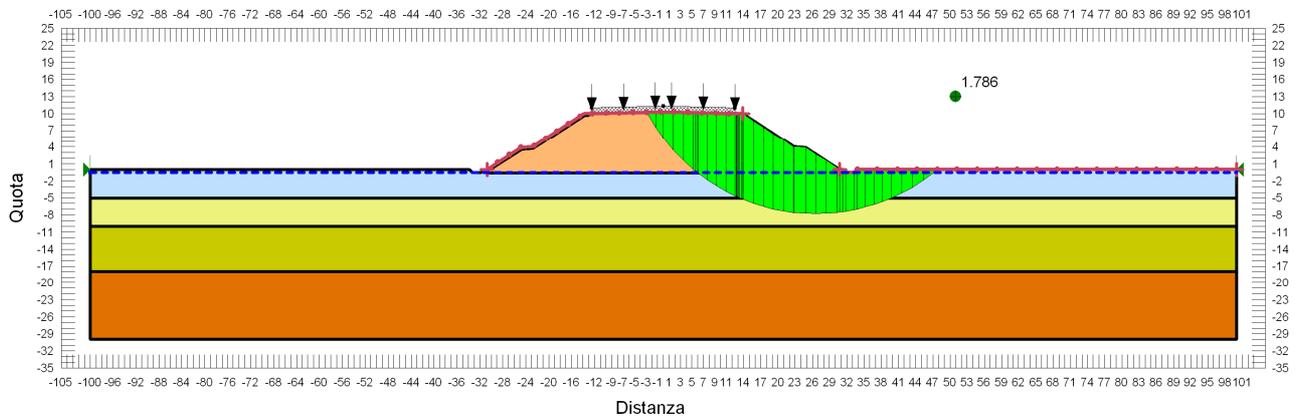


FIGURA 6-20: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-

## 6.2.2. Zona omogenea 4

### 6.2.2.1 $H_{ril} = 6.00\text{ m}$

Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

TABELLA 6-7: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00\text{ m}$ .

VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.181	1.225	1.691	1.795

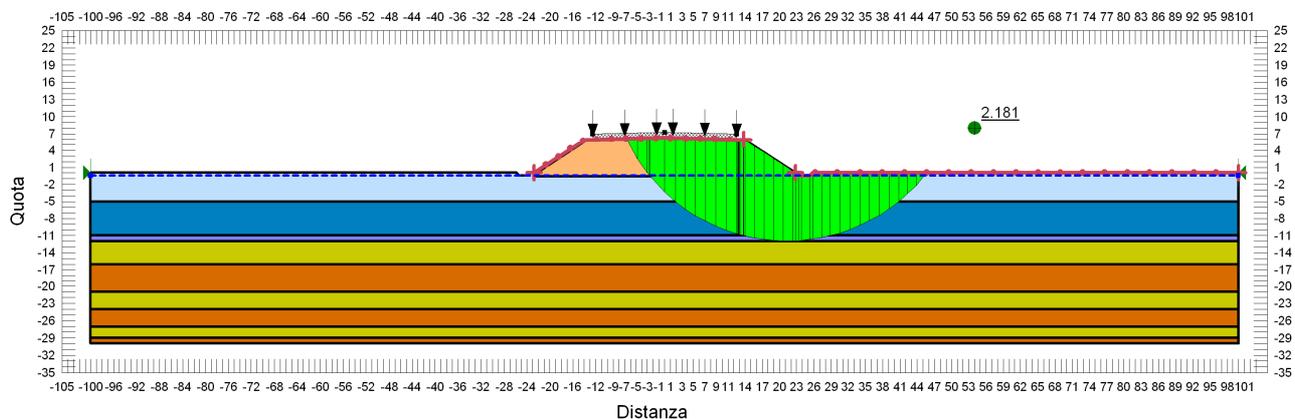
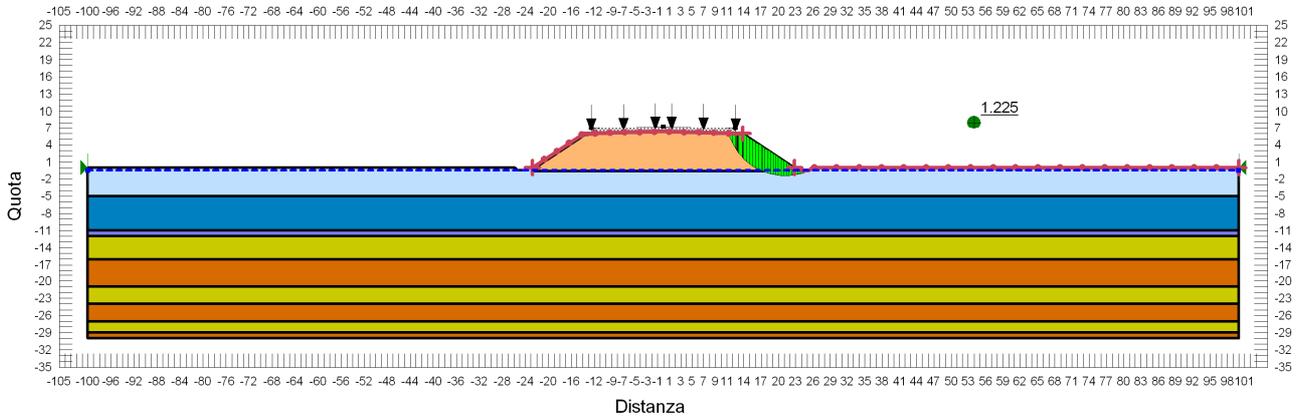
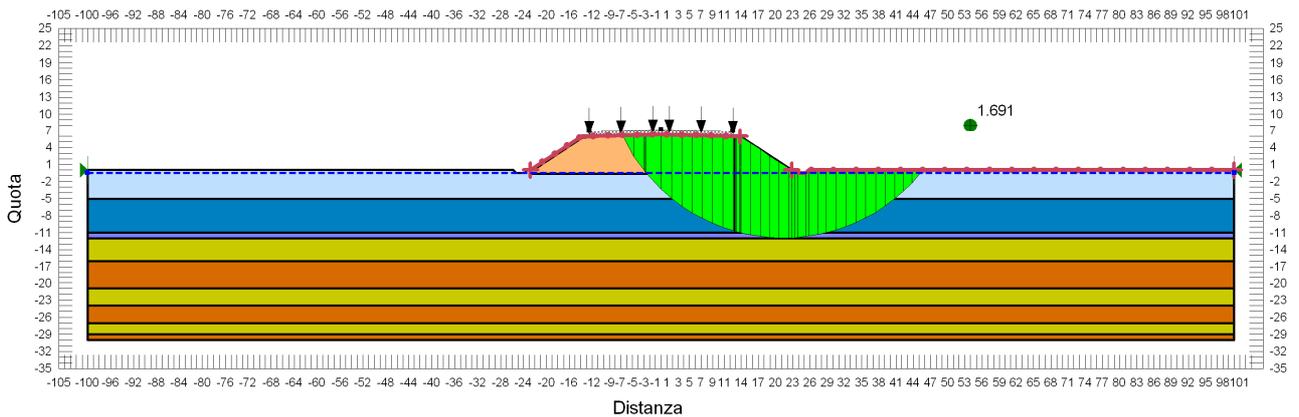


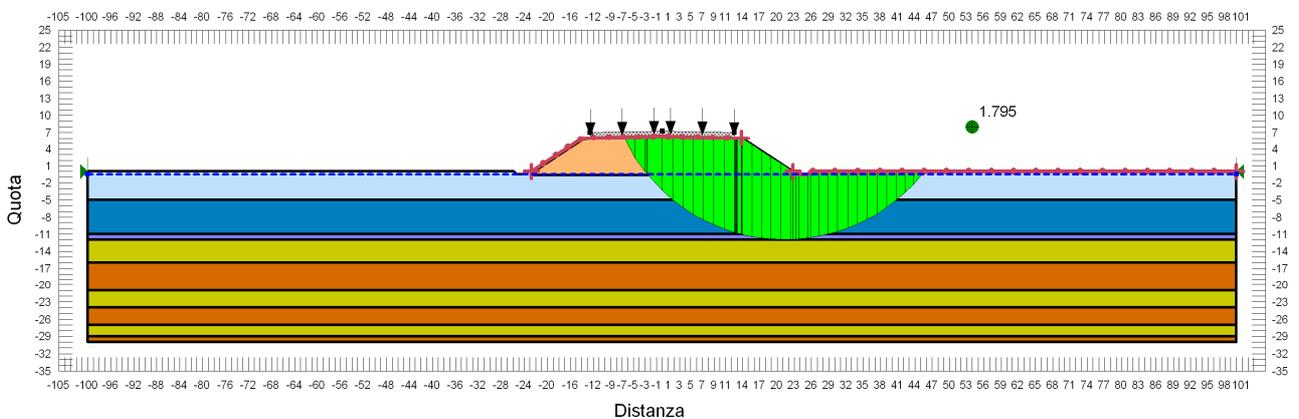
FIGURA 6-21: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.



**FIGURA 6-22: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-23: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



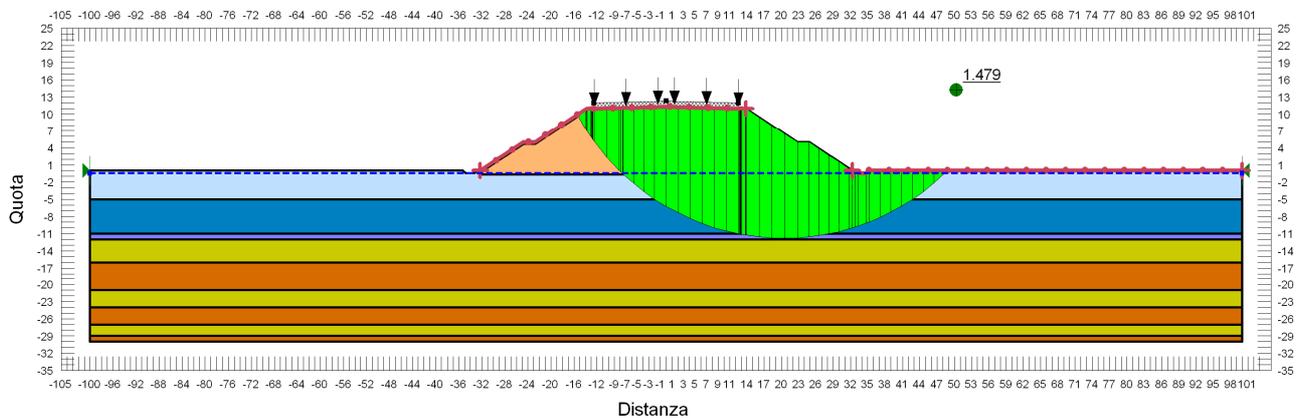
**FIGURA 6-24: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.2.2 $H_{ril} = 11.00\text{ m}$

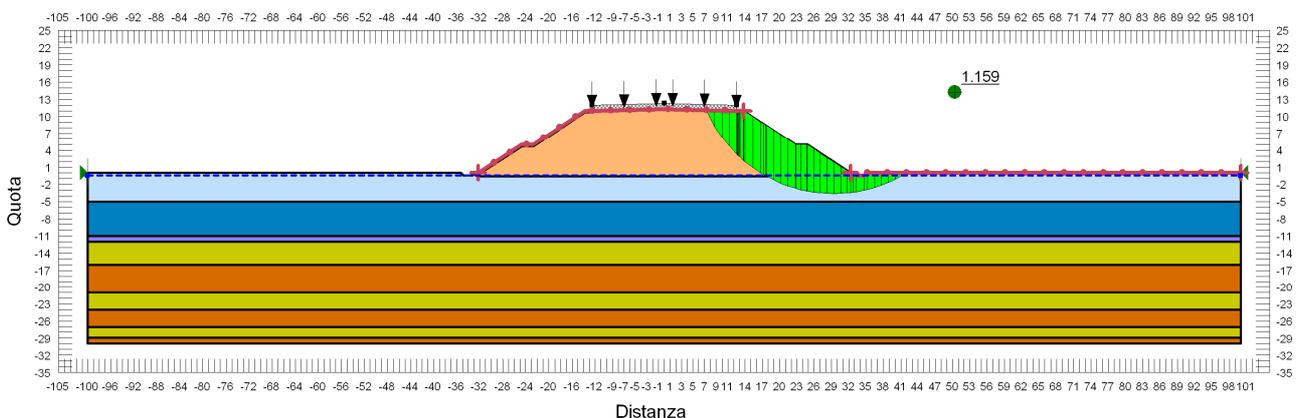
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 11.00 m.

**TABELLA 6-8: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=11.00\text{ m}$ .**

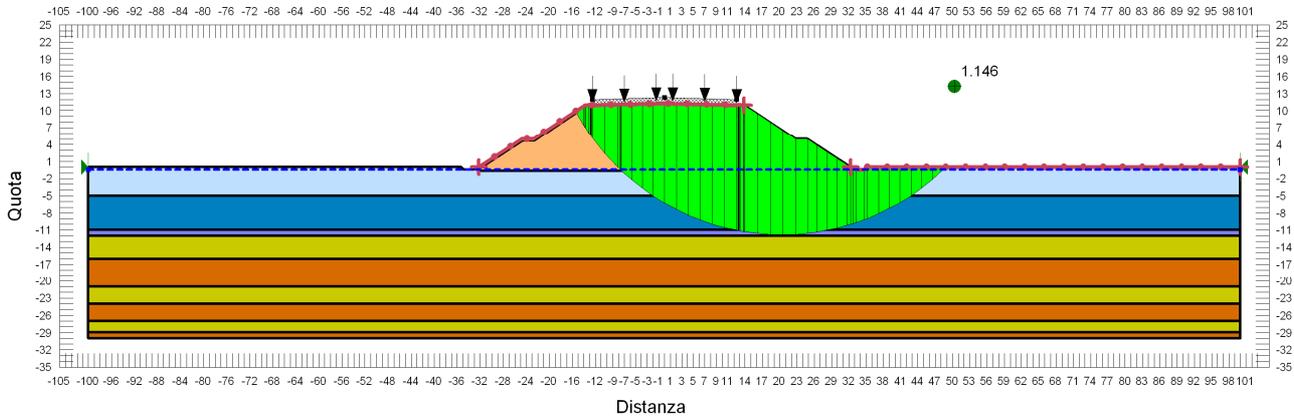
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=11.00 m	1.479	1.159	1.146	1.224



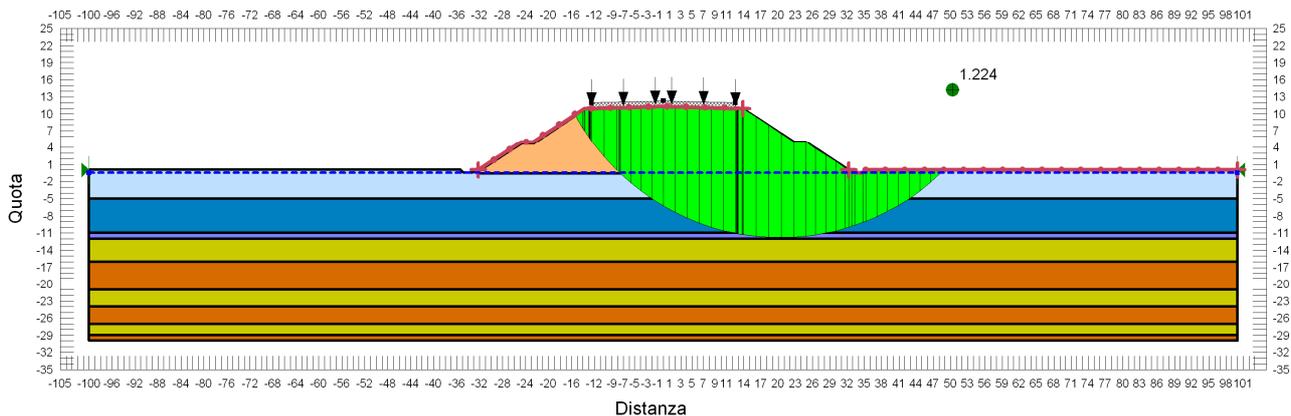
**FIGURA 6-25: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-26: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-27: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-28: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

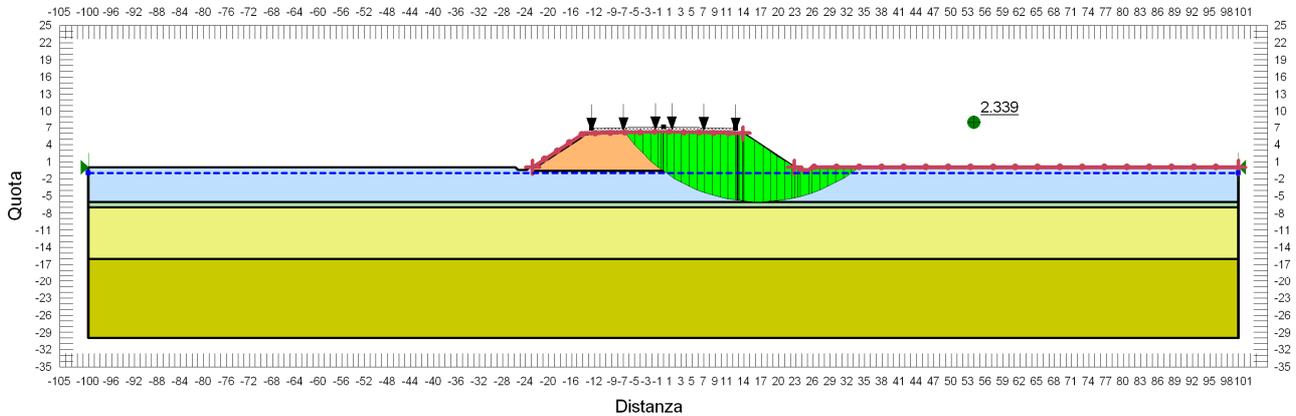
### 6.2.3. Zona omogenea 5

#### 6.2.3.1 $H_{RIL} = 6.00 m$

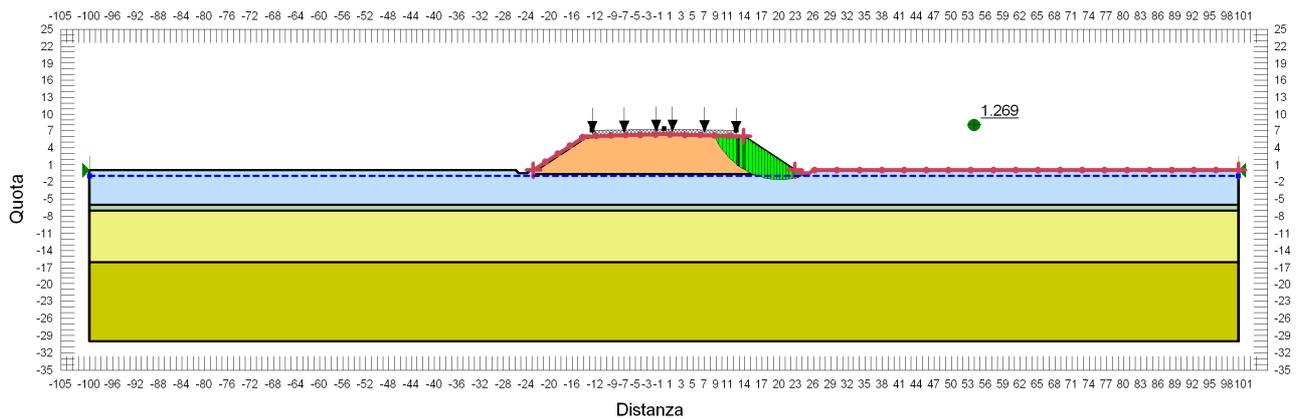
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-9: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 M$ .**

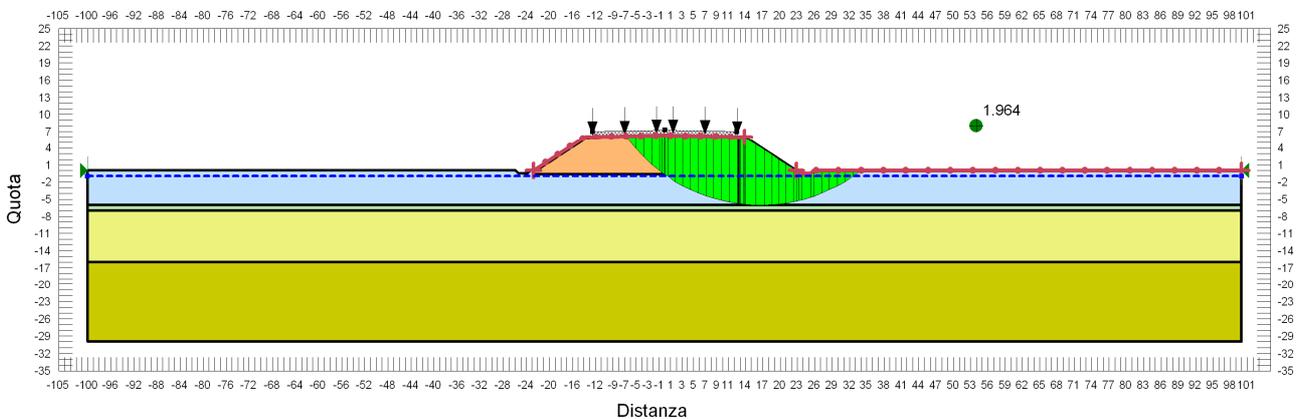
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.339	1.269	1.964	2.091



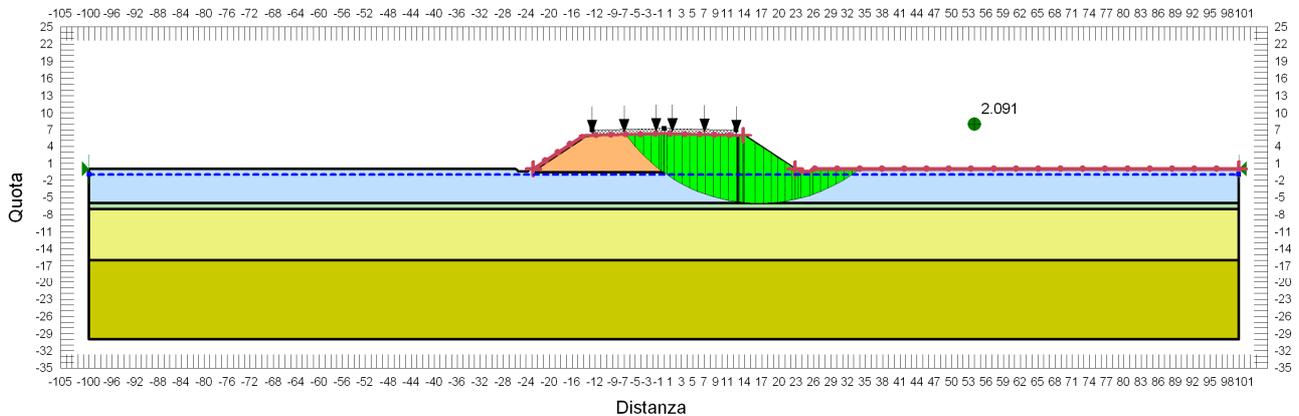
**FIGURA 6-29: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-30: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-31: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



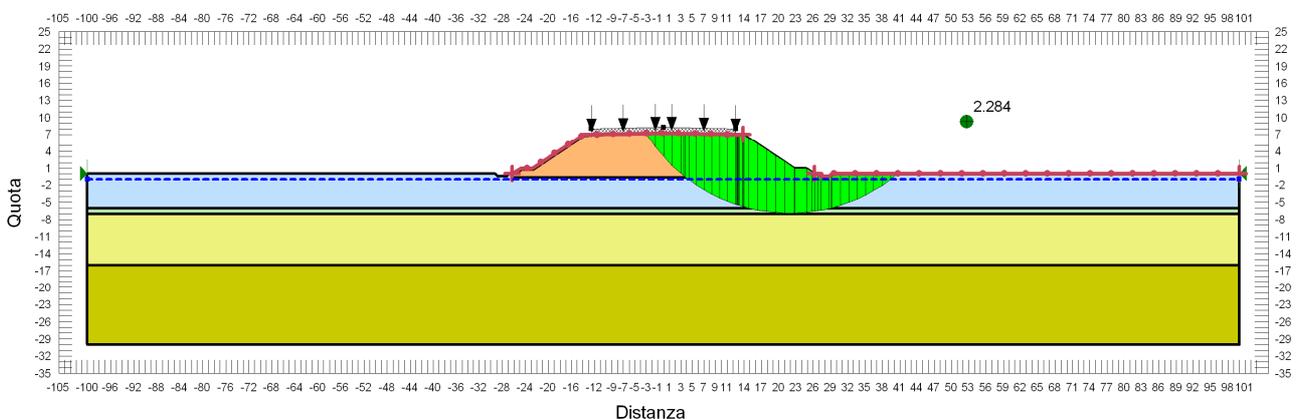
**FIGURA 6-32: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-**

**6.2.3.2  $H_{RIL} = 7.00 m$**

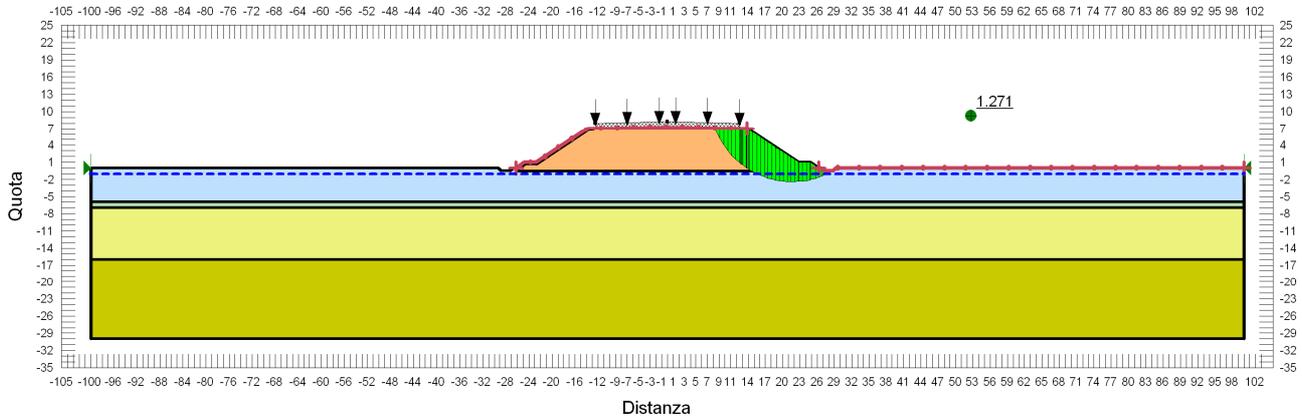
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 7.00 m.

**TABELLA 6-10: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=7.00 M$ .**

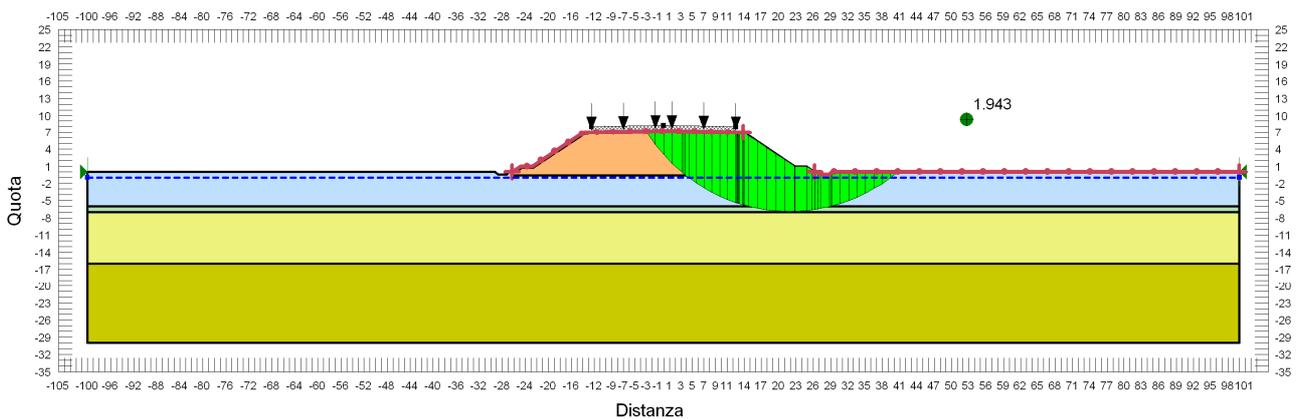
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=7.00 m	2.284	1.271	1.943	2.011



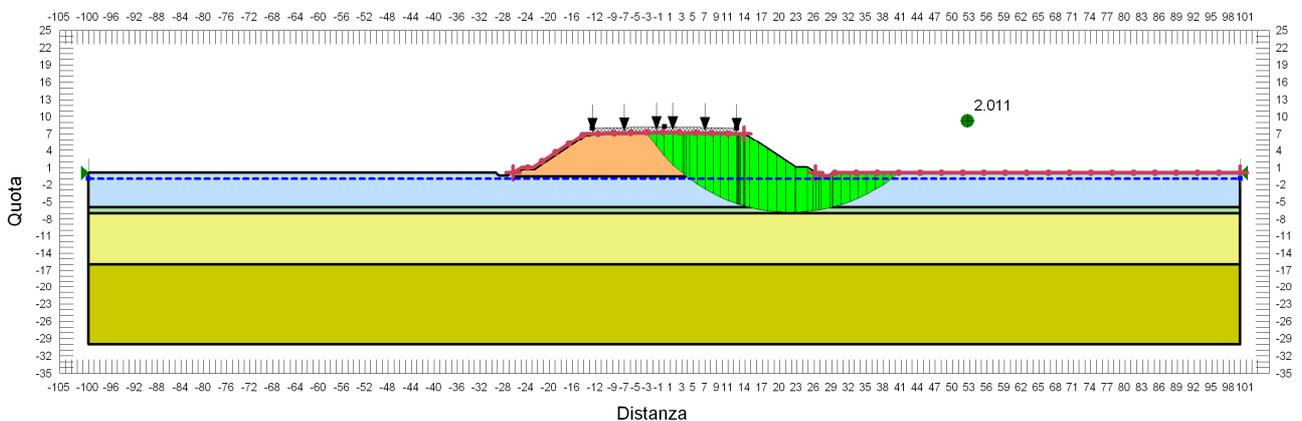
**FIGURA 6-33: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-34: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-35: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-36: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

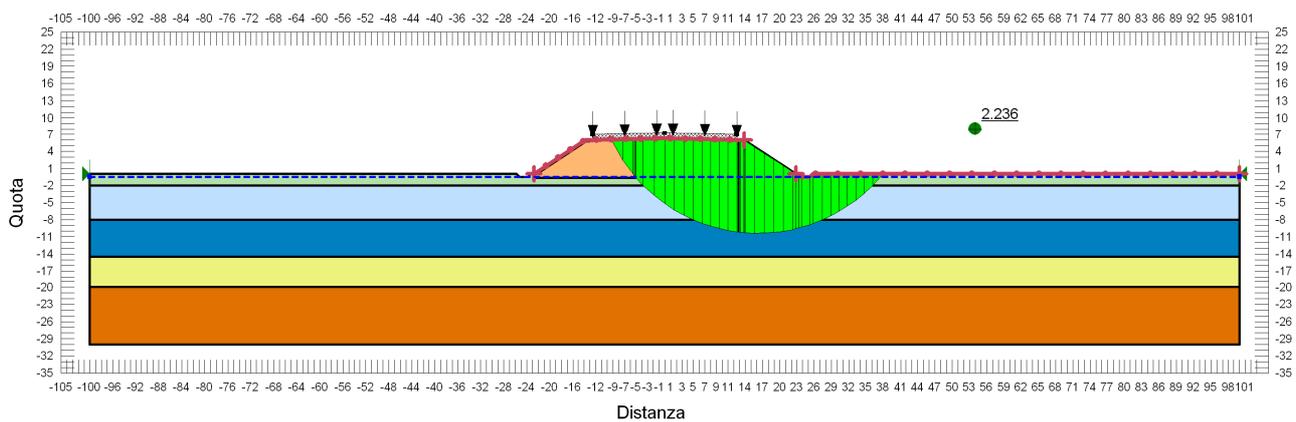
**6.2.4. Zona omogenea 6**

6.2.4.1  $H_{ril} = 6.00\text{ m}$

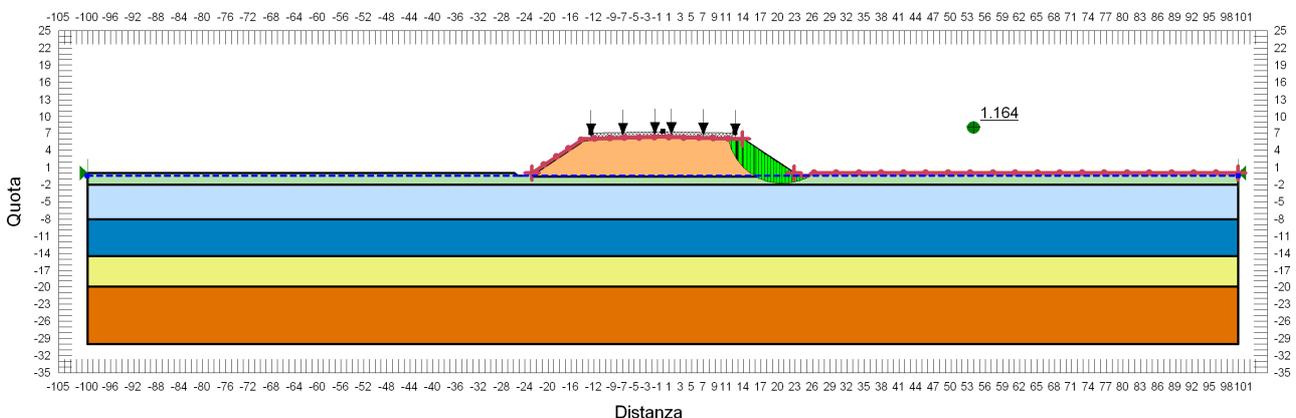
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-11: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00\text{ M.}$**

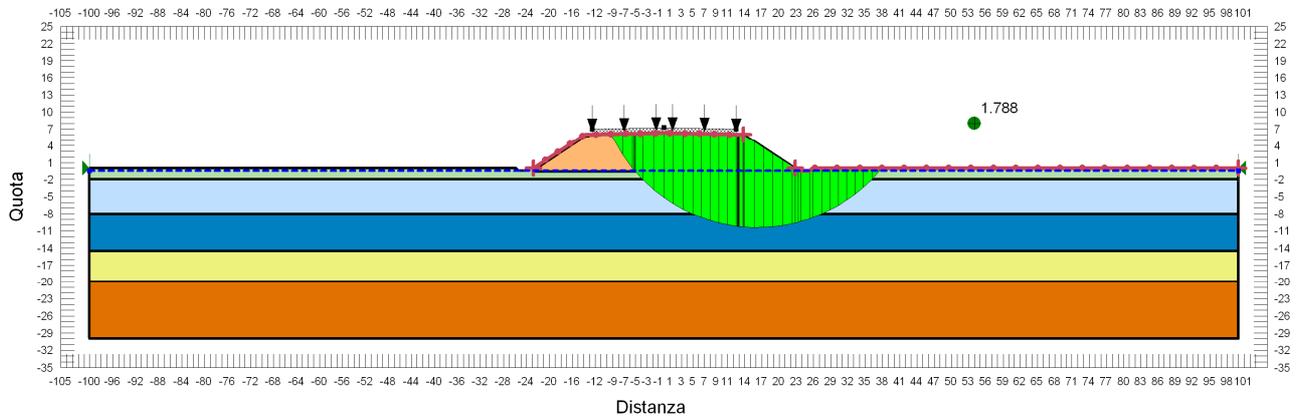
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.236	1.164	1.788	1.895



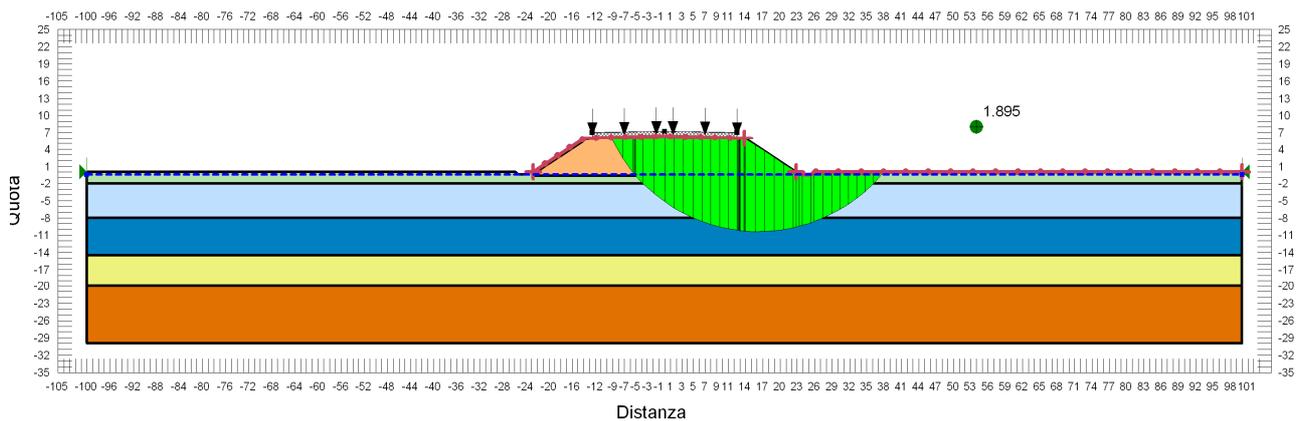
**FIGURA 6-37: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-38: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-39: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



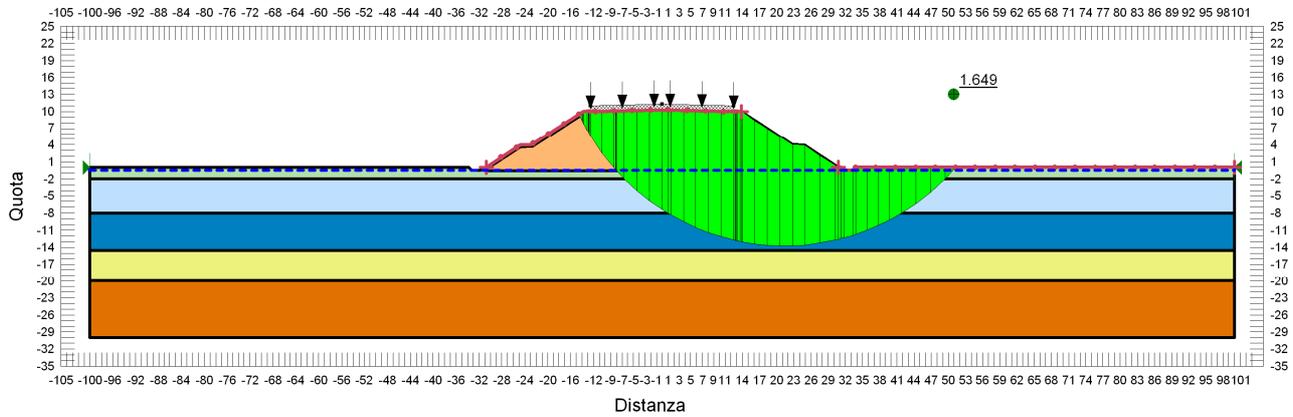
**FIGURA 6-40: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.4.2 $H_{ril} = 10.00 m$

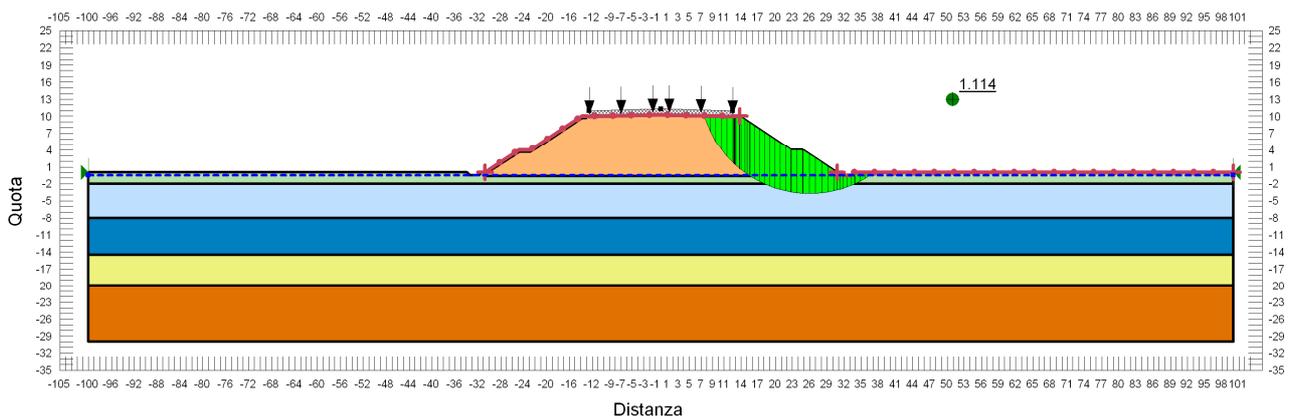
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-12: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00 M$ .**

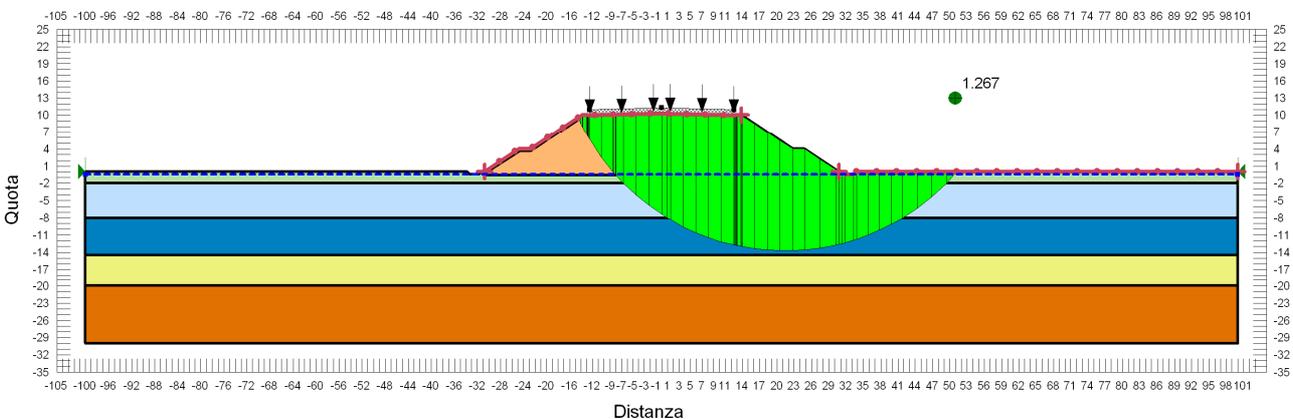
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.649	1.114	1.267	1.348



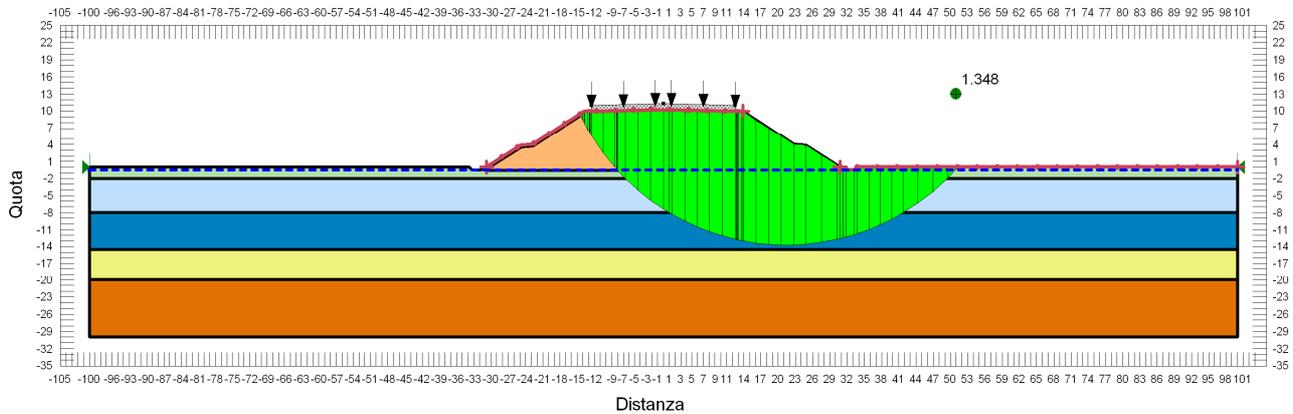
**FIGURA 6-41: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-42: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-43: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-44: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

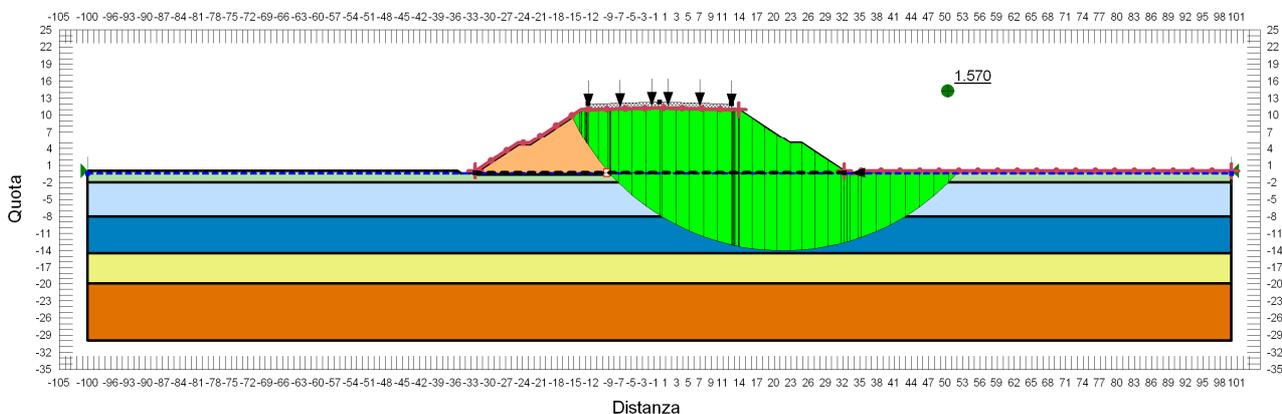
### 6.2.4.3 $H_{rij} = 11.00\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 10.00 m sono state introdotte alla base del rilevato delle geogriglie di rinforzo. Per rilevati di altezza aventi altezza compresa tra 10.00 m e 11.00 m sono state introdotte geogriglie aventi resistenza ultima a trazione pari a 100 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

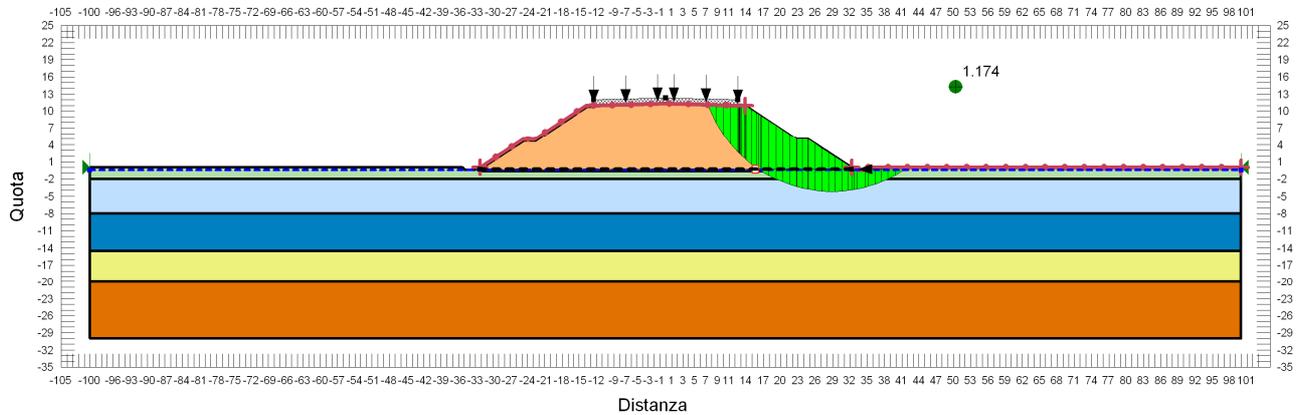
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 11.00 m.

**TABELLA 6-13: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=11.00\text{ M}$ .**

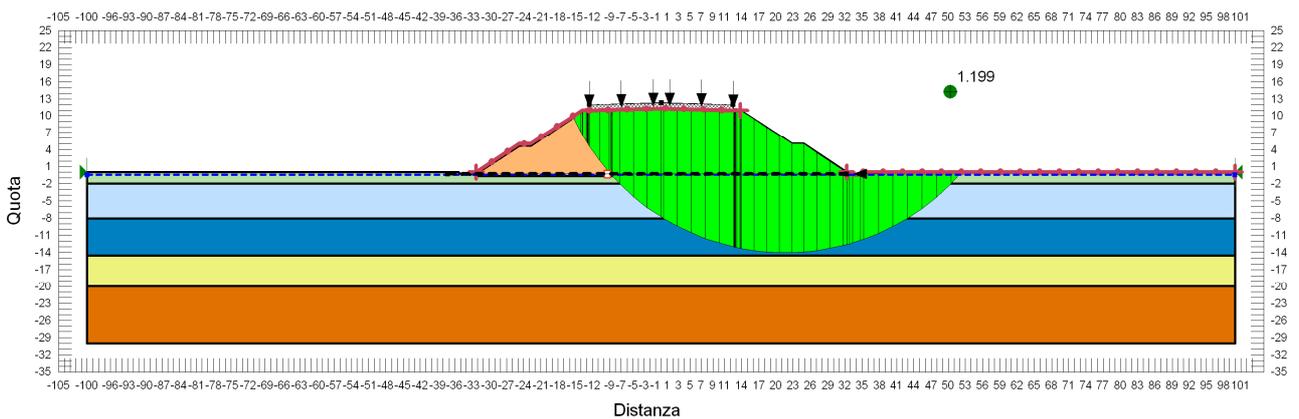
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=11.00 m	1.570	1.174	1.199	1.278



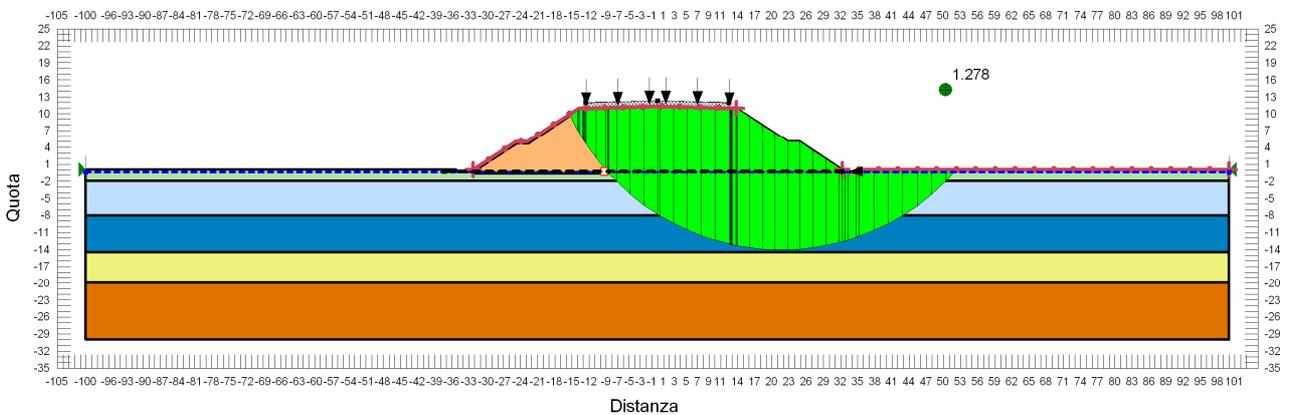
**FIGURA 6-45: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-46: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-47: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-48: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

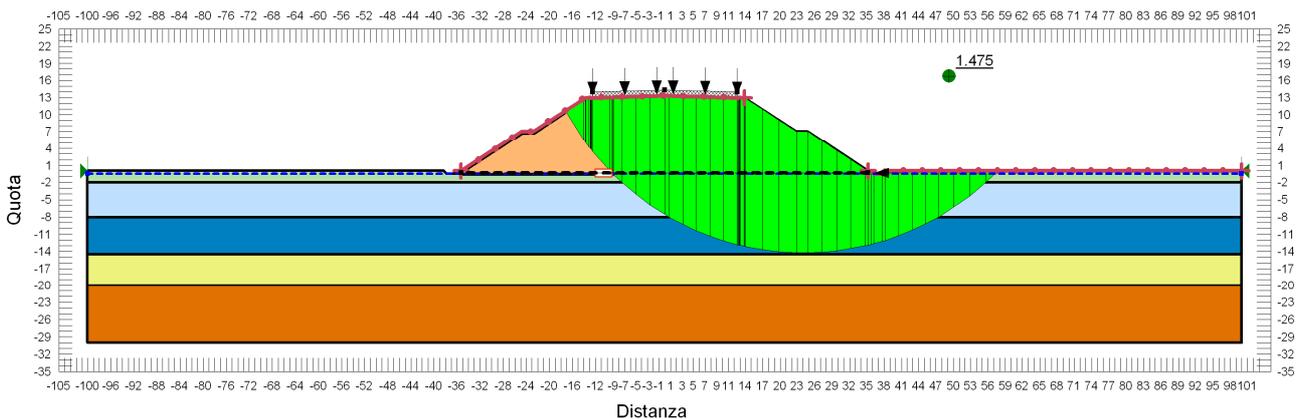
6.2.4.4  $H_{ril} = 13.00 \text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 10.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Tali geogriglie di rinforzo per altezze di rilevato superiori a 11.00 m presentano resistenza ultima a trazione pari a 350 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

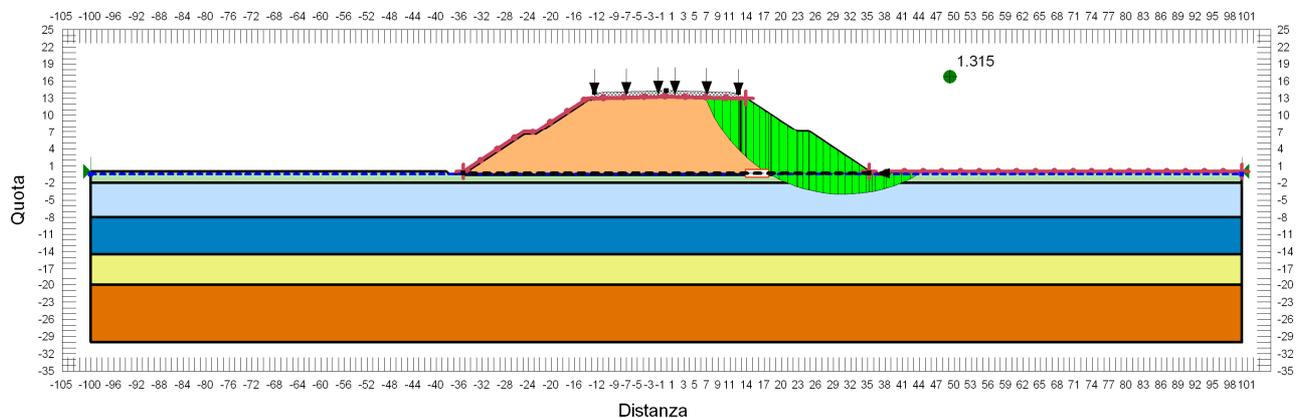
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 13.00 m.

**TABELLA 6-14: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=13.00 \text{ M}$ .**

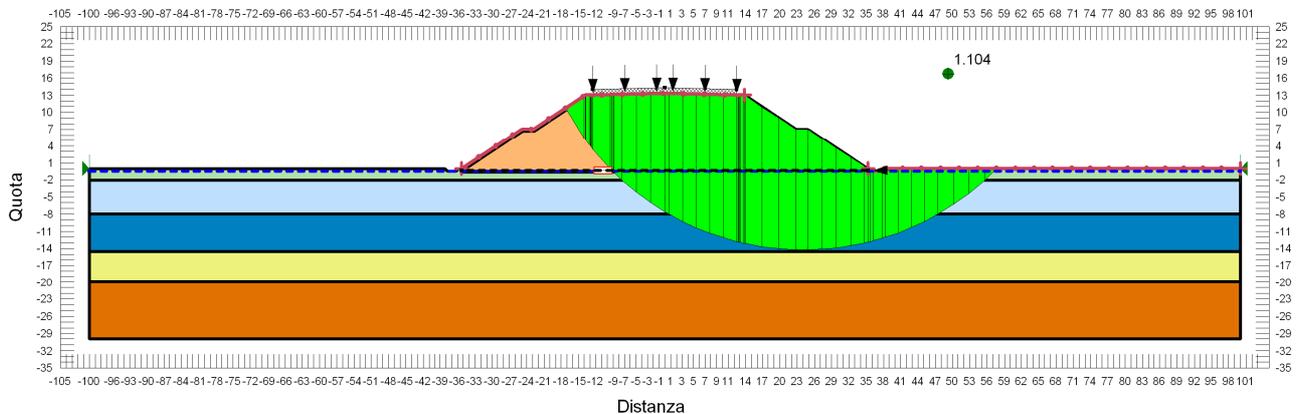
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=13.00 m	1.475	1.315	1.104	1.179



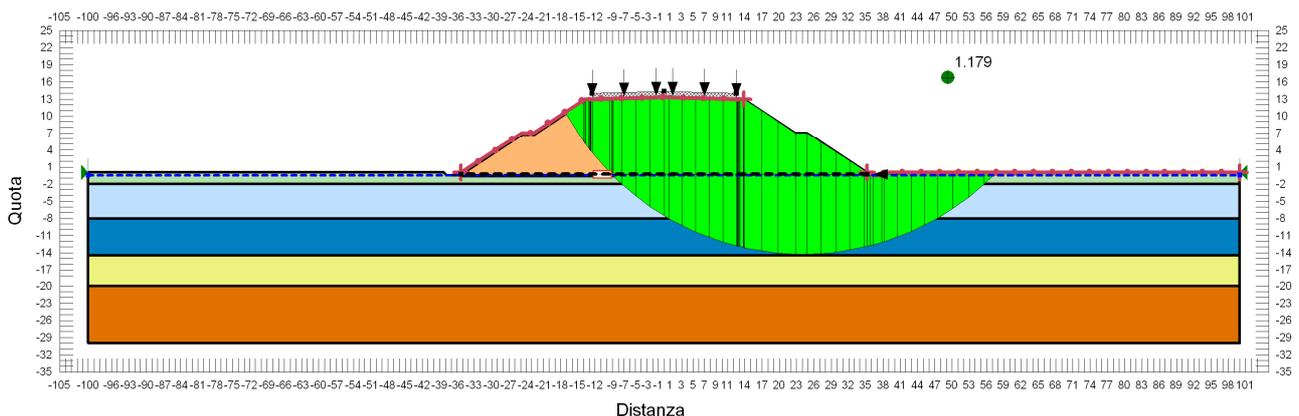
**FIGURA 6-49: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-50: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-51: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-52: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

#### 6.2.4.5 $H_{rli} = 13.00\text{ m}$ – in affiancamento alla viabilità di collegamento C03

Per i rilevati di altezza 13.00 m è stata condotta la verifica di stabilità globale anche per il tratto in affiancamento alla viabilità di collegamento C03, per la quale è stata considerata l'altezza di rilevato massima pari a 10.00 m. In particolare la verifica è stata condotta considerando l'ingombro della piattaforma autostradale nel caso del futuro ampliamento alla terza corsia in modo da valutare se la geogriglia definita al precedente paragrafo 6.2.4.4 risulta essere sufficiente in termini di resistenza ultima a trazione e di lunghezza di ancoraggio anche a seguito dell'ampliamento.

Per tale geometria sono state analizzate superfici di scorrimento in entrambe le direzioni di ingresso e uscita. In particolare:

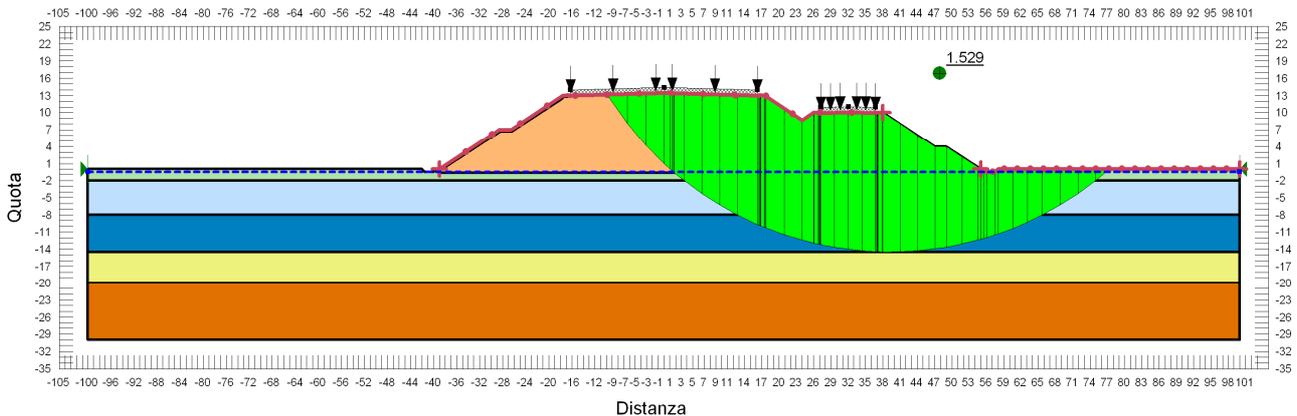
- per superfici di scorrimento con ingresso lato autostrada e uscita lato C03 (nel seguito indicate come "da sx a dx") non risultano necessarie geogriglie di rinforzo alla base del rilevato;

- per superfici di scorrimento con ingresso lato C03 e uscita lato autostrada (nel seguito indicate come “da dx a sx”) è sufficiente la geogriglia definita al precedente paragrafo 6.2.4.4 che dovrà essere estesa per l’ingombro del rilevato nell’ipotesi della piattaforma autostradale a tre corsie per senso di marcia.

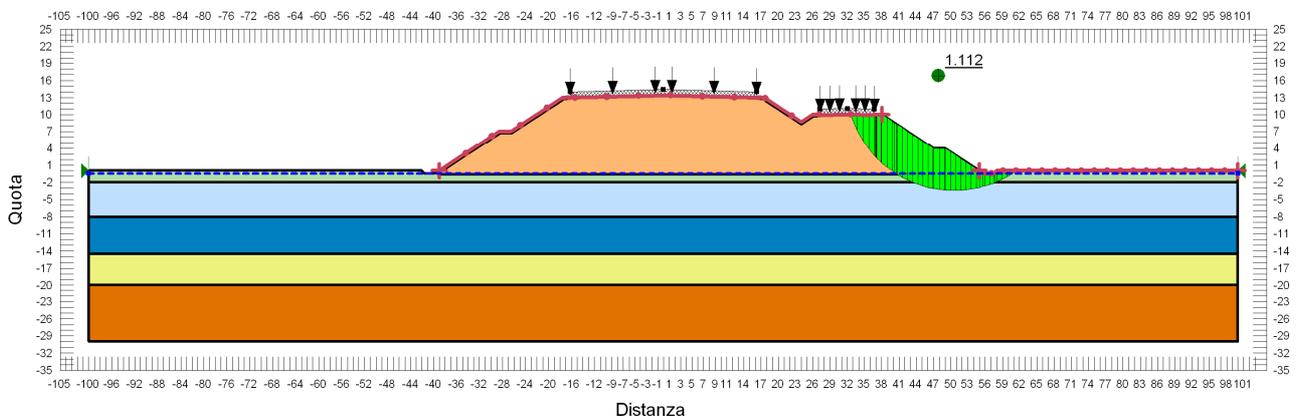
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 13.00 m.

**TABELLA 6-15: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=13.00$  M.**

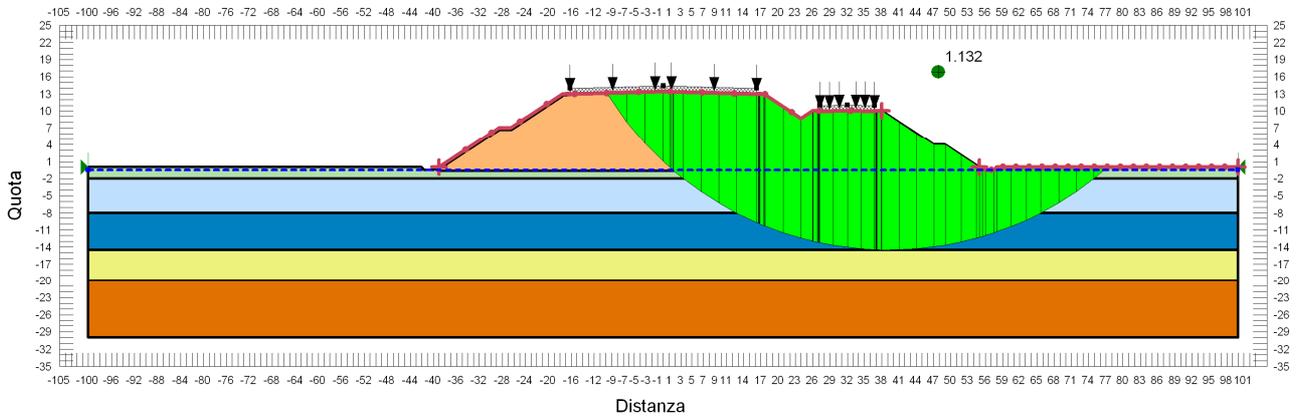
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=13.00 m (da sx a dx)	1.529	1.112	1.132	1.202
H=13.00 m (da dx a sx)	1.480	1.341	1.117	1.192



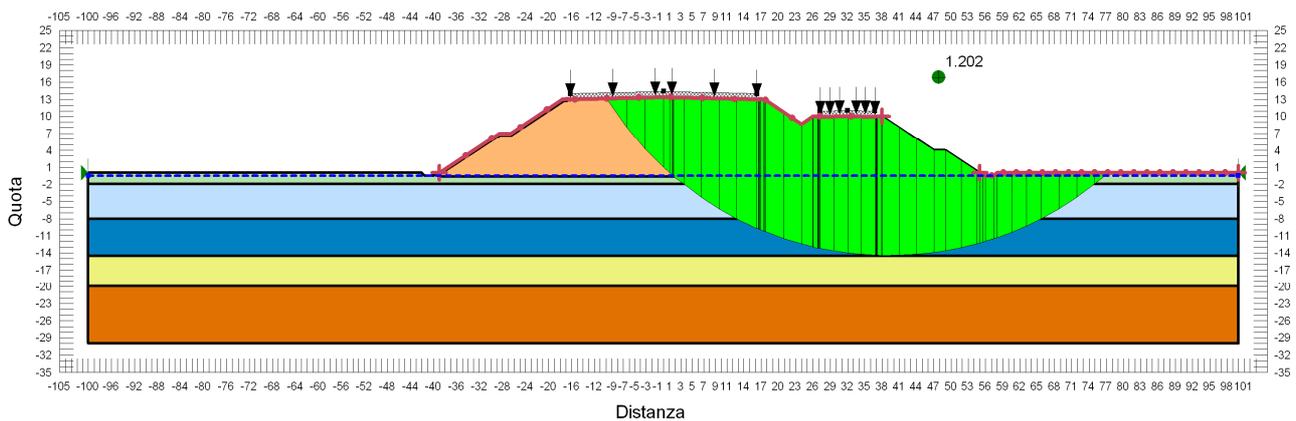
**FIGURA 6-53: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA SX A DX - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



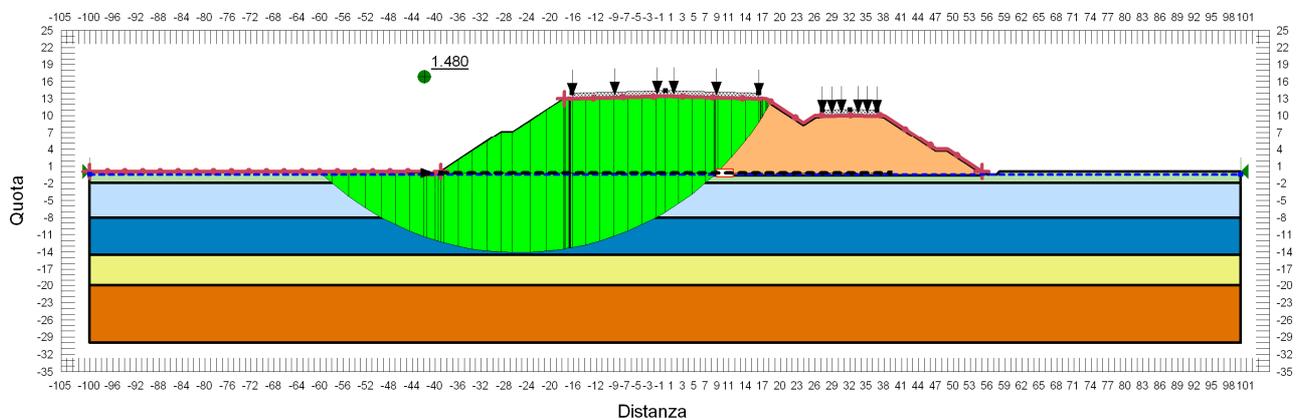
**FIGURA 6-54: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA SX A DX - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



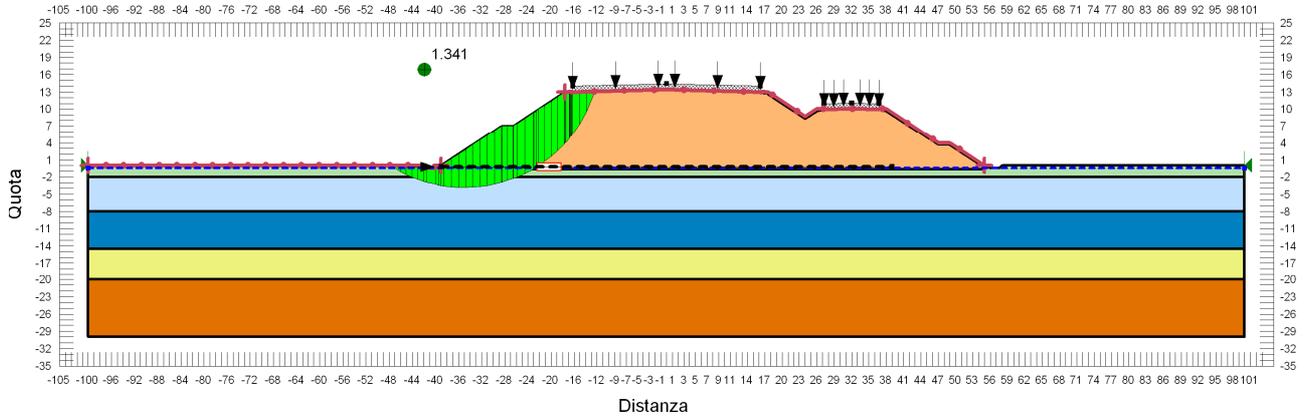
**FIGURA 6-55: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA SX A DX - CONDIZIONE SISMA+.**



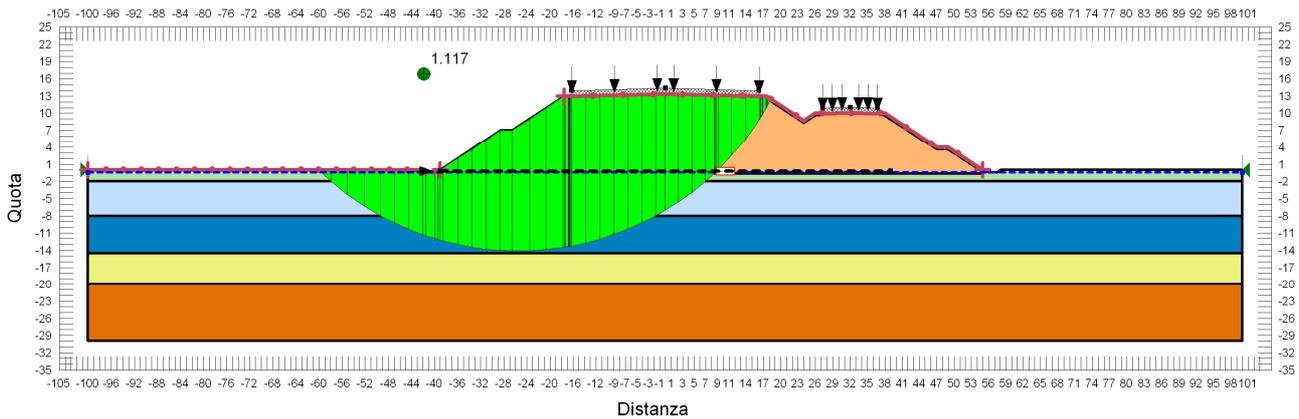
**FIGURA 6-56: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA SX A DX - CONDIZIONE SISMA-.**



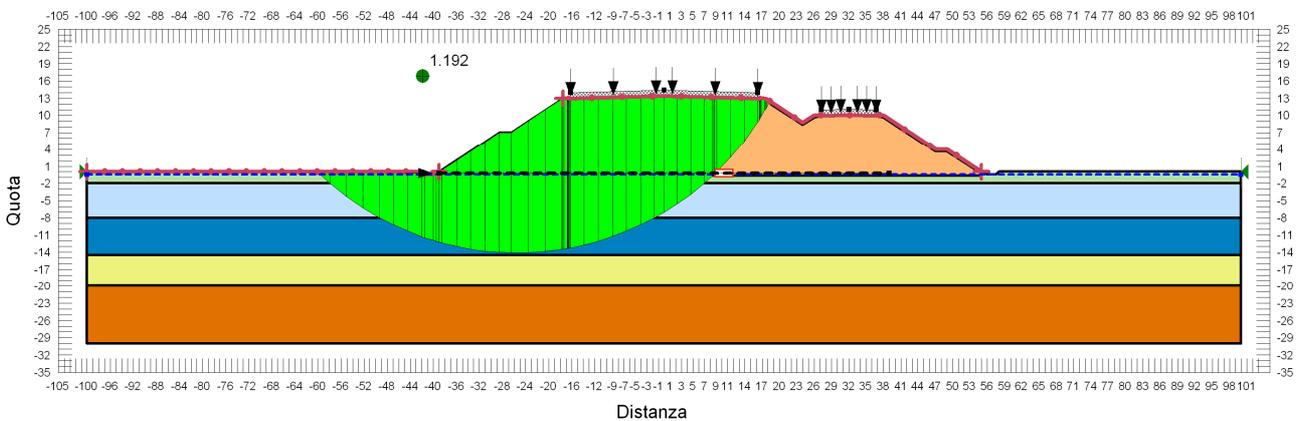
**FIGURA 6-57: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA DX A SX- CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-58: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA DX A SX - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-59: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA DX A SX - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-60: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M DA DX A SX - CONDIZIONE SISMA-.**

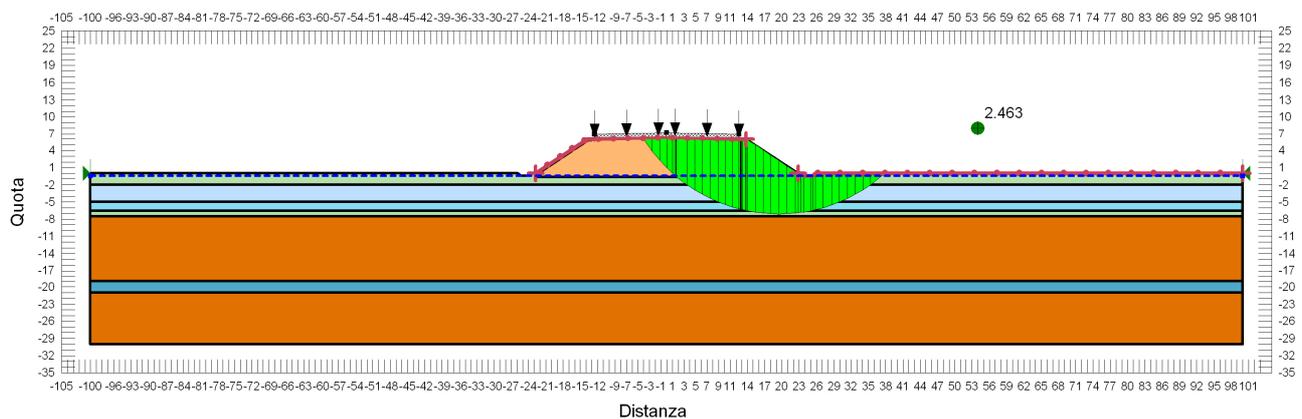
## 6.2.5. Zona omogenea 7

### 6.2.5.1 $H_{ril} = 6.00\text{ m}$

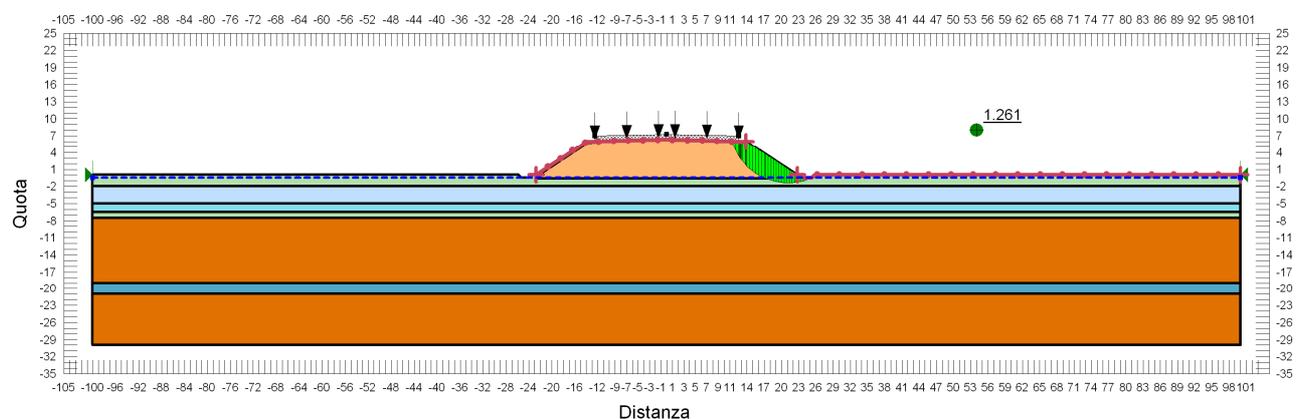
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-16: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00\text{ M}$ .**

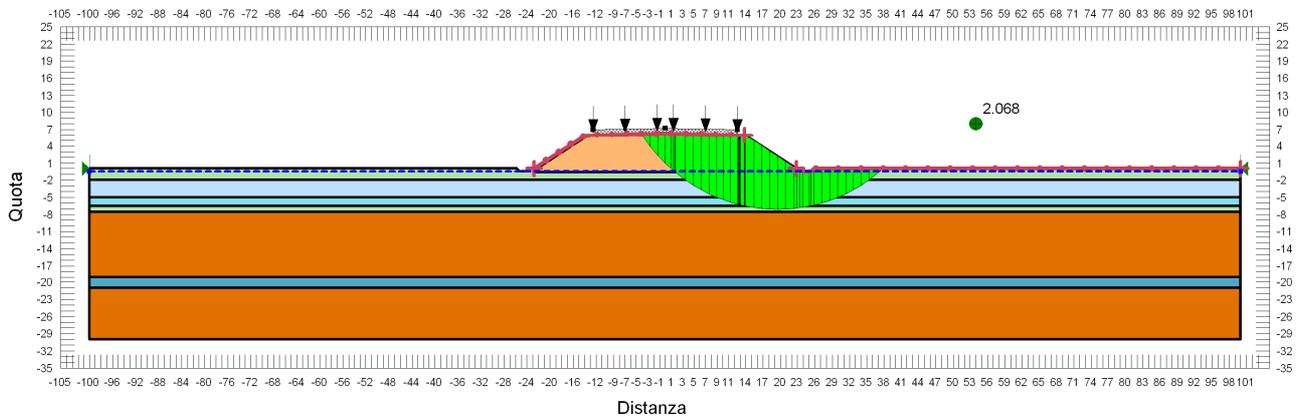
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.463	1.261	2.068	2.134



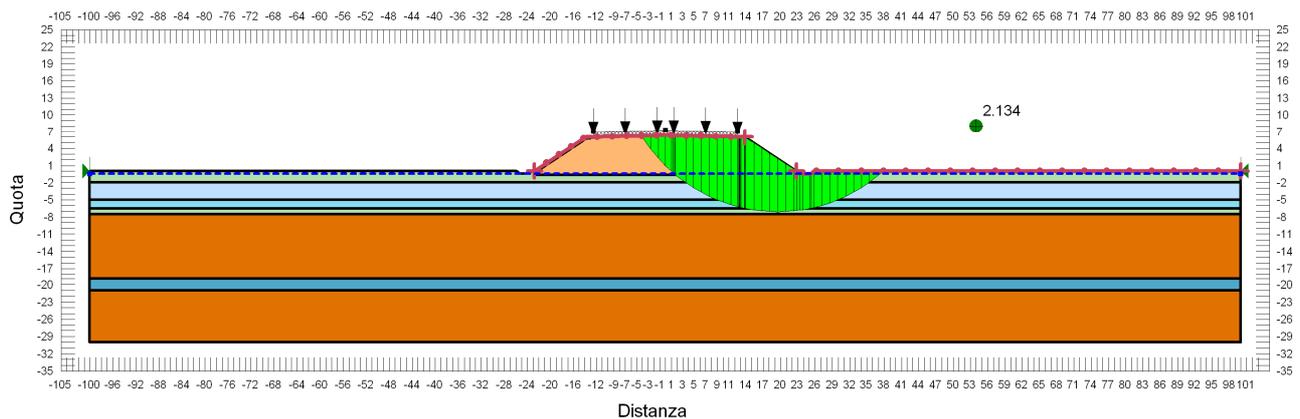
**FIGURA 6-61: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-62: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-63: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



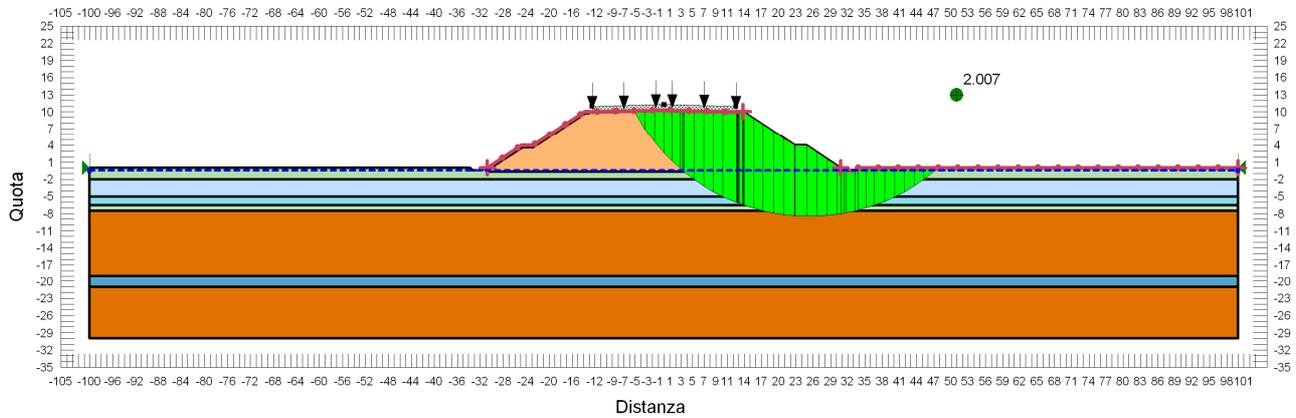
**FIGURA 6-64: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.5.2 $H_{ril} = 10.00 m$

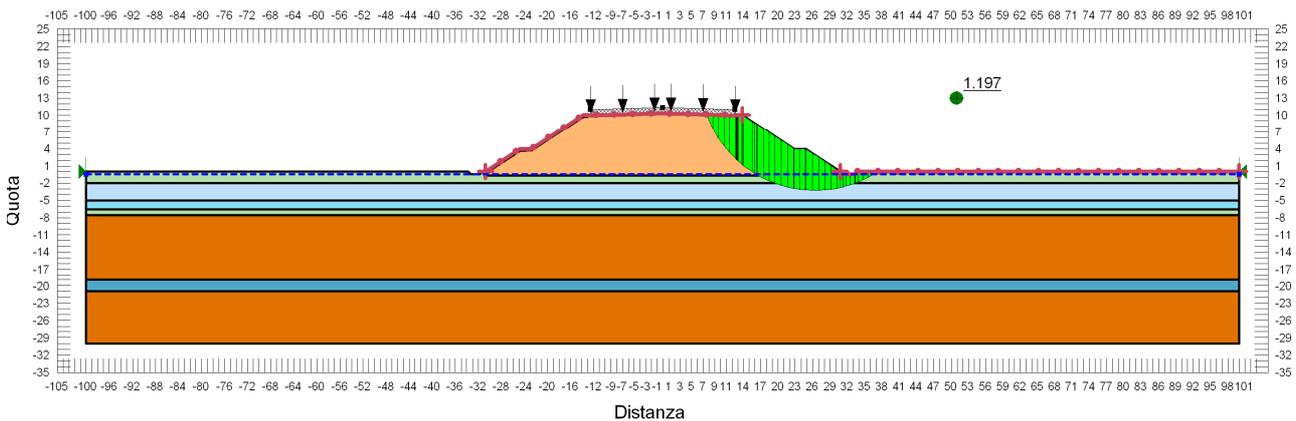
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-17: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00 M$ .**

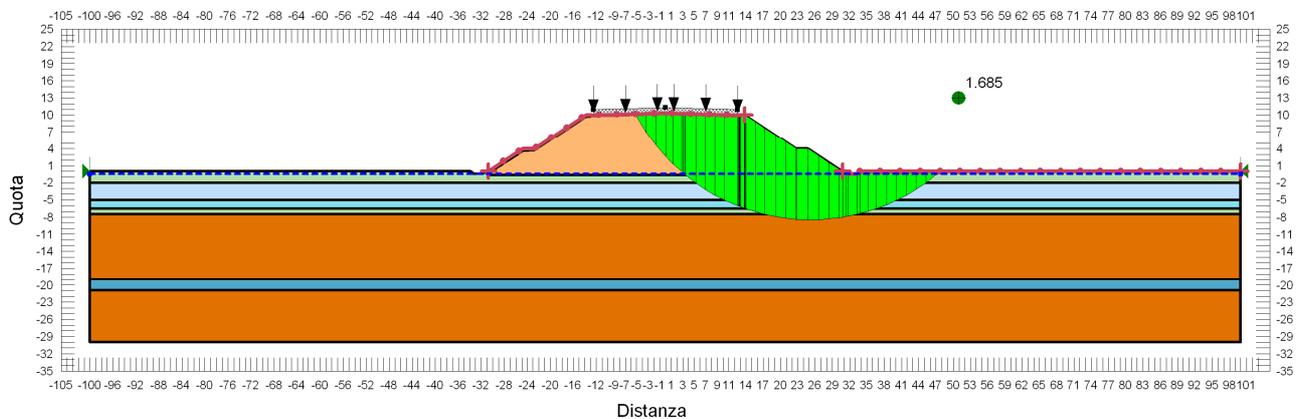
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	2.007	1.197	1.685	1.716



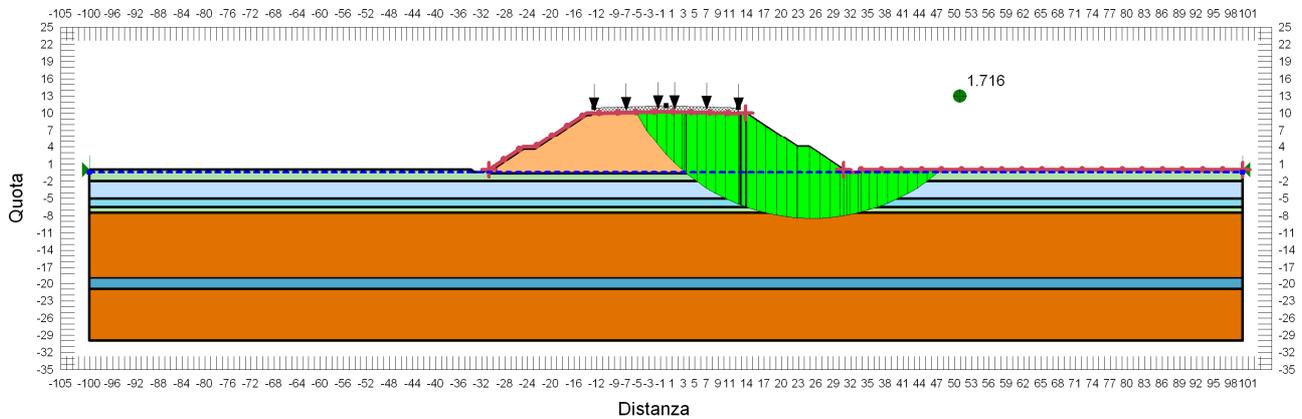
**FIGURA 6-65: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-66: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-67: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-68: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-**

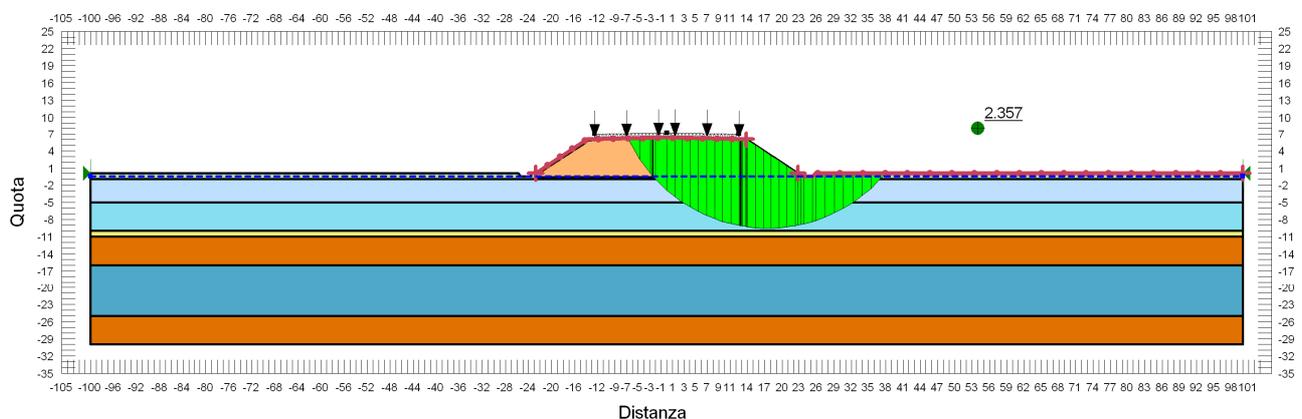
## 6.2.6. Zona omogenea 8

### 6.2.6.1 $H_{ril} = 6.00 m$

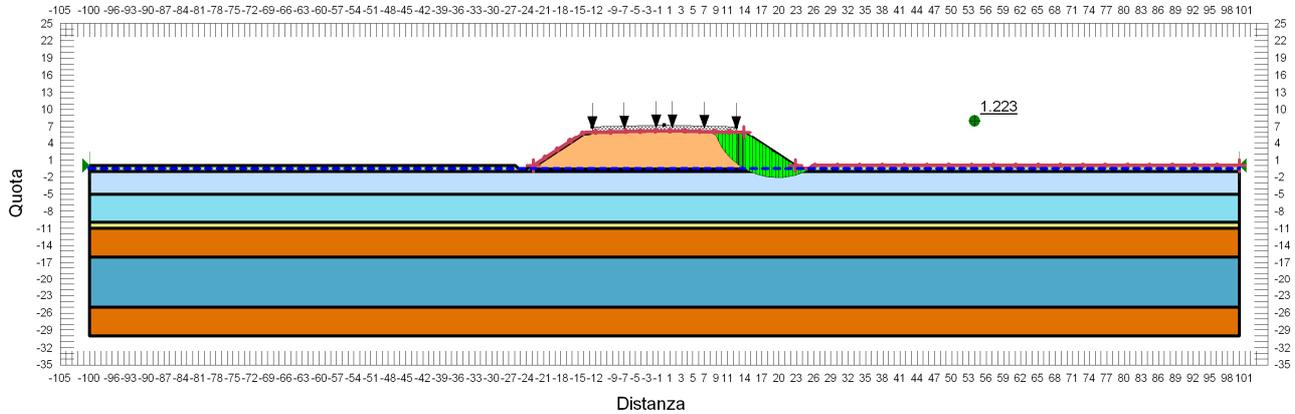
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-18: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 M$ .**

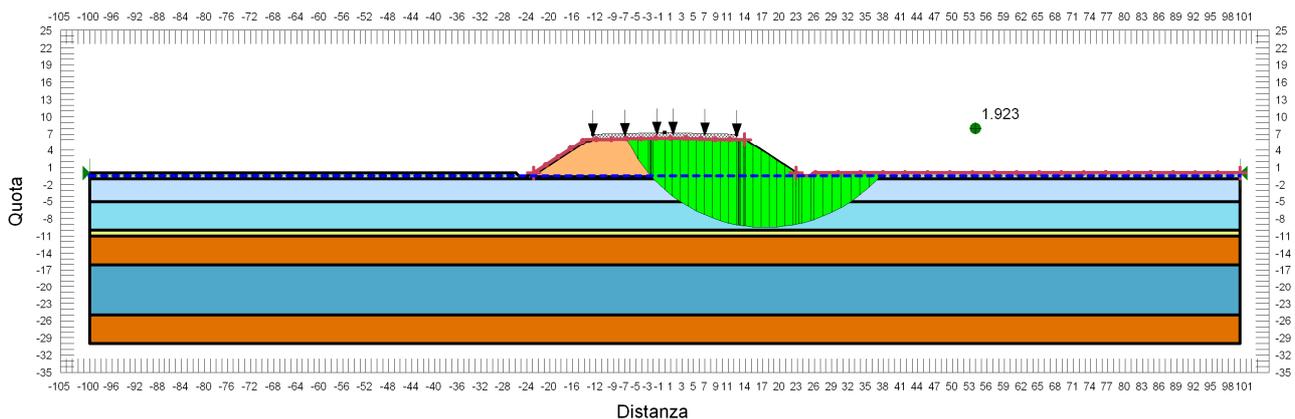
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.357	1.223	1.923	2.045



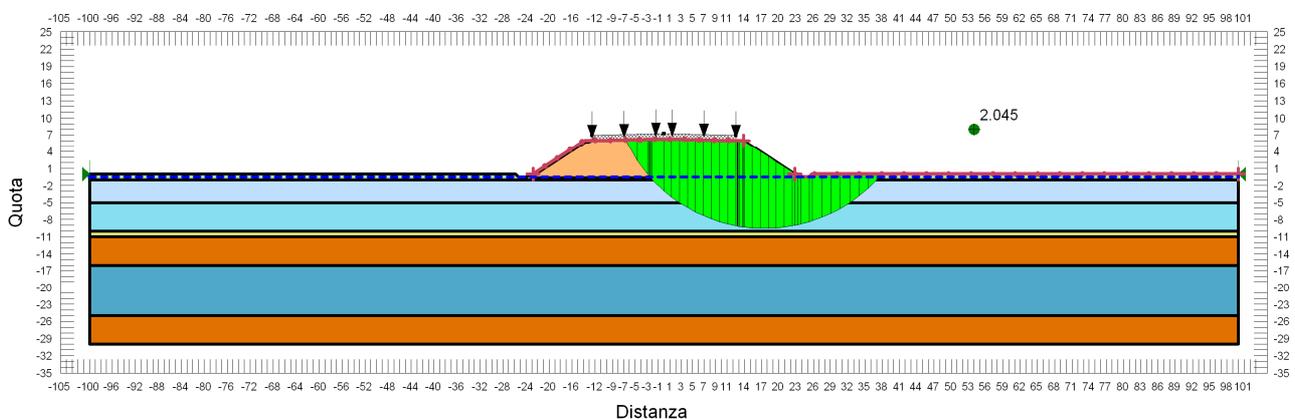
**FIGURA 6-69: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-70: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-71: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



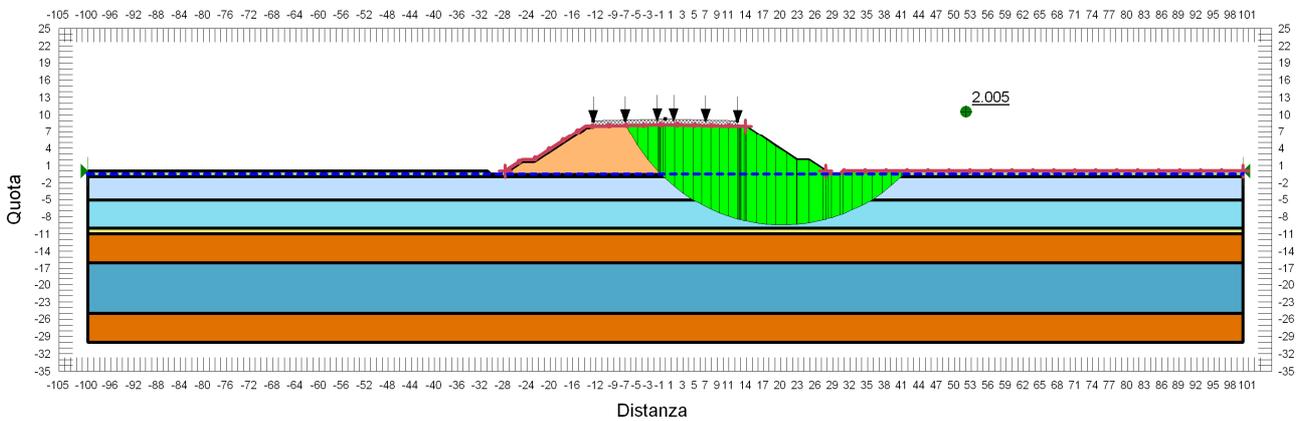
**FIGURA 6-72: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.6.2 $H_{ril} = 8.00\text{ m}$

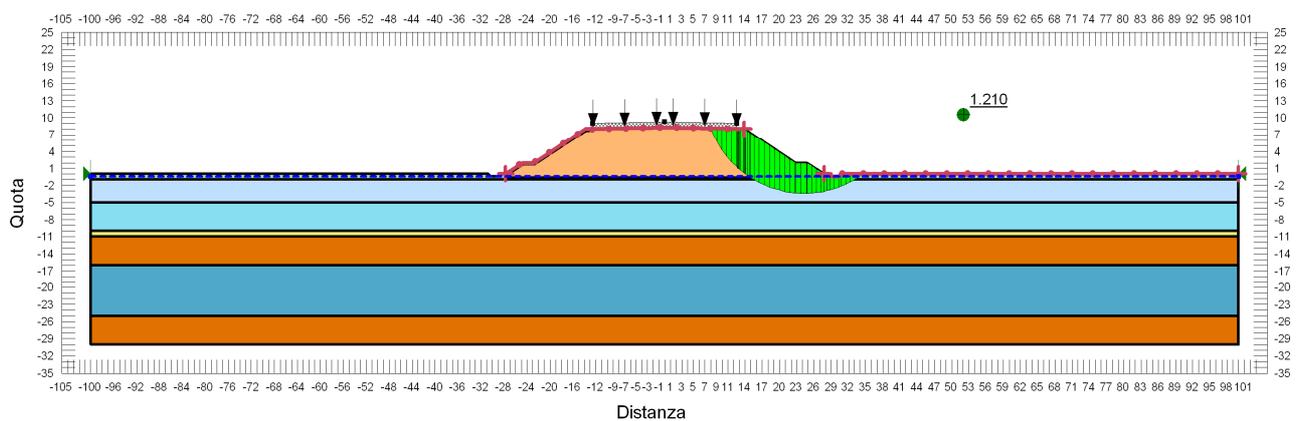
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 8.00 m.

**TABELLA 6-19: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00\text{ M}$ .**

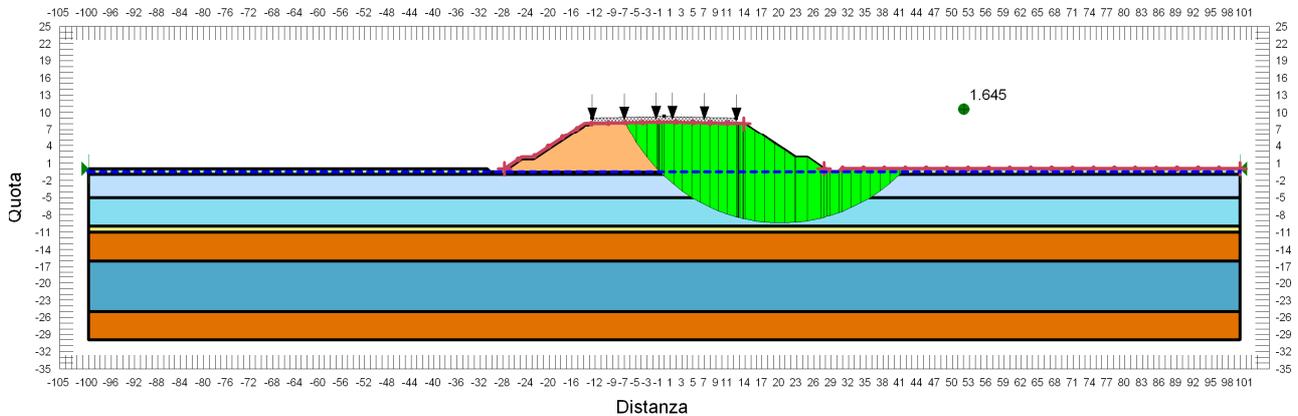
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
ALTEZZA RILEVATI	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=8.00 m				



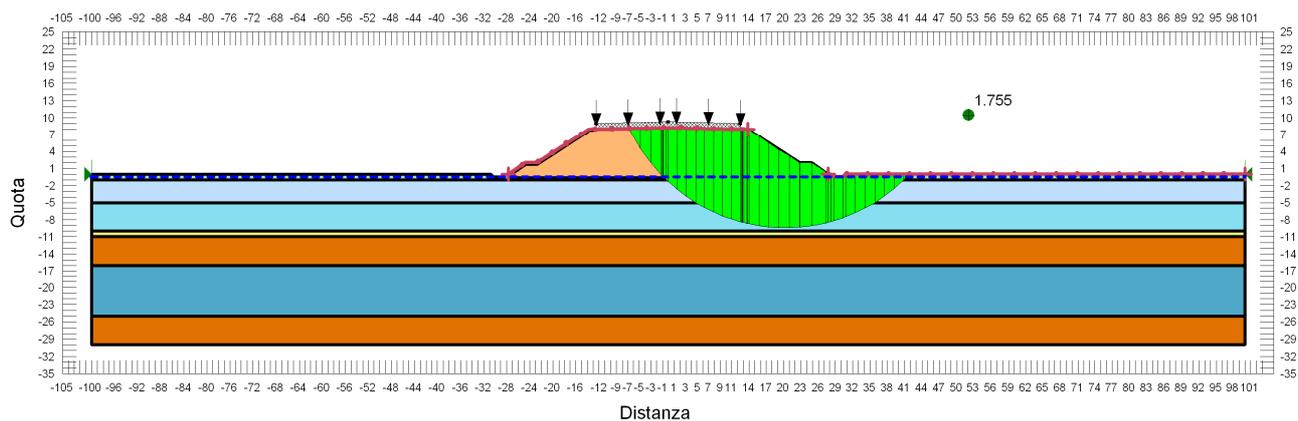
**FIGURA 6-73: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-74: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-75: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-76: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

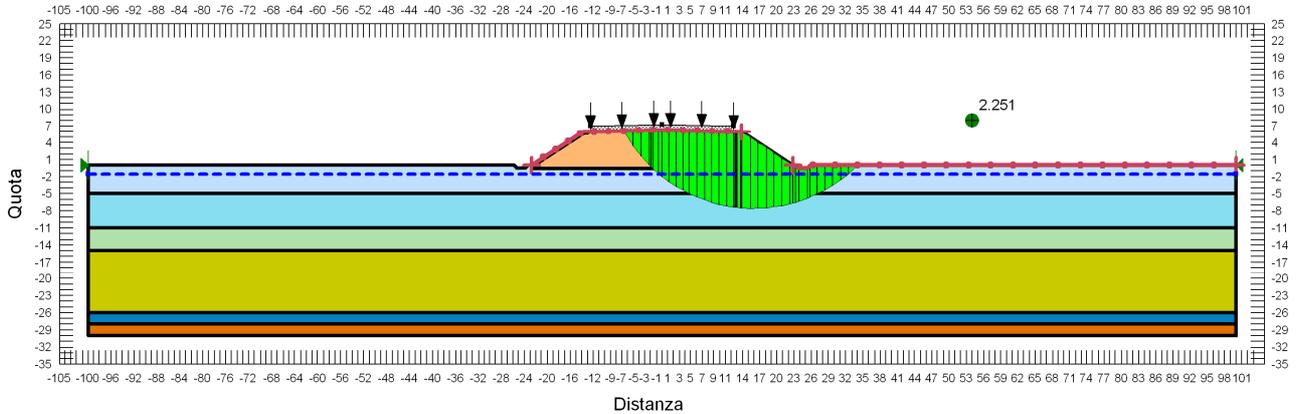
## 6.2.7. Zona omogenea 9

### 6.2.7.1 $H_{ril} = 6.00 \text{ m}$

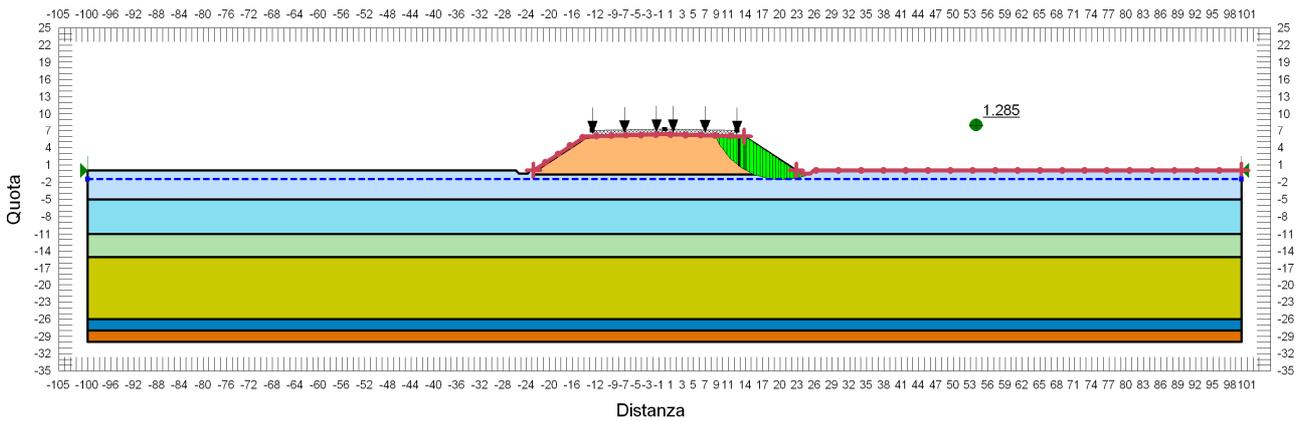
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-20: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 \text{ M}$ .**

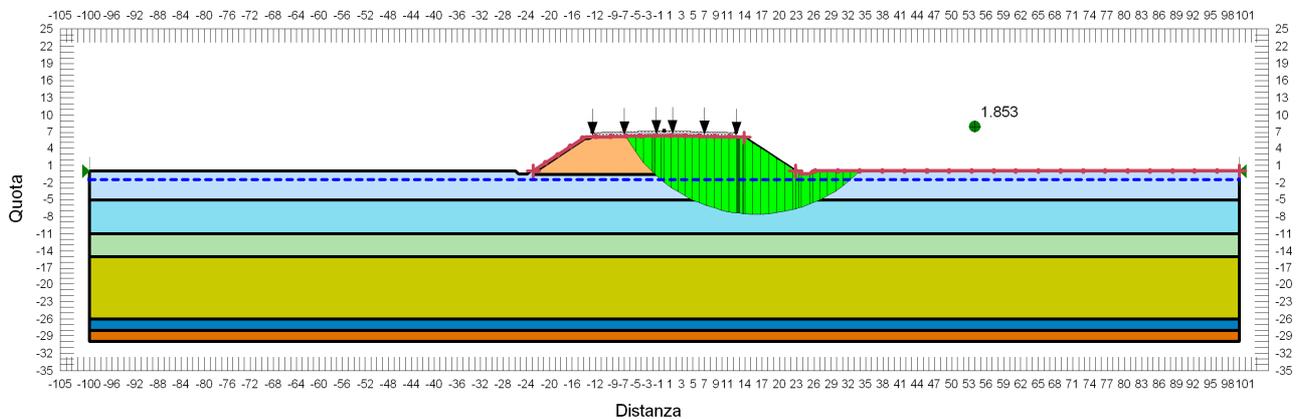
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.251	1.285	1.853	1.978



**FIGURA 6-77: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-78: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-79: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**

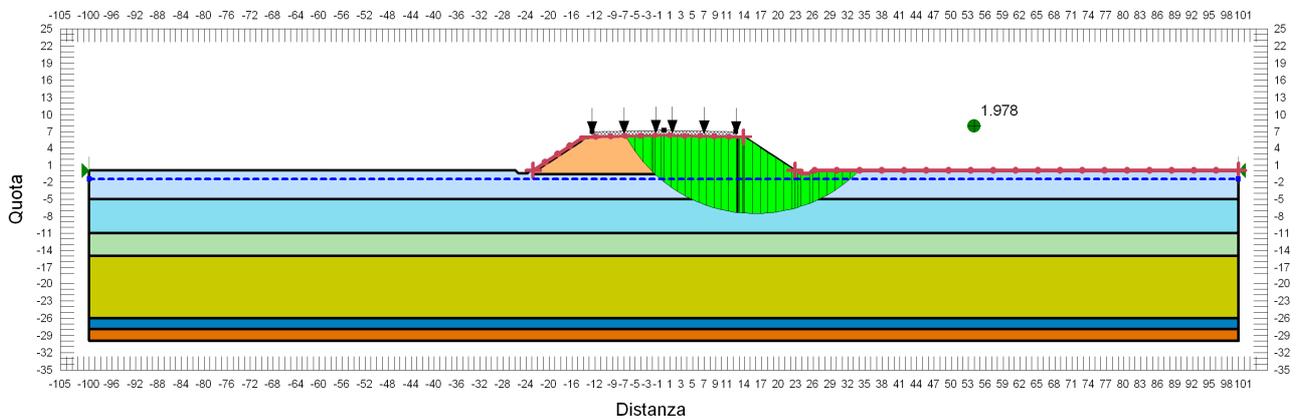


FIGURA 6-80: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.

### 6.2.7.2 $H_{ril} = 10.00$ m

Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

TABELLA 6-21: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00$  M.

VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.695	1.220	1.341	1.436

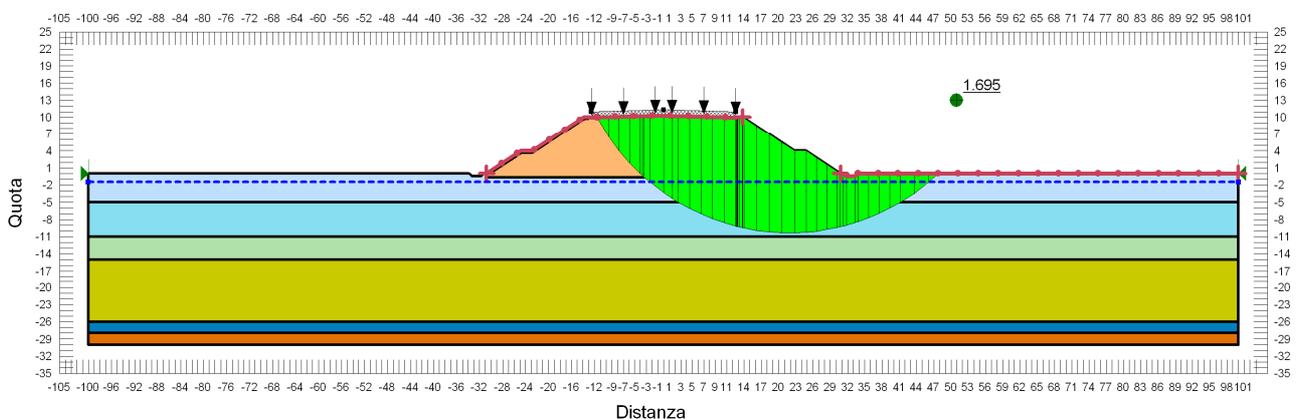
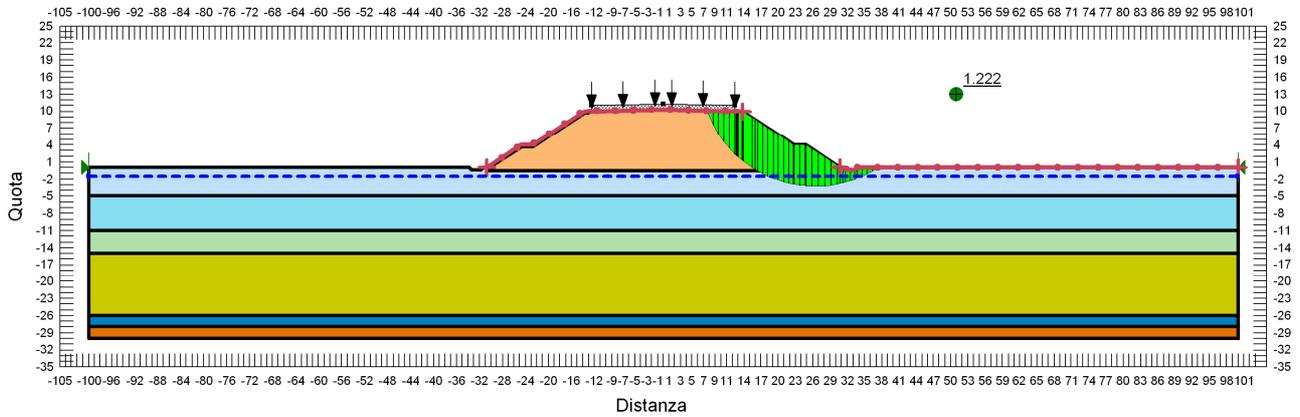
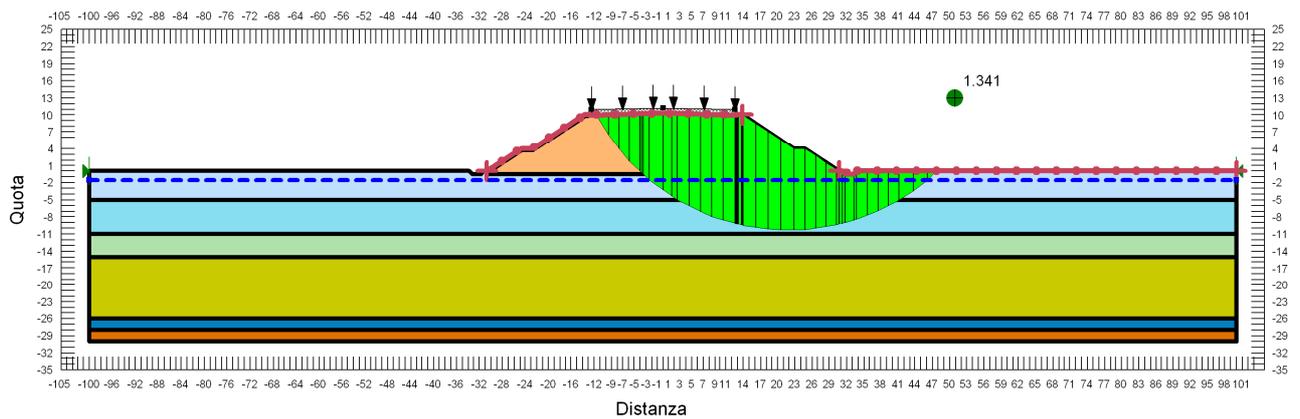


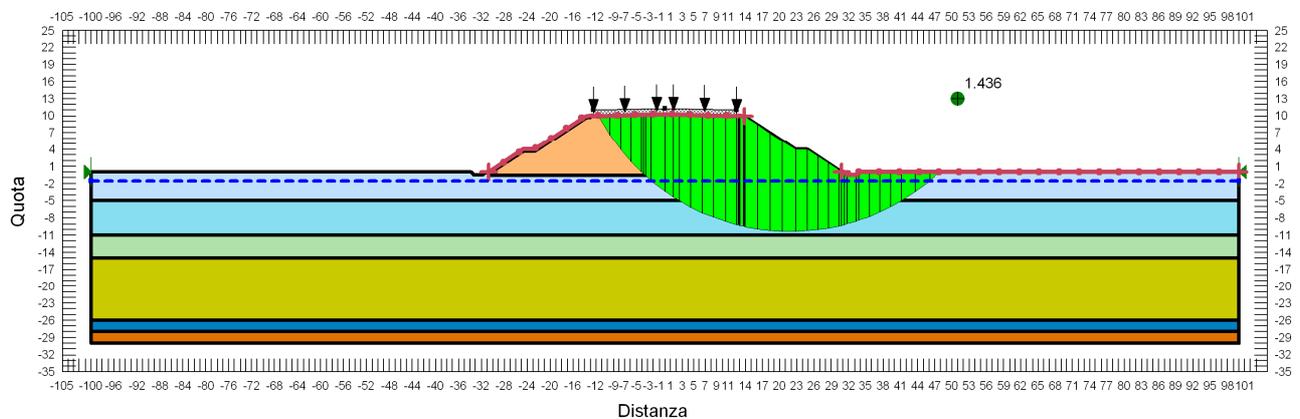
FIGURA 6-81: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.



**FIGURA 6-82: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-83: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-84: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

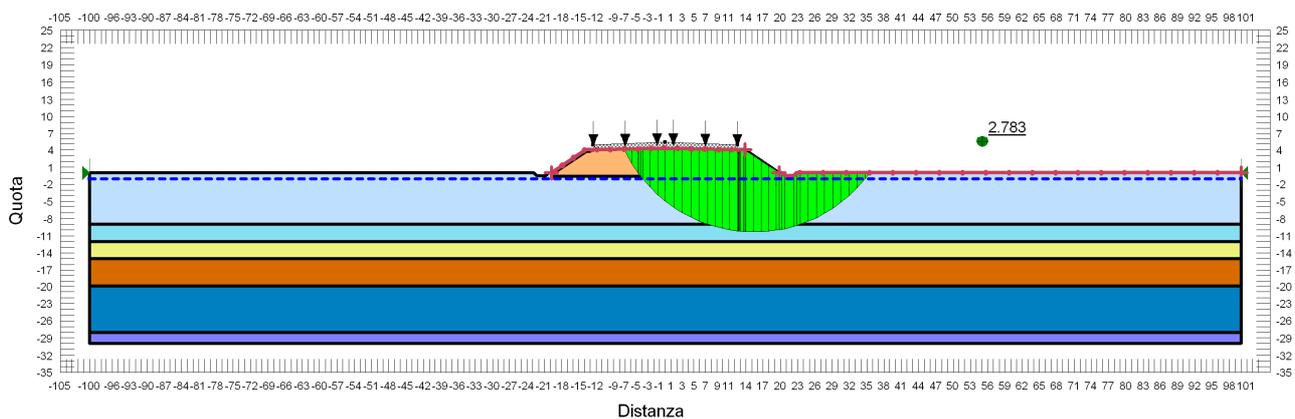
## 6.2.8. Zona omogenea 10

### 6.2.8.1 $H_{ril} = 4.00\text{ m}$

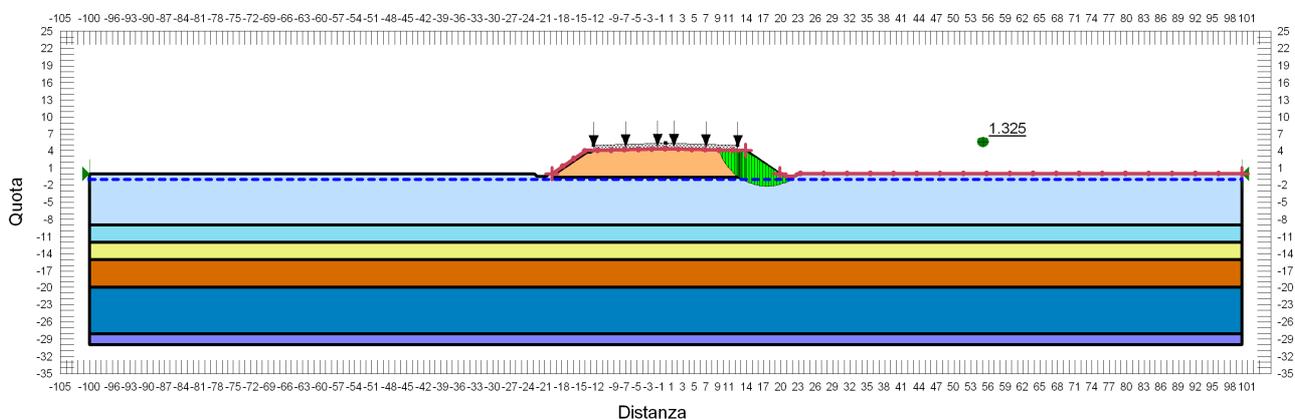
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 4.00 m.

**TABELLA 6-22: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=4.00\text{ M}$ .**

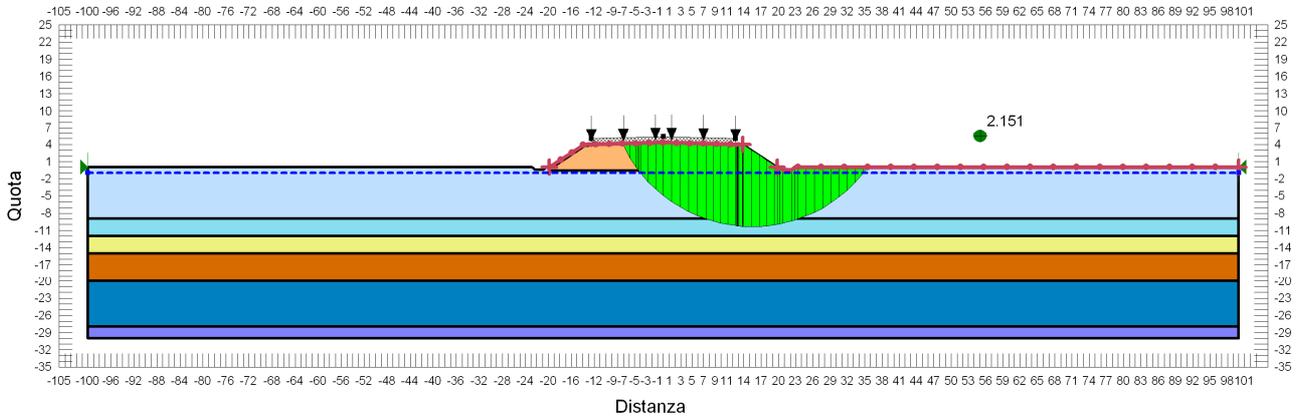
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=4.00 m	2.783	1.325	2.151	2.276



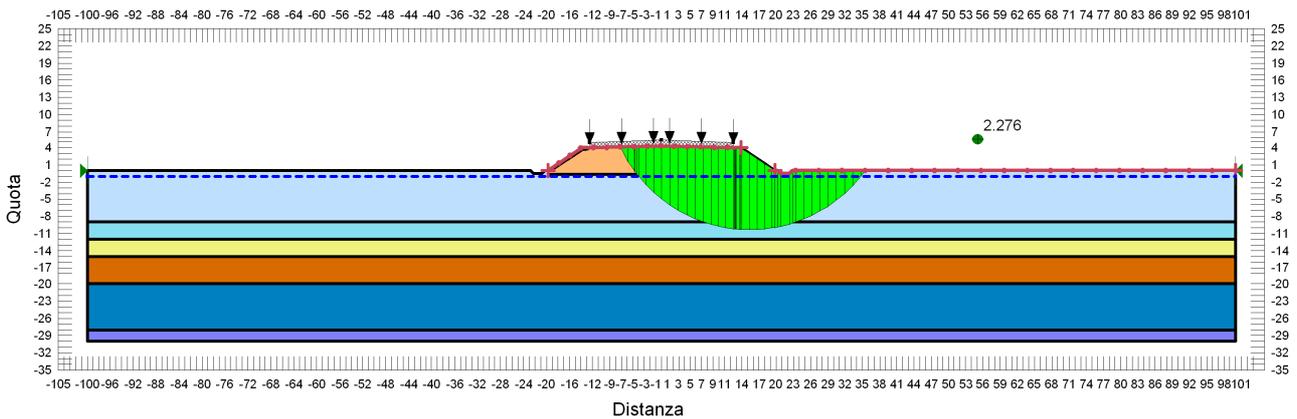
**FIGURA 6-85: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-86: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-87: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-88: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

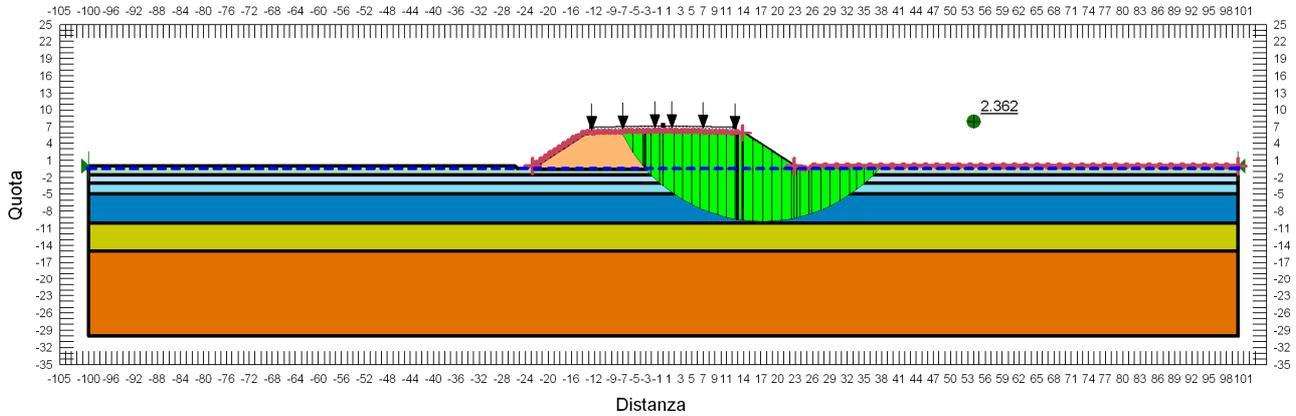
### **6.2.9. Zona omogenea 11**

#### **6.2.9.1 $H_{ril} = 6.00 m$**

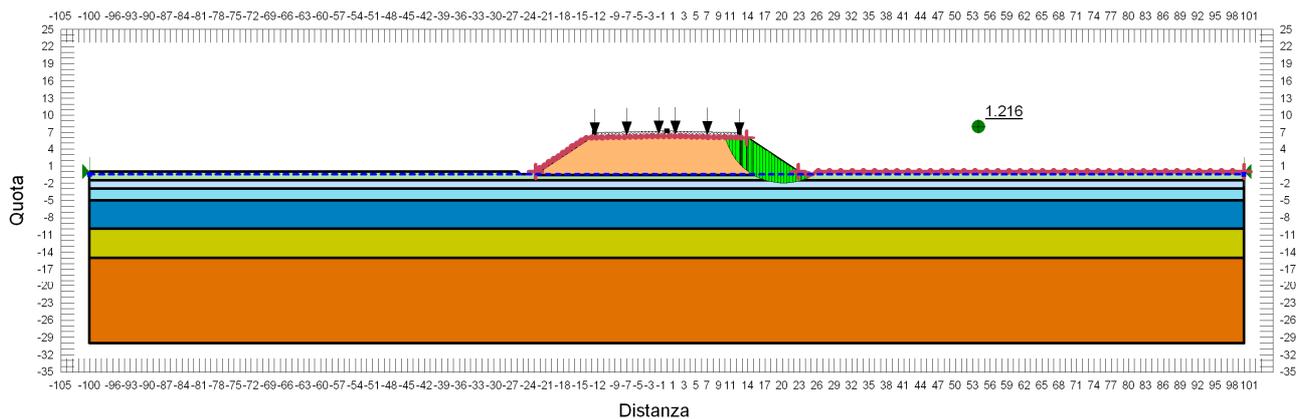
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-23: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 M$ .**

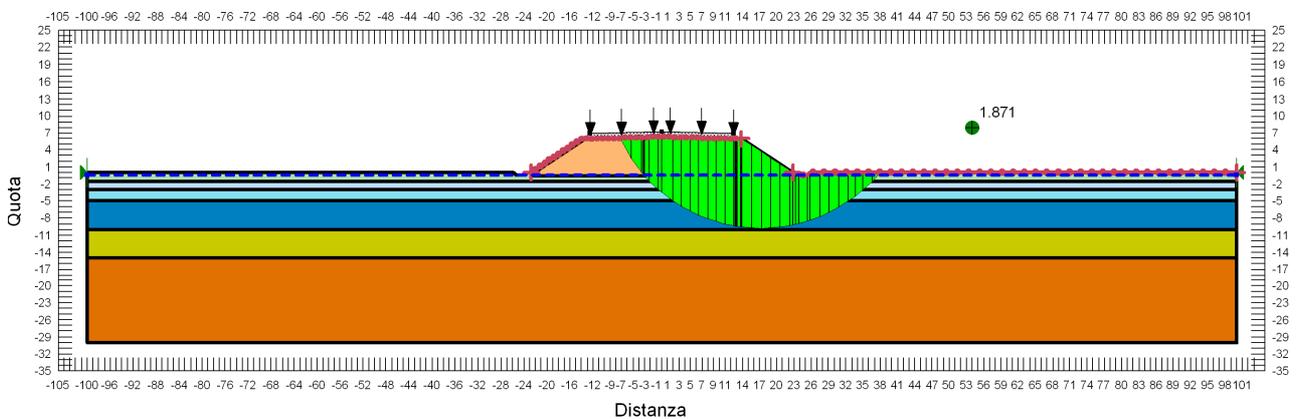
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.362	1.216	1.871	1.989



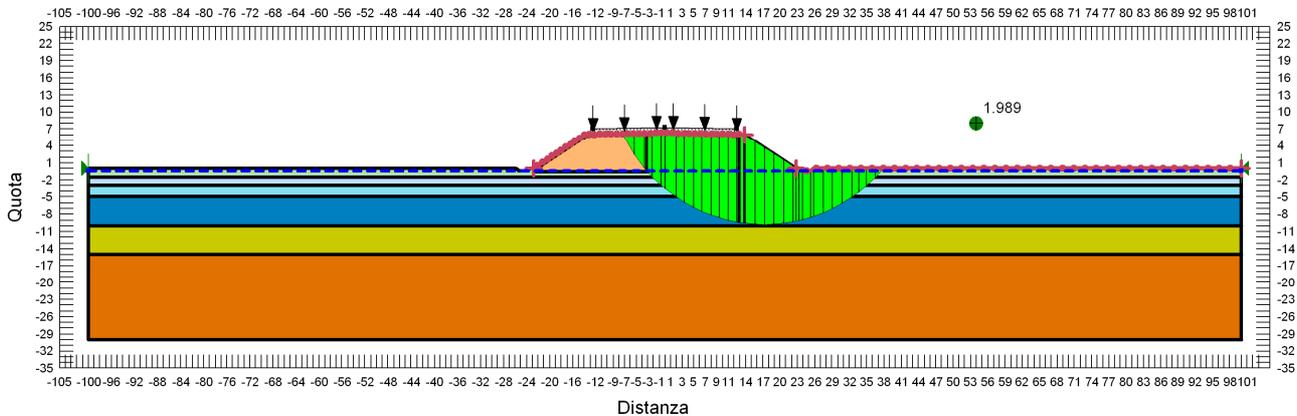
**FIGURA 6-89: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-90: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-91: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



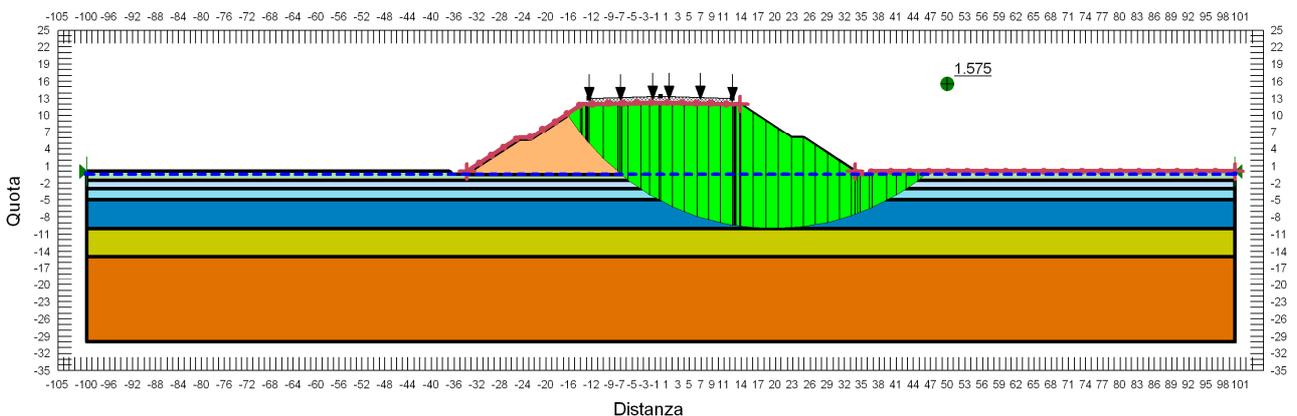
**FIGURA 6-92: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.9.2 $H_{ril} = 12.00 m$

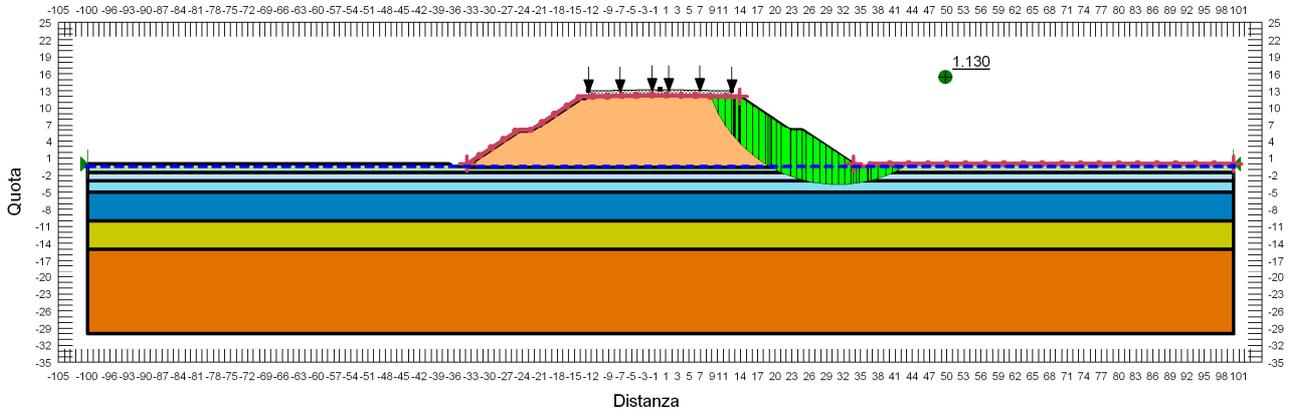
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 12.00 m.

**TABELLA 6-24: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=12.00 M$ .**

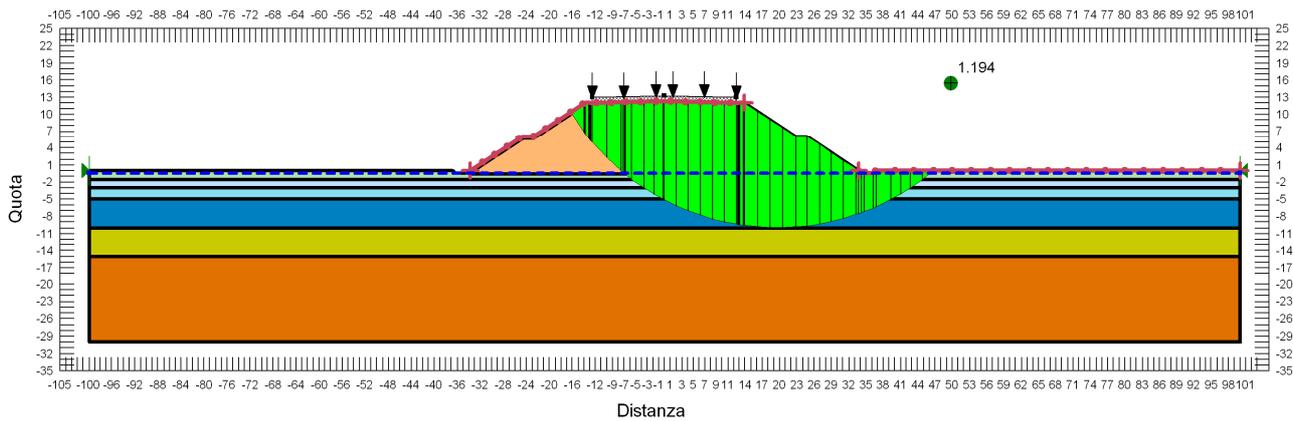
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=12.00 m	1.575	1.130	1.194	1.275



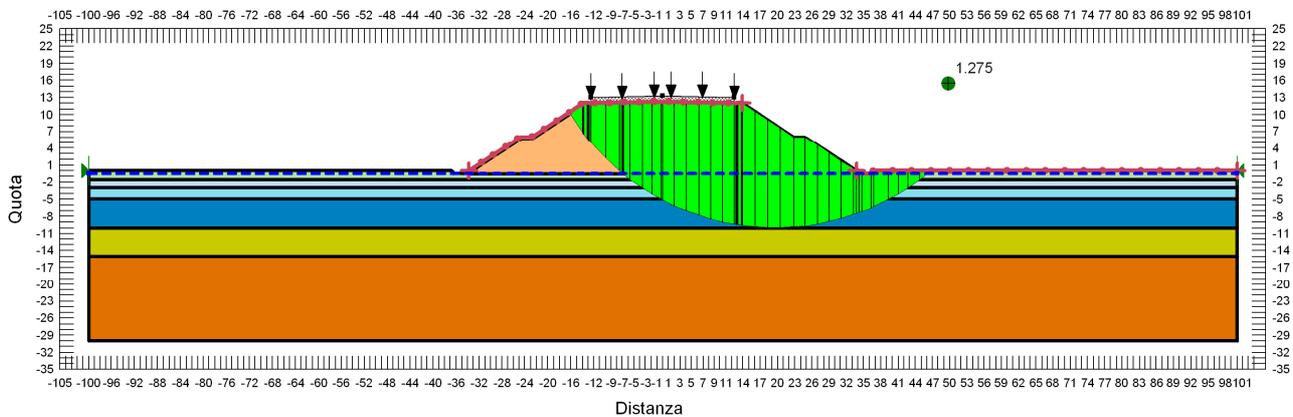
**FIGURA 6-93: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-94: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-95: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-96: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

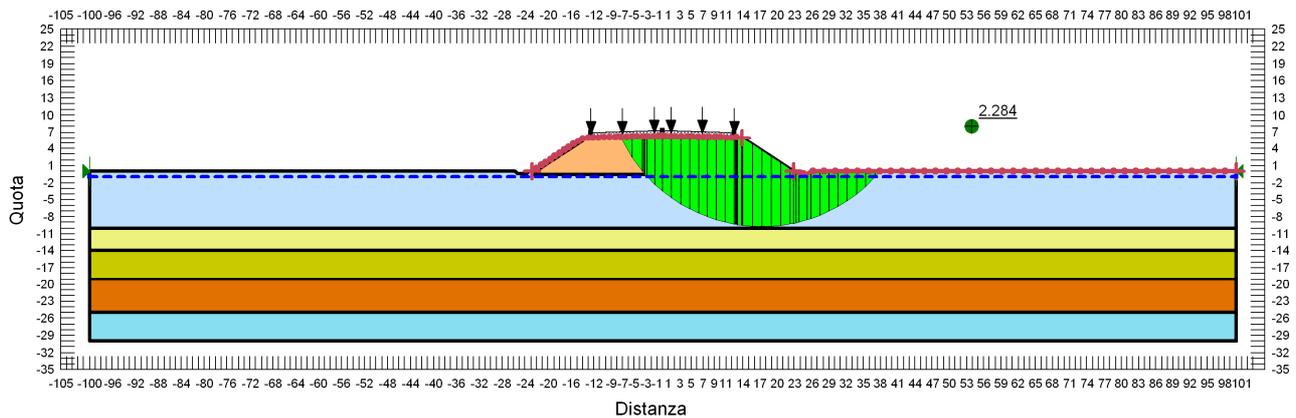
**6.2.10. Zona omogenea 12**

6.2.10.1  $H_{ril} = 6.00\text{ m}$

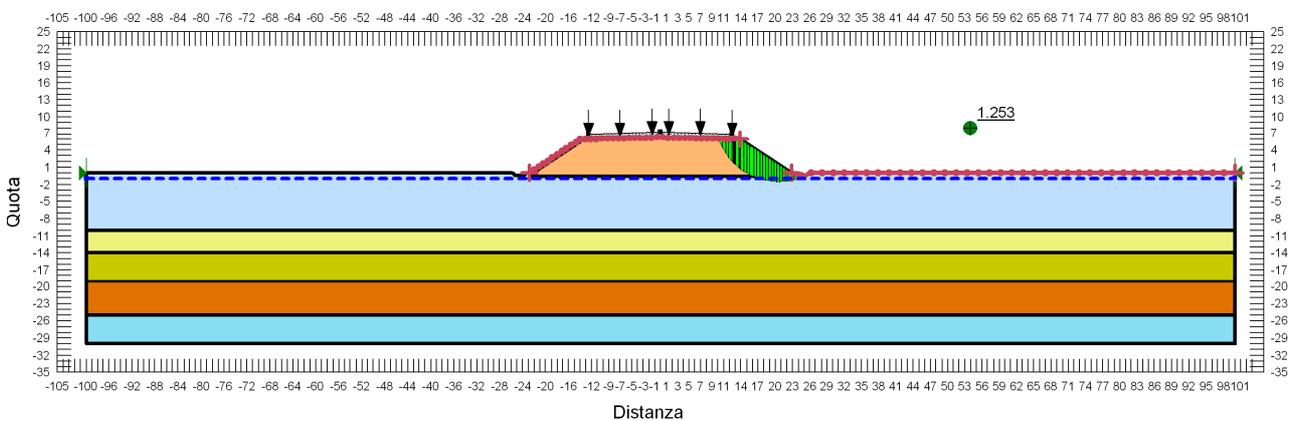
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-25: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00\text{ M.}$**

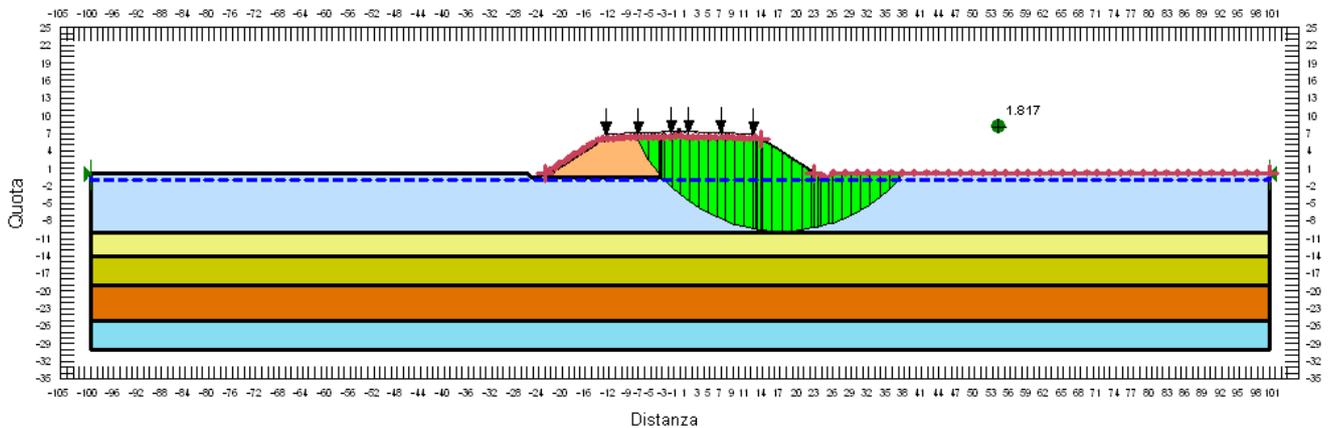
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.284	1.253	1.817	1.994



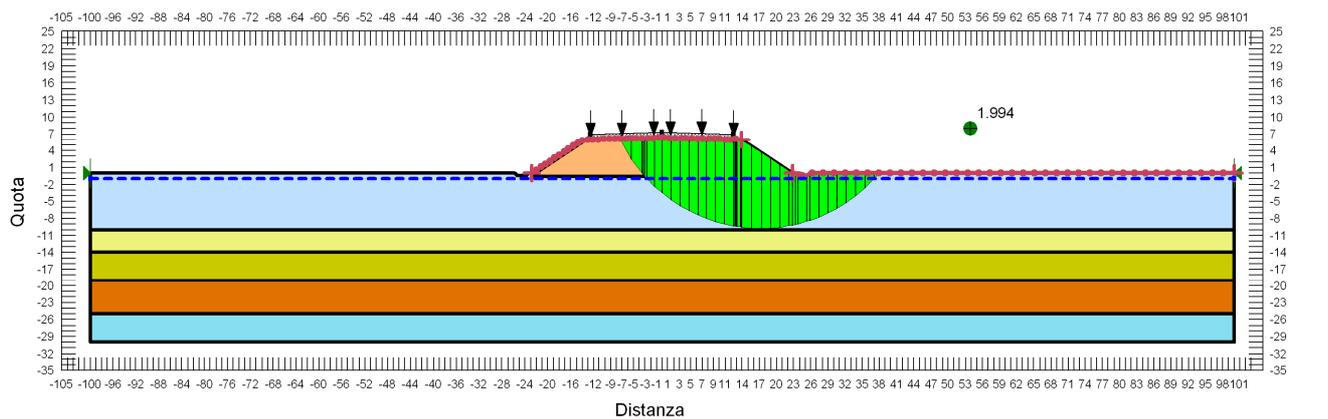
**FIGURA 6-97: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-98: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-99: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



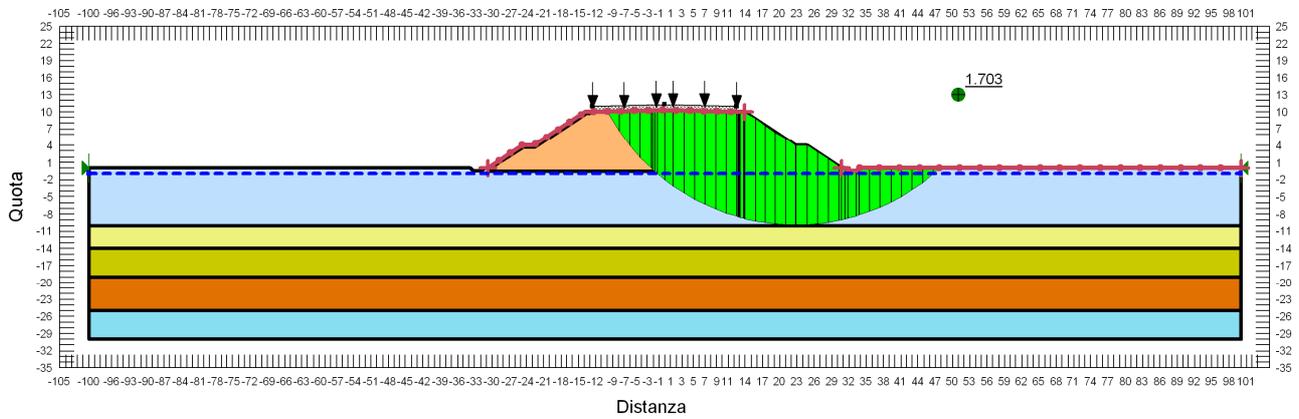
**FIGURA 6-100: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.10.2 $H_{ril} = 10.00 m$

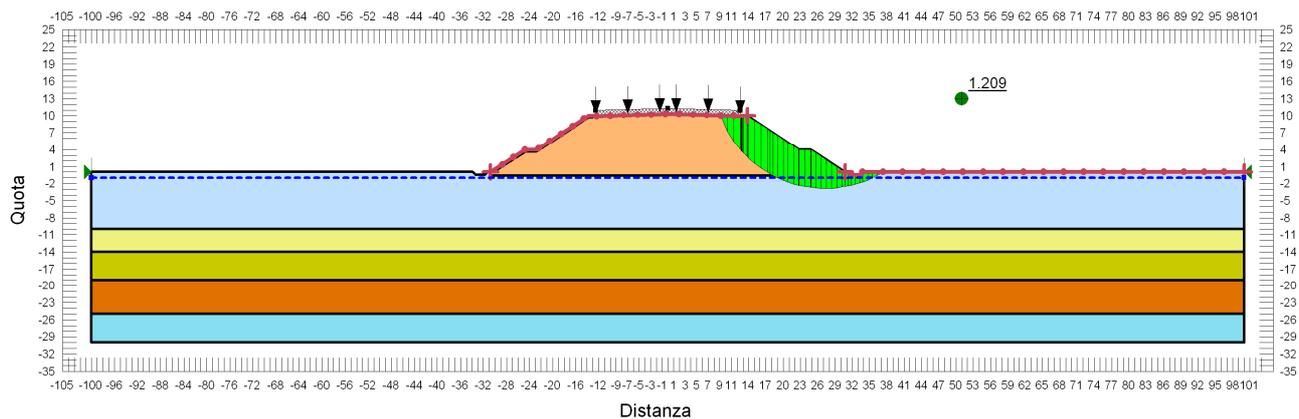
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-26: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00 m$ .**

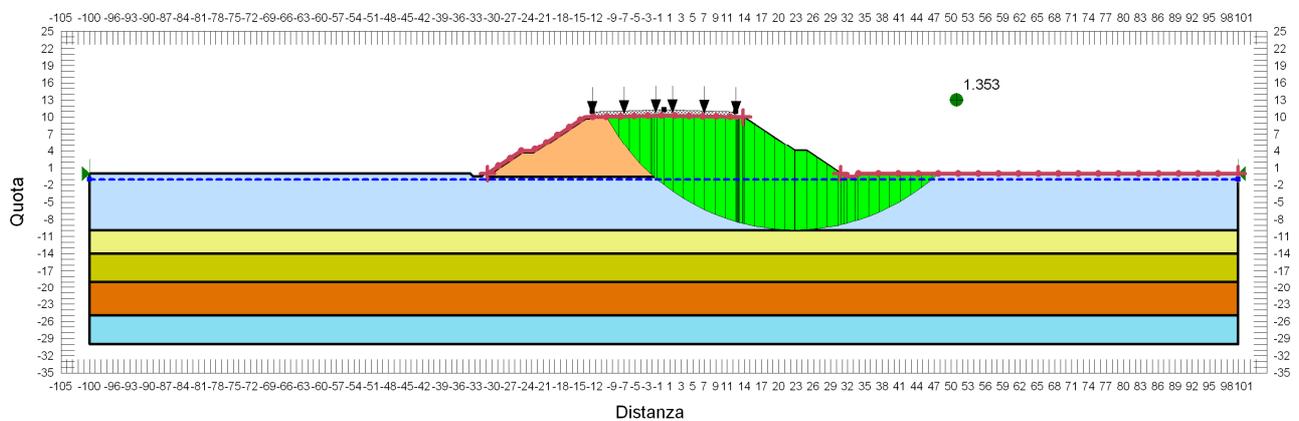
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.703	1.209	1.353	1.449



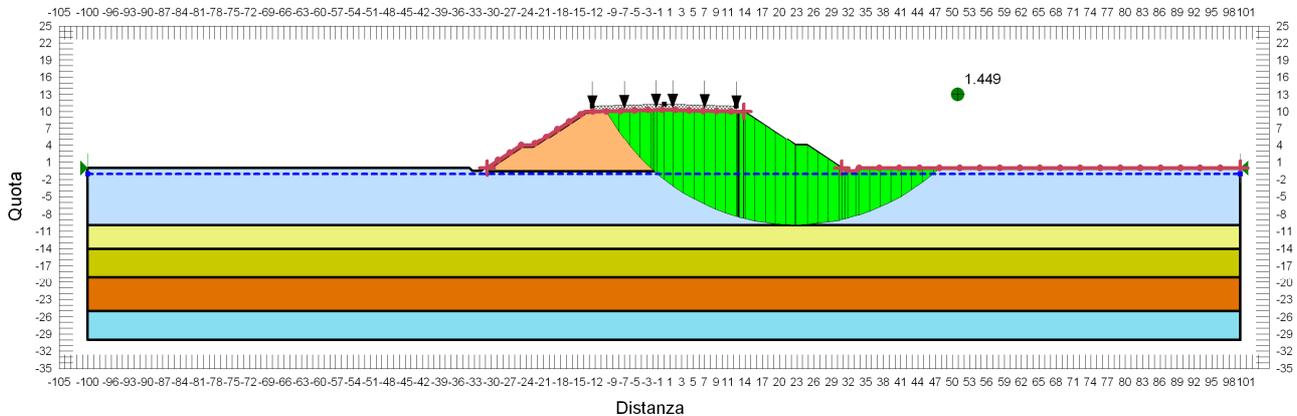
**FIGURA 6-101: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-102: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-103: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-104: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

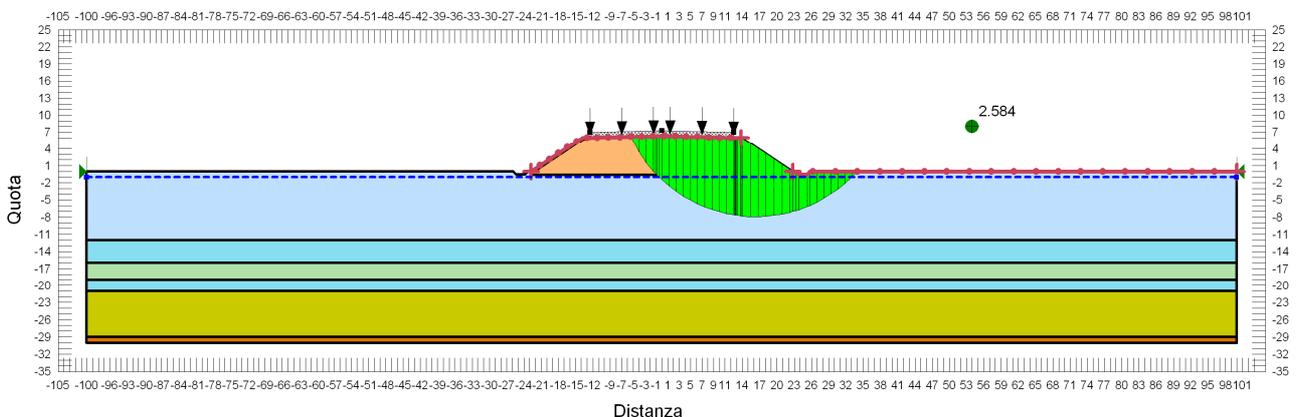
## 6.2.11. Zona omogenea 13

### 6.2.11.1 $H_{ril} = 6.00 m$

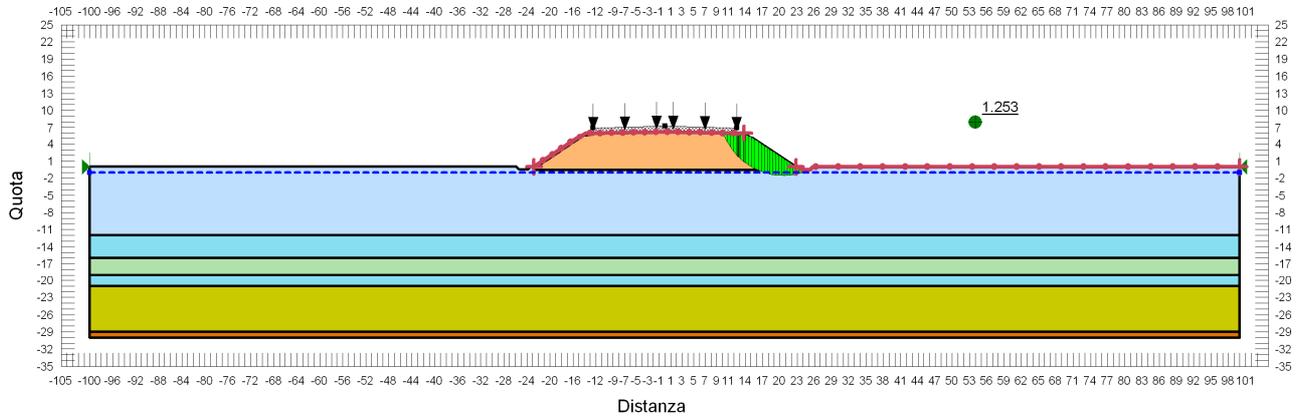
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-27: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 M$ .**

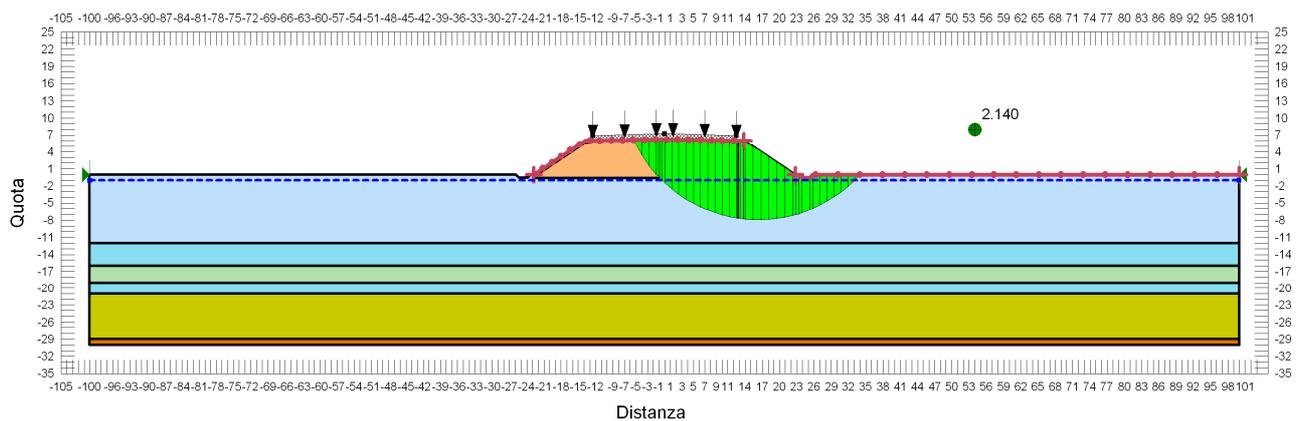
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.584	1.253	2.140	2.320



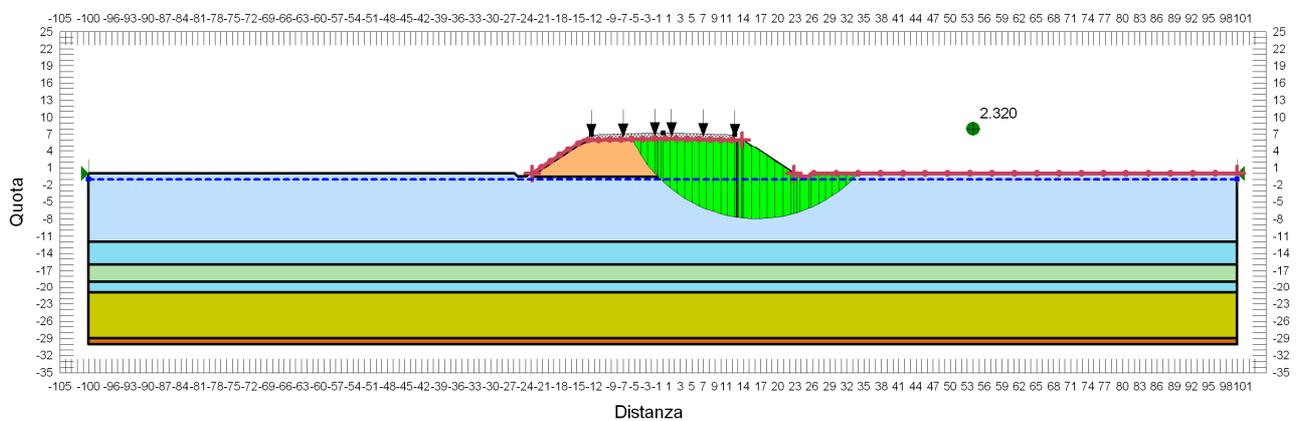
**FIGURA 6-105: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-106: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-107: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



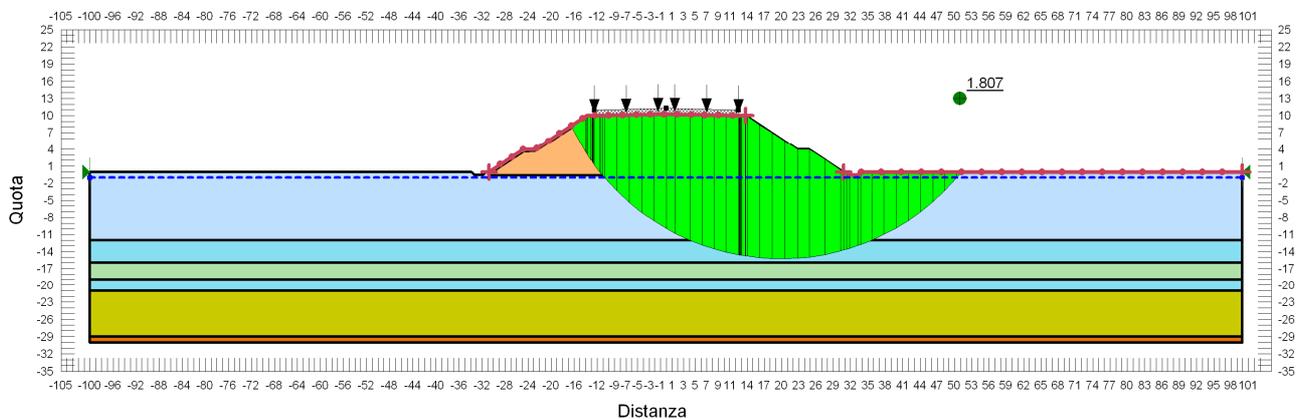
**FIGURA 6-108: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.11.2 $H_{ril} = 10.00\text{ m}$

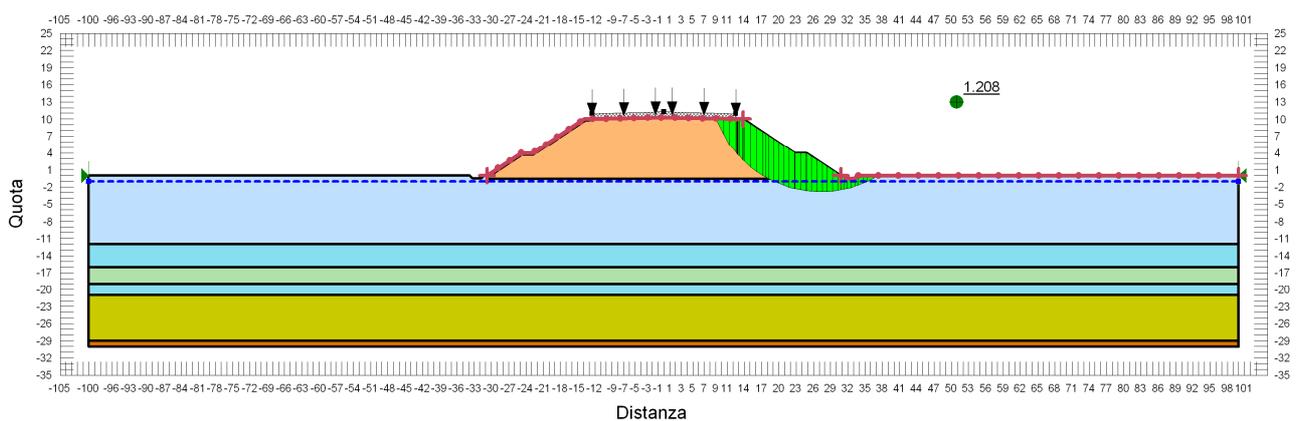
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-28: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00\text{ M}$ .**

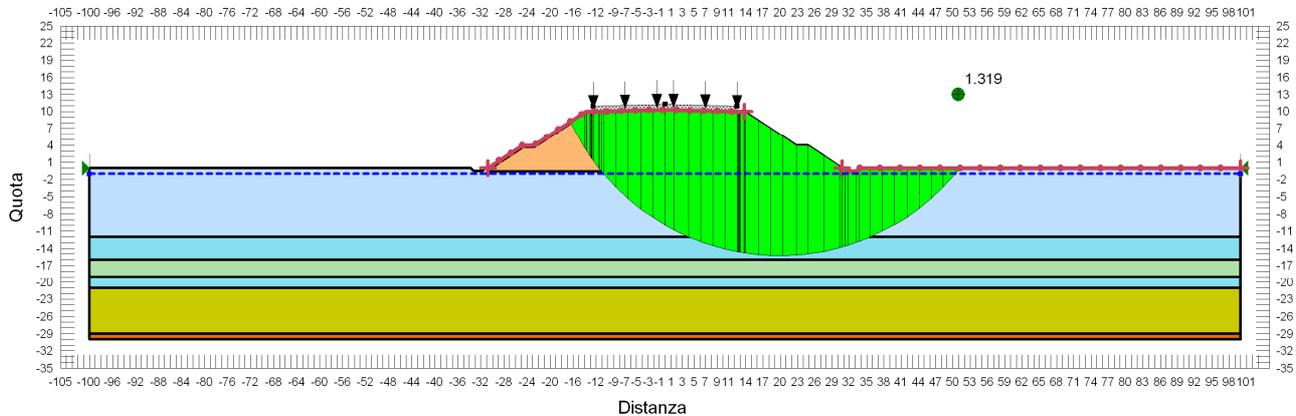
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.807	1.208	1.319	1.408



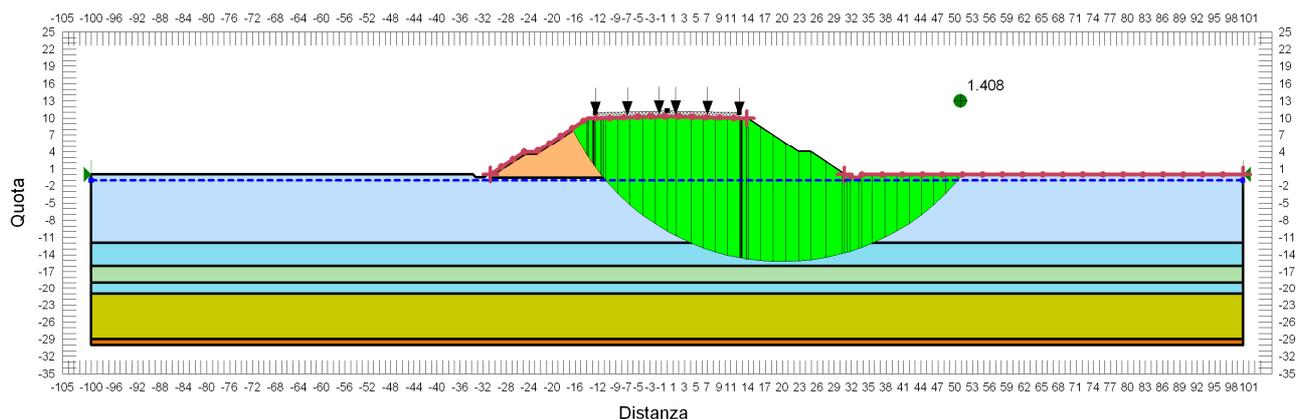
**FIGURA 6-109: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-110: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-111: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-112: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

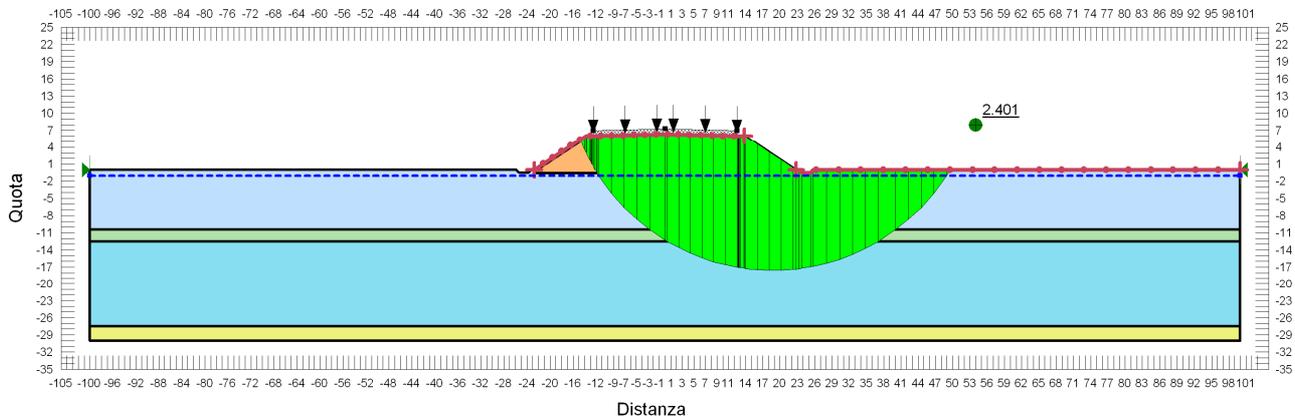
## 6.2.12. Zona omogenea 14

### 6.2.12.1 $H_{ril} = 6.00 m$

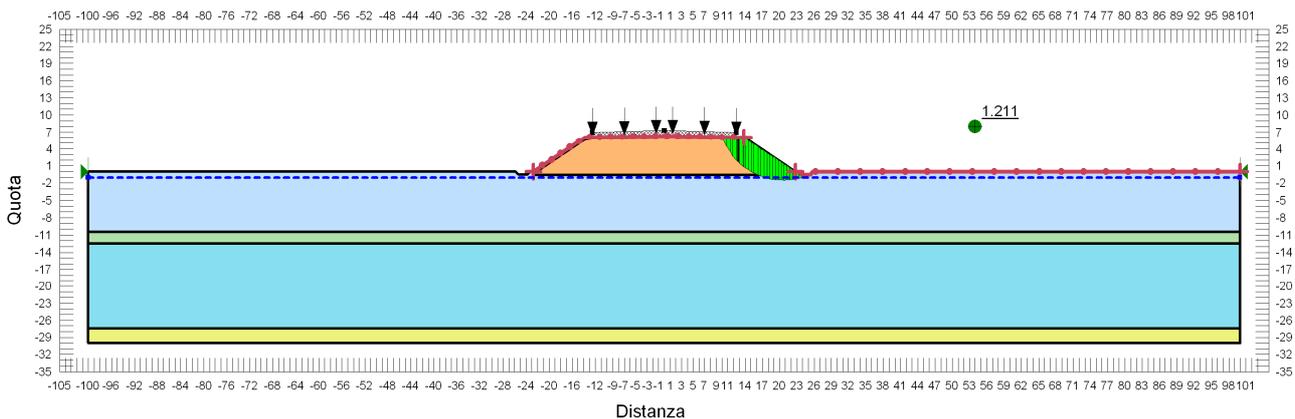
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-29: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 M$ .**

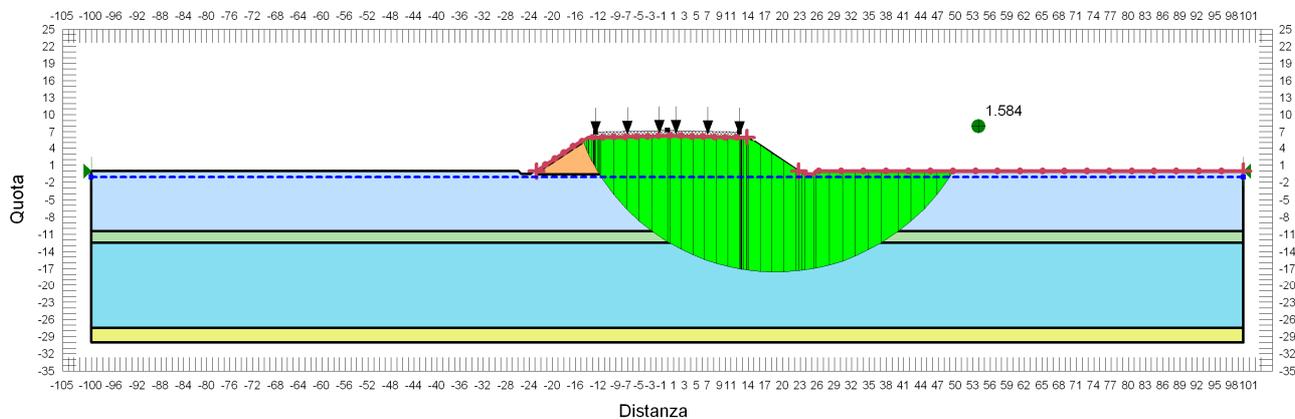
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.401	1.211	1.584	1.646



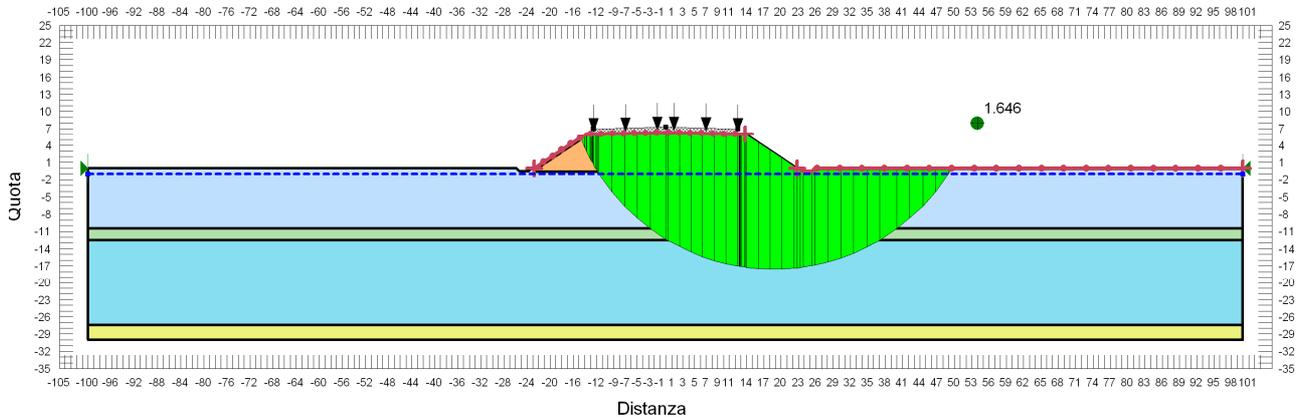
**FIGURA 6-113: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-114: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-115: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



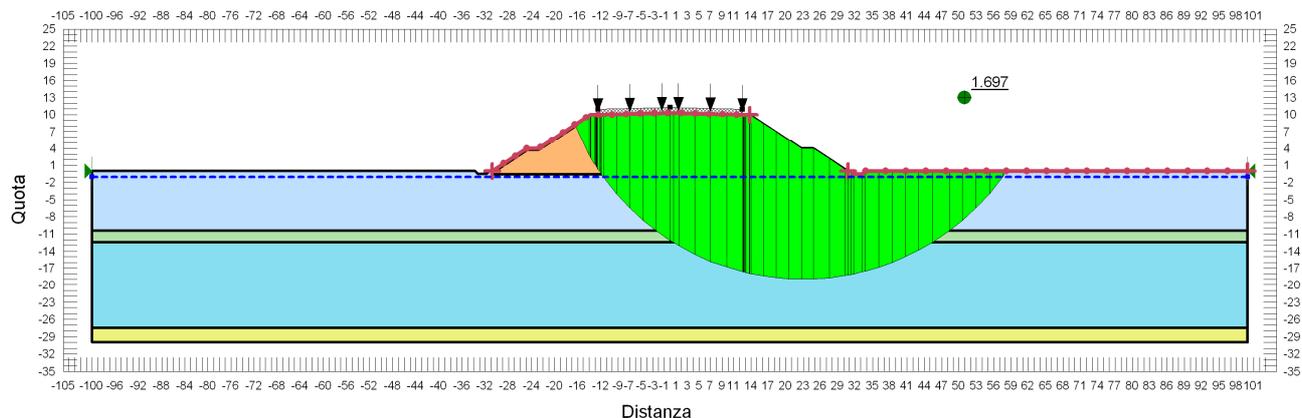
**FIGURA 6-116: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.12.2 $H_{RIL} = 10.00\text{ m}$

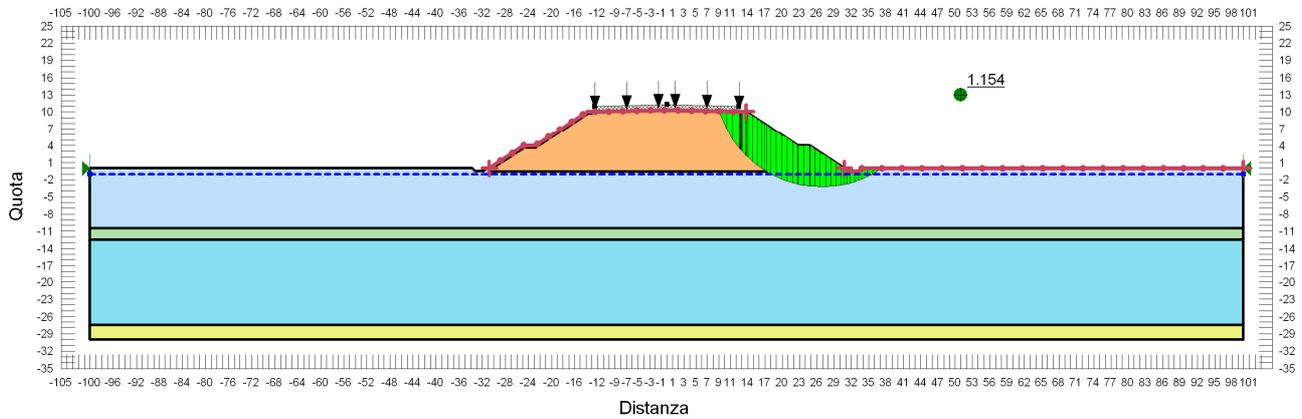
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-30: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00\text{ m}$ .**

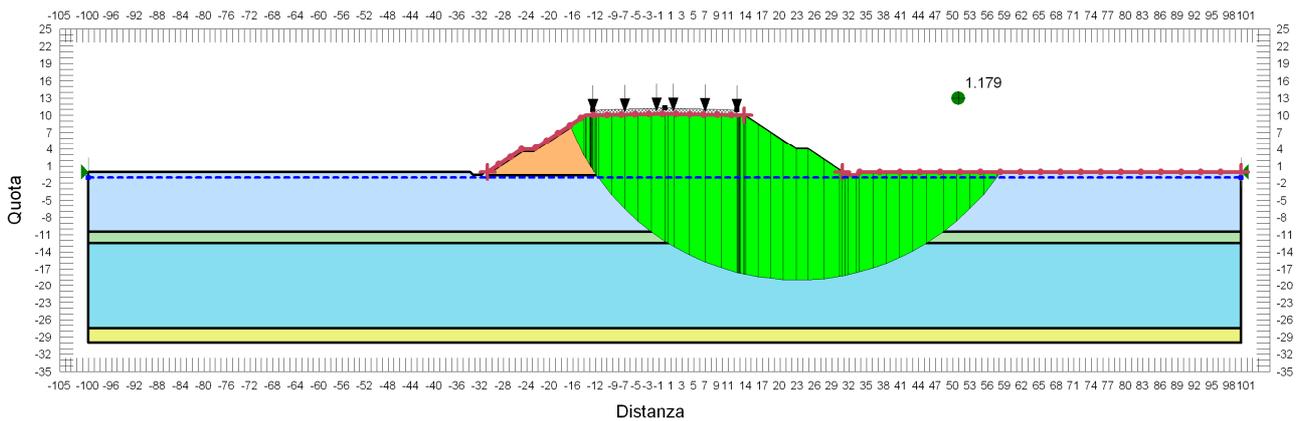
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.697	1.154	1.179	1.238



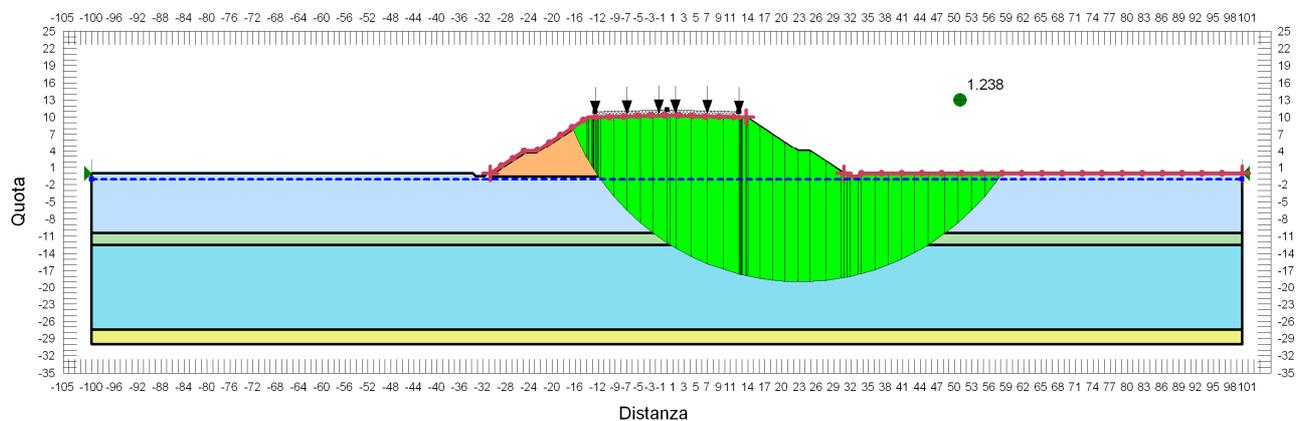
**FIGURA 6-117: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-118: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-119: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-120: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.12.3 $H_{ril} = 10.00\text{ m}$ – in affiancamento alla viabilità di collegamento C08

Per i rilevati di altezza 10.00 m è stata condotta la verifica di stabilità globale anche per il tratto in affiancamento alla viabilità di collegamento C08, per la quale è stata considerata l'altezza di rilevato massima pari a 10.00 m. In particolare la verifica è stata condotta considerando l'ingombro della piattaforma autostradale nel caso del futuro ampliamento alla terza corsia.

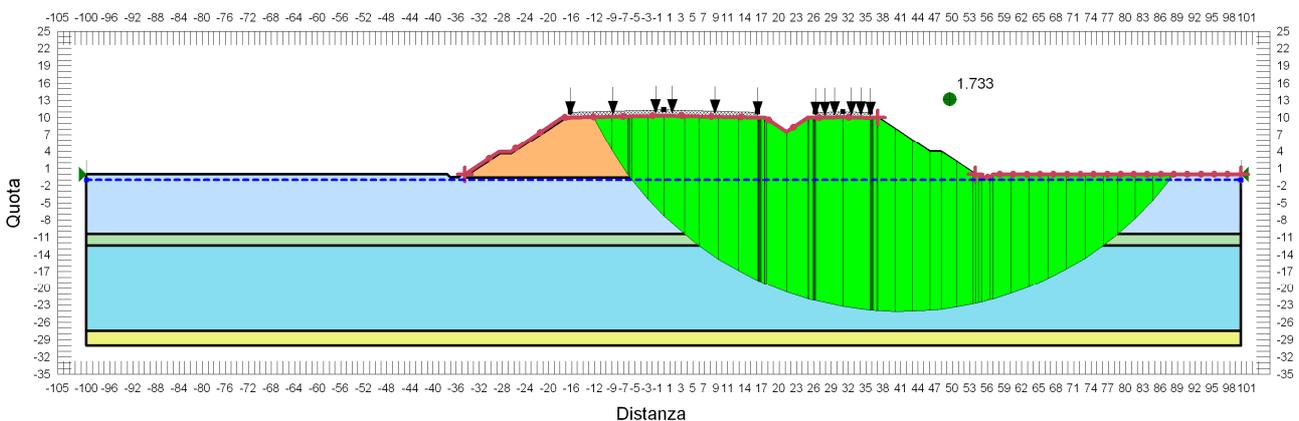
Per tale geometria sono state analizzate superfici di scorrimento in entrambe le direzioni di ingresso e uscita e in particolare:

- le superfici di scorrimento con ingresso lato autostrada e uscita lato C08 (nel seguito indicate come "da sx a dx");
- le superfici di scorrimento con ingresso lato C08 e uscita lato autostrada (nel seguito indicate come "da dx a sx").

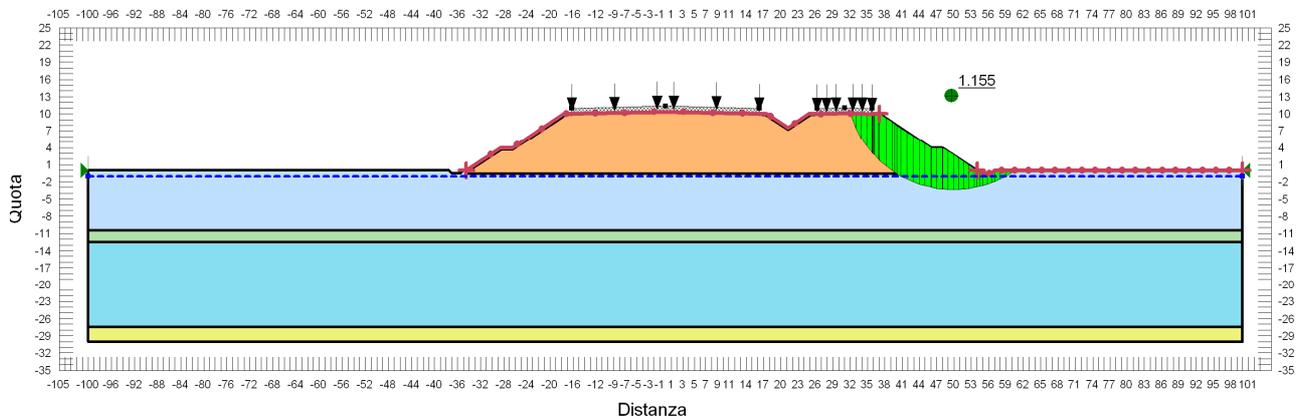
in entrambi i casi non sono necessarie geogriglie di rinforzo alla base dei rilevati. Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-31: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00\text{ M}$ .**

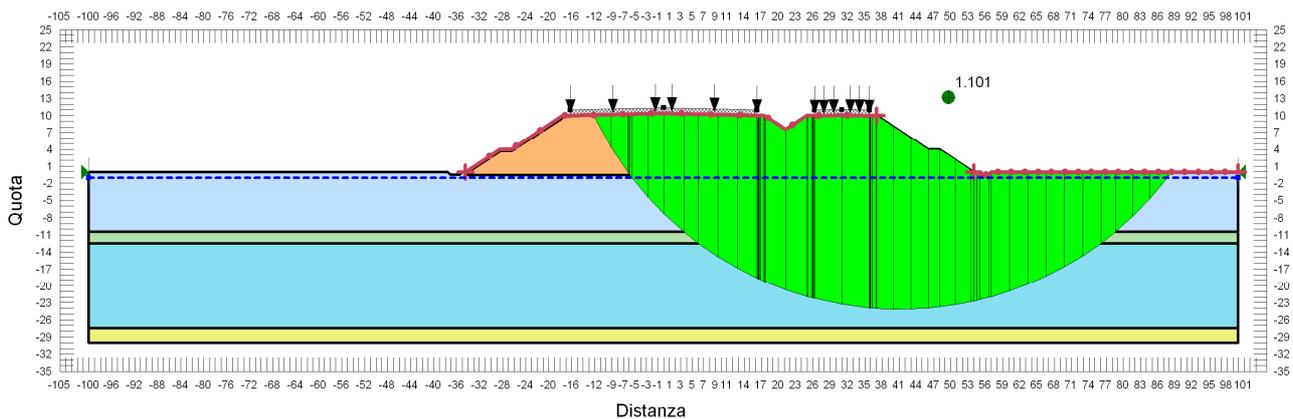
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m (da sx a dx)	1.733	1.155	1.101	1.154
H=10.00 m (da dx a sx)	1.670	1.153	1.158	1.216



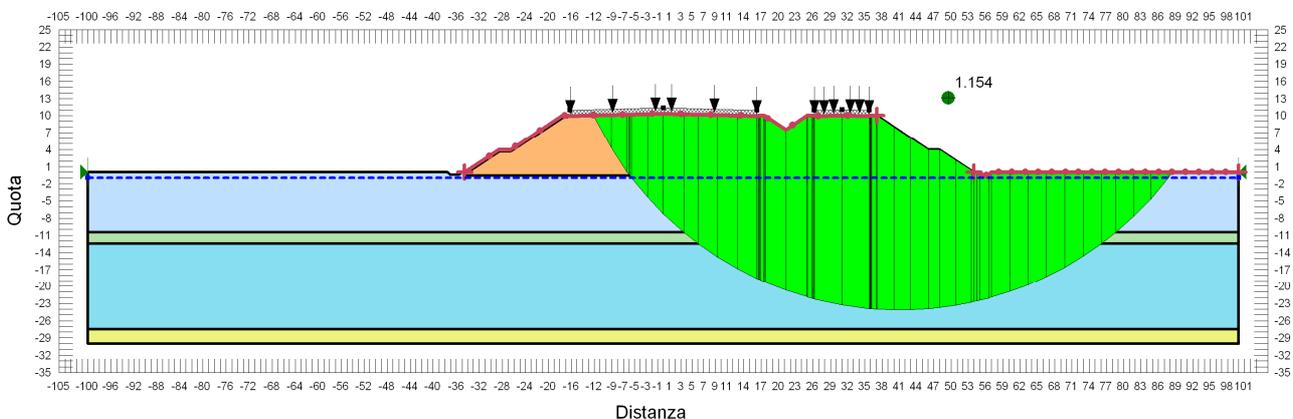
**FIGURA 6-121: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI  $H=10.00\text{ M}$  DA SX A DX- CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



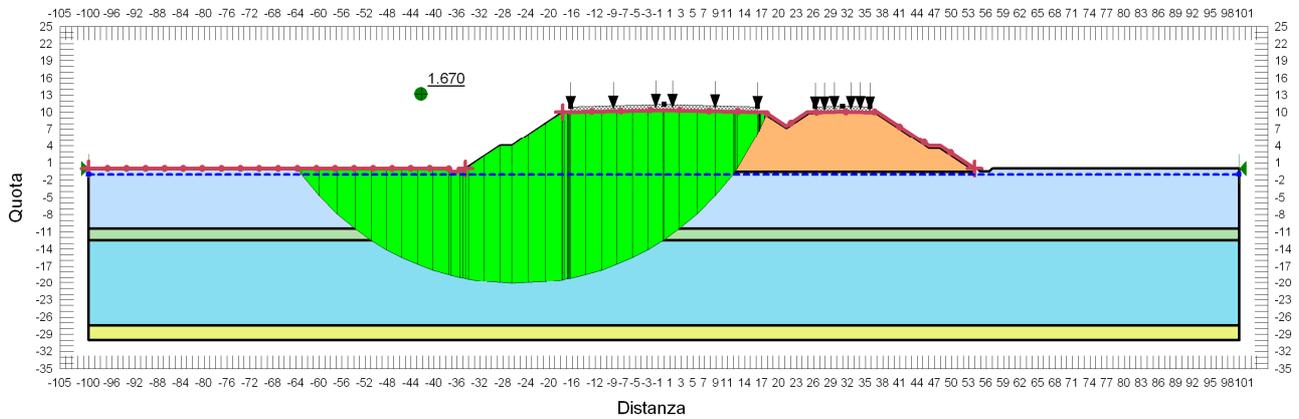
**FIGURA 6-122: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M DA SX A DX - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



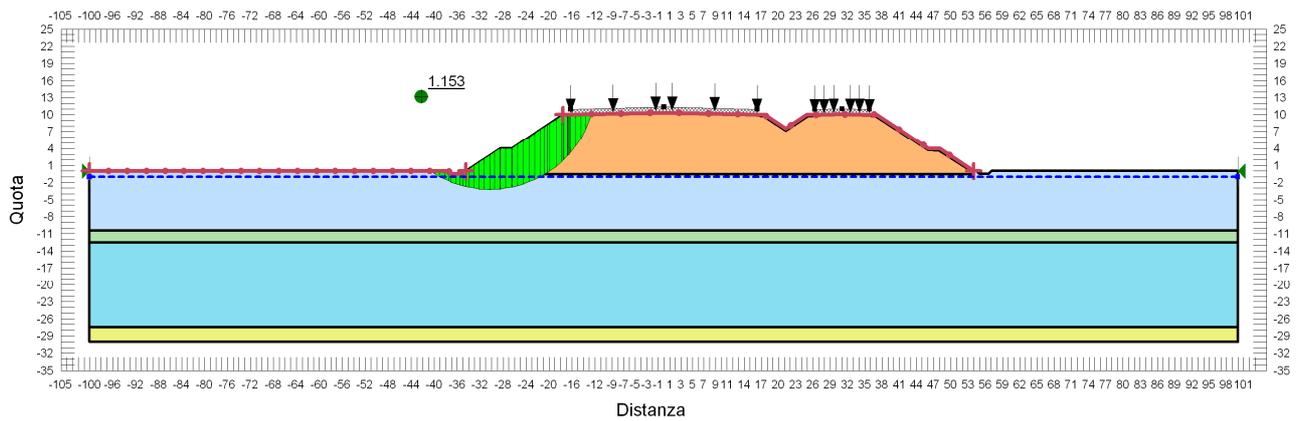
**FIGURA 6-123: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M DA SX A DX - CONDIZIONE SISMA+.**



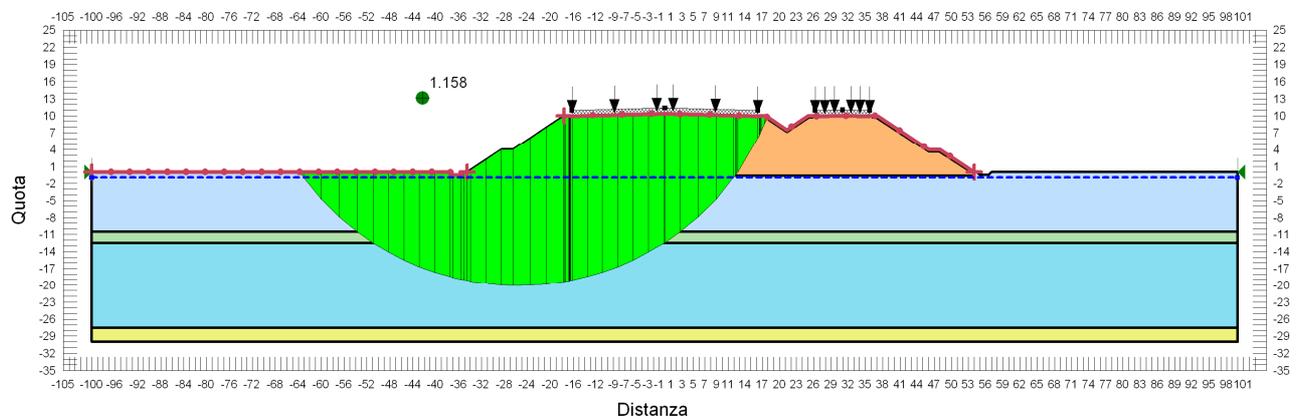
**FIGURA 6-124: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M DA SX A DX - CONDIZIONE SISMA-.**



**FIGURA 6-125: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M DA DX A SX- CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-126: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M DA DX A SX - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-127: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M DA DX A SX - CONDIZIONE SISMA+.**

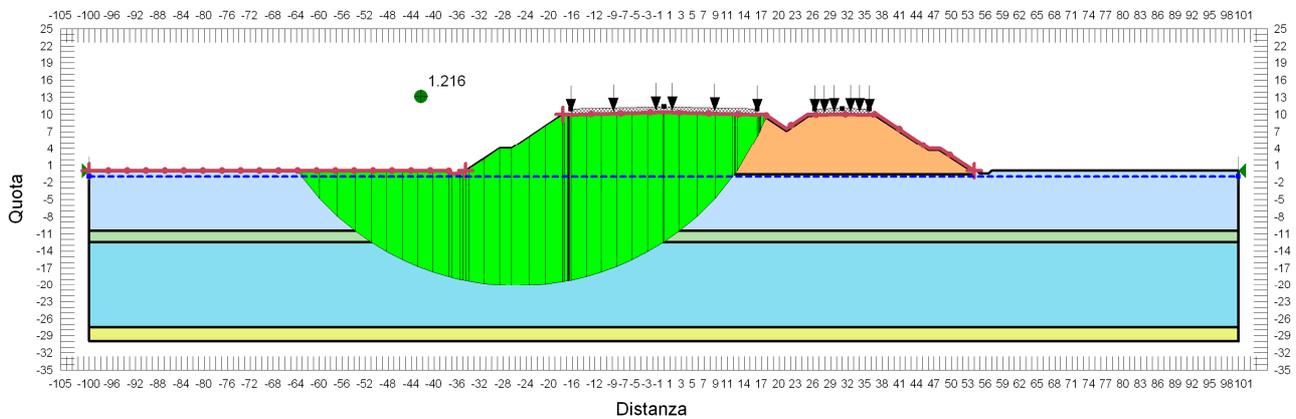


FIGURA 6-128: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M DA DX A SX - CONDIZIONE SISMA-.

## 6.2.13. Zona omogenea 15

### 6.2.13.1 $H_{ril} = 4.00$ m

Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 4.00 m.

TABELLA 6-32: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=4.00$  M.

VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=4.00 m	2.919	1.349	2.358	2.500

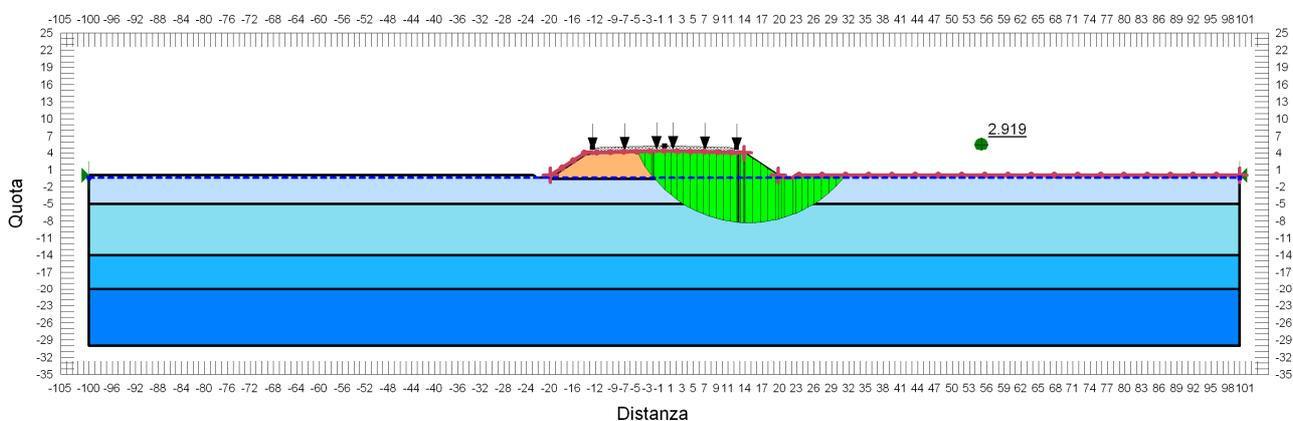
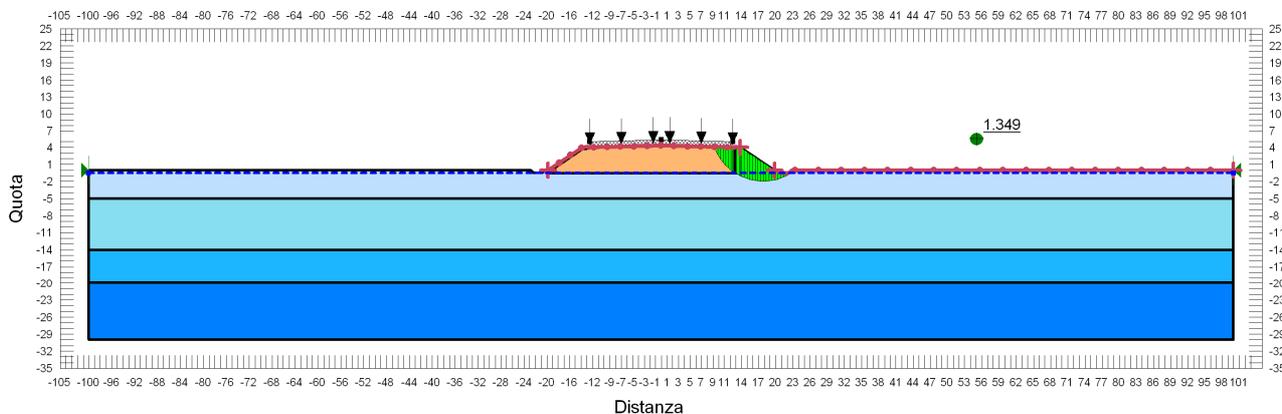
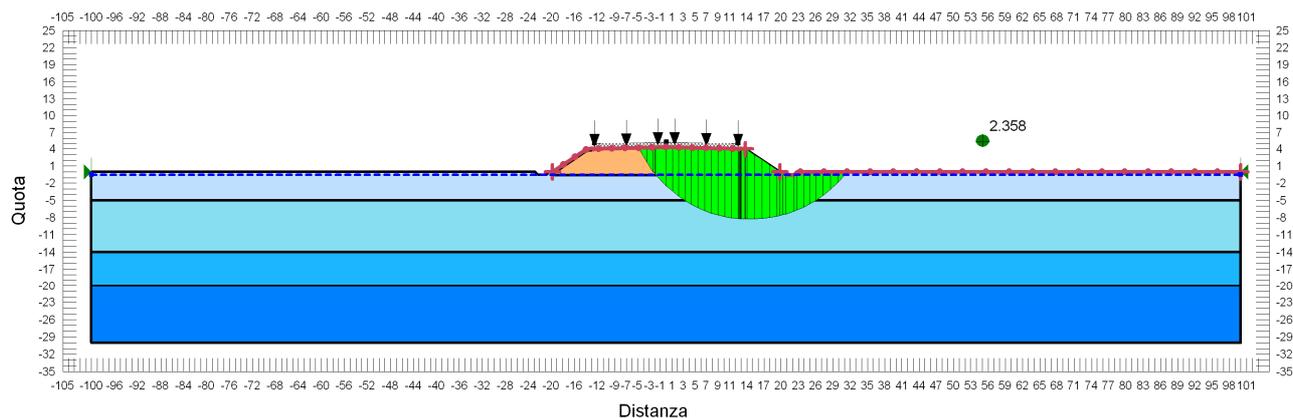


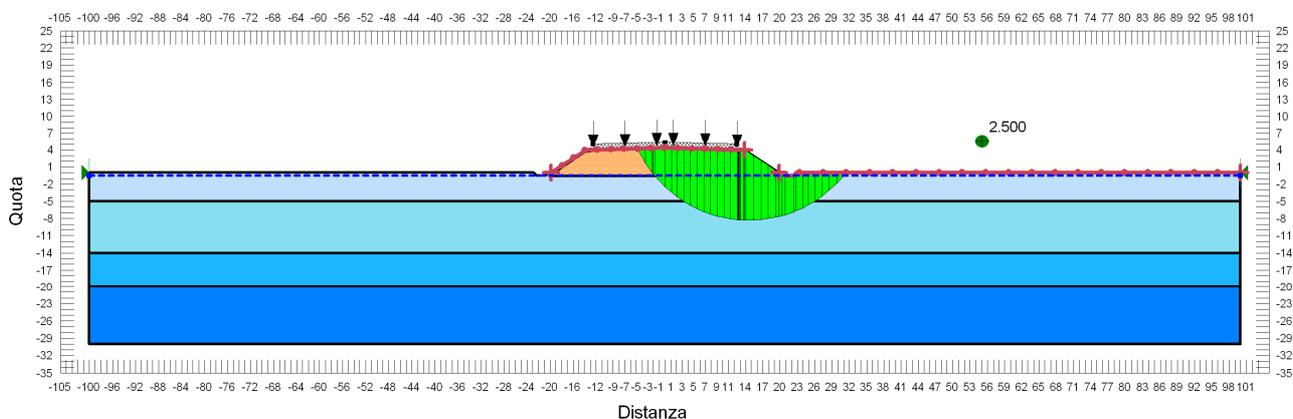
FIGURA 6-129: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.



**FIGURA 6-130: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-131: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-132: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

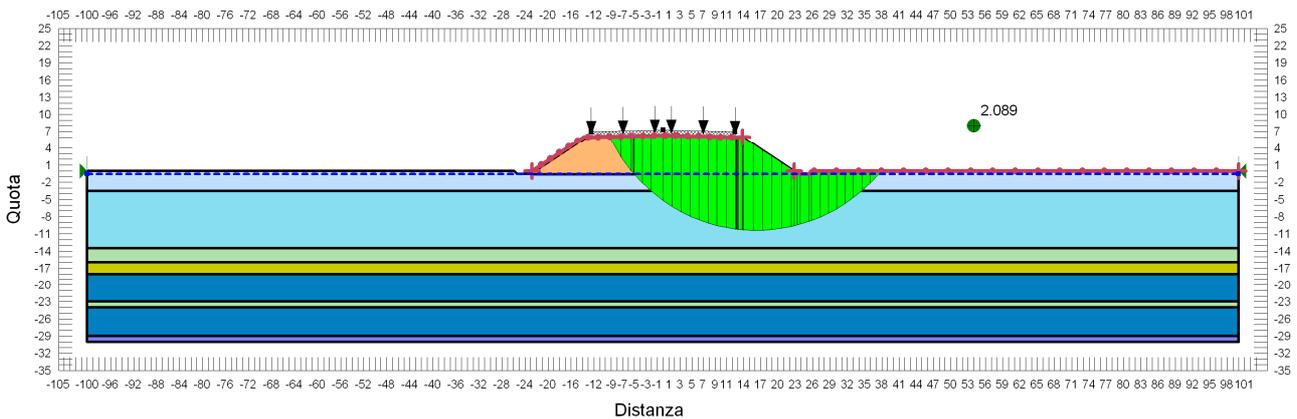
**6.2.14. Zona omogenea 16**

6.2.14.1  $H_{ril} = 6.00\text{ m}$

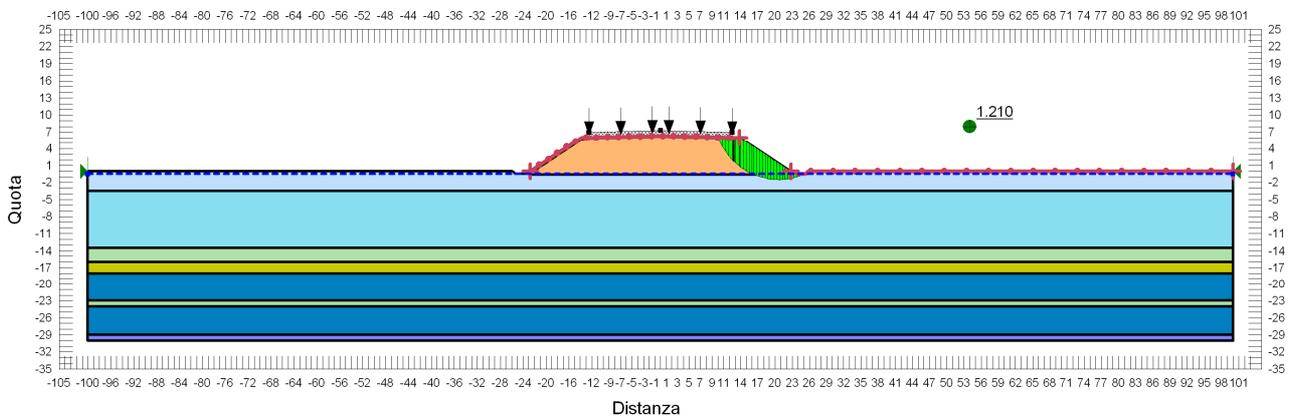
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-33: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00\text{ M.}$**

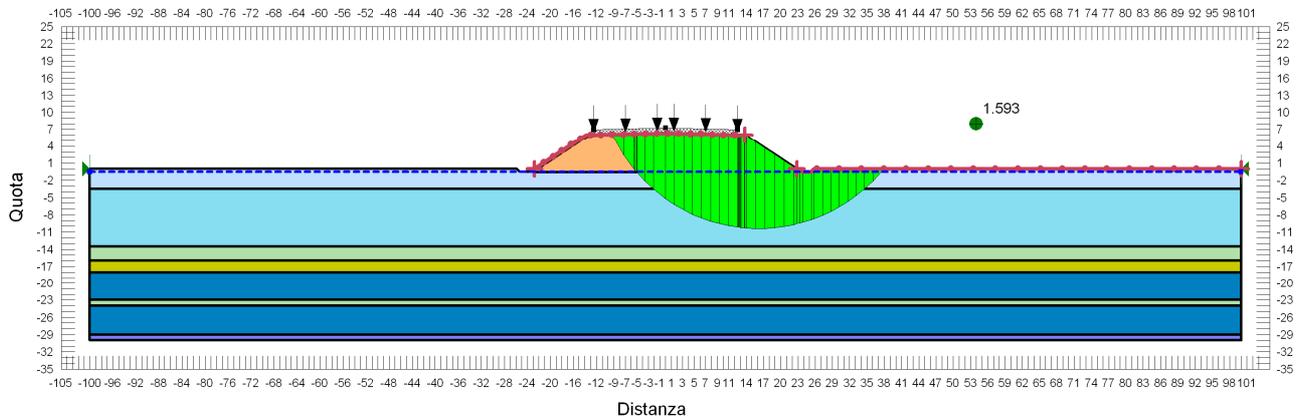
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.089	1.210	1.593	1.702



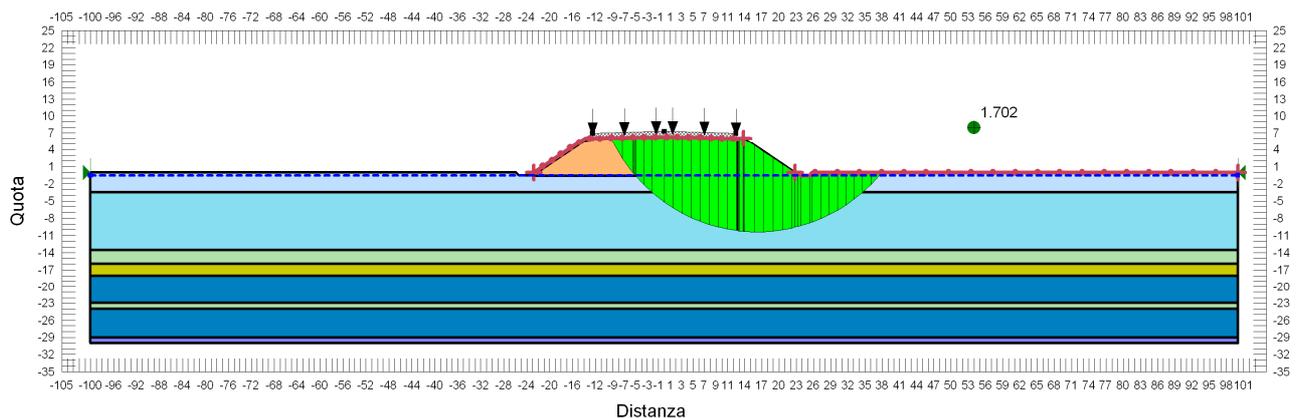
**FIGURA 6-133: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-134: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-135: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



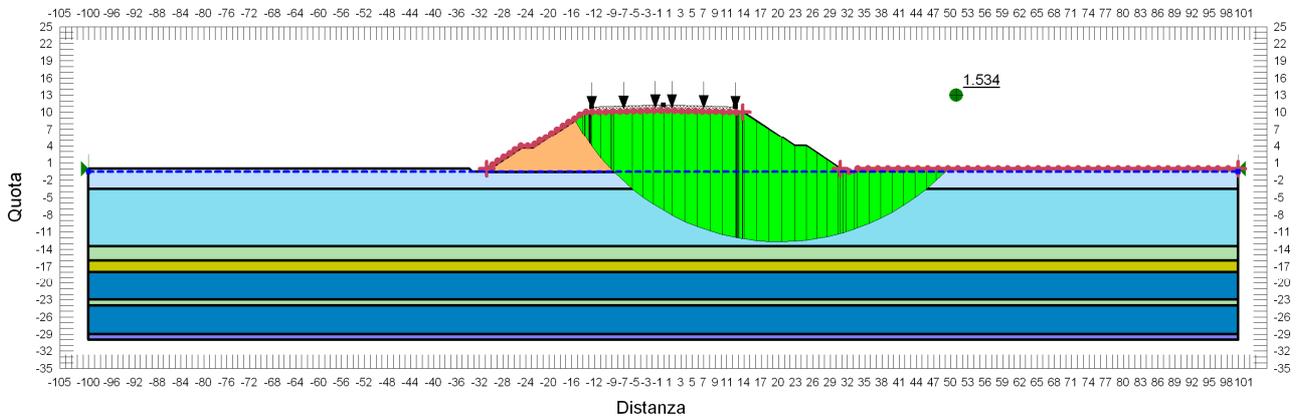
**FIGURA 6-136: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.14.2 $H_{ril} = 10.00 m$

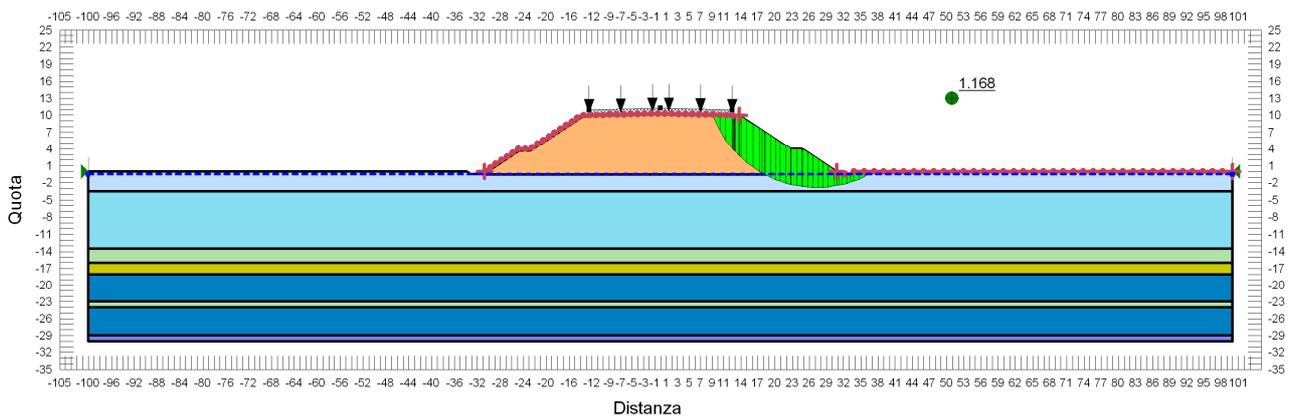
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-34: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00 m$ .**

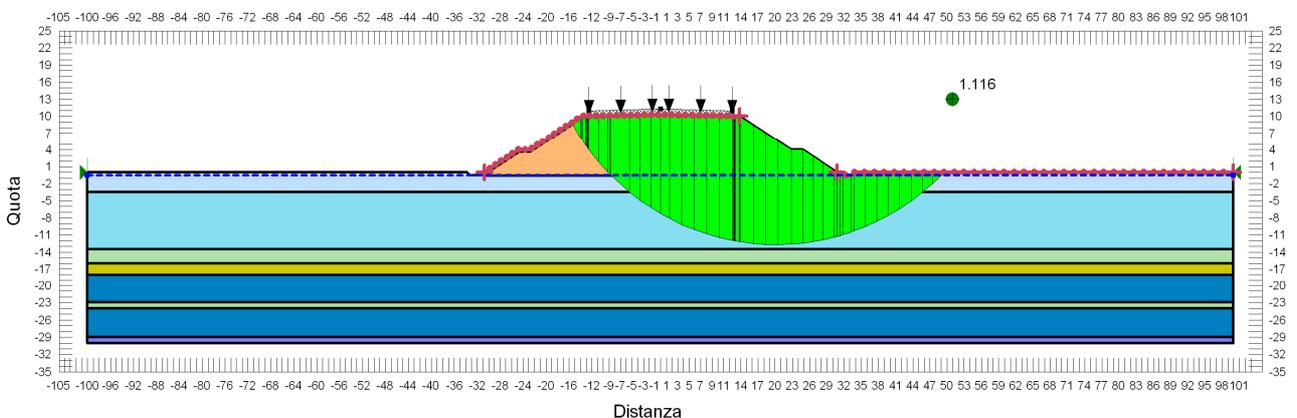
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.534	1.168	1.116	1.197



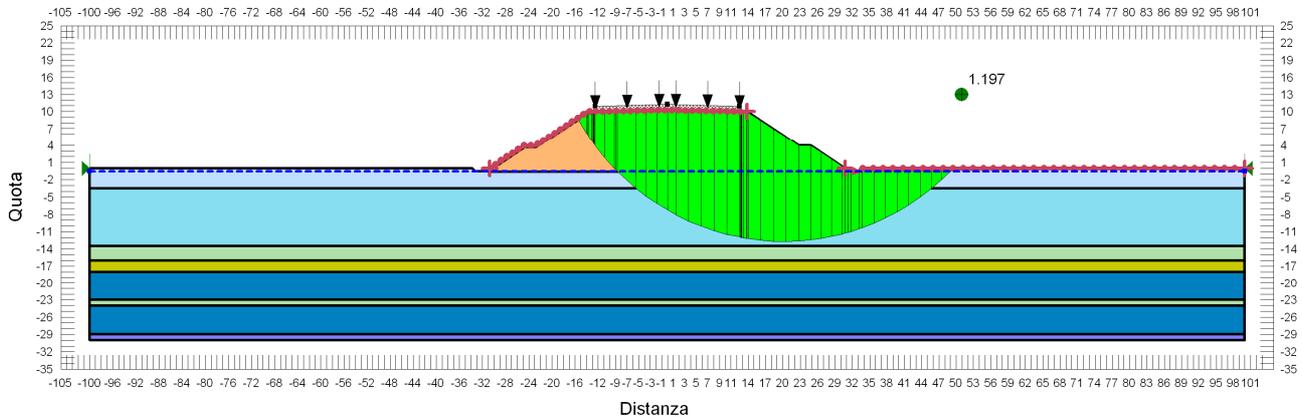
**FIGURA 6-137: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-138: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-139: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-140: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

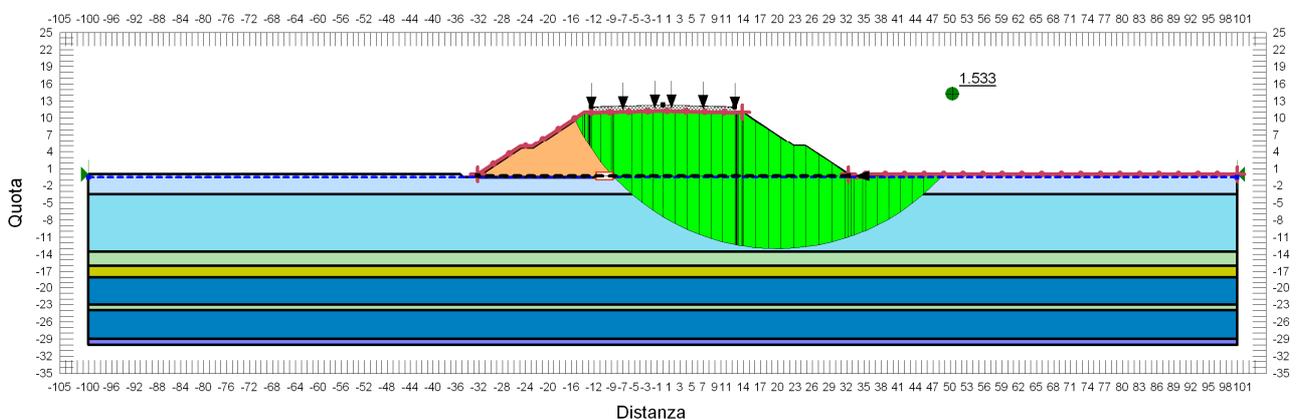
### 6.2.14.3 $H_{ril} = 11.00\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 10.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 10.00 m e 11.00 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 300 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

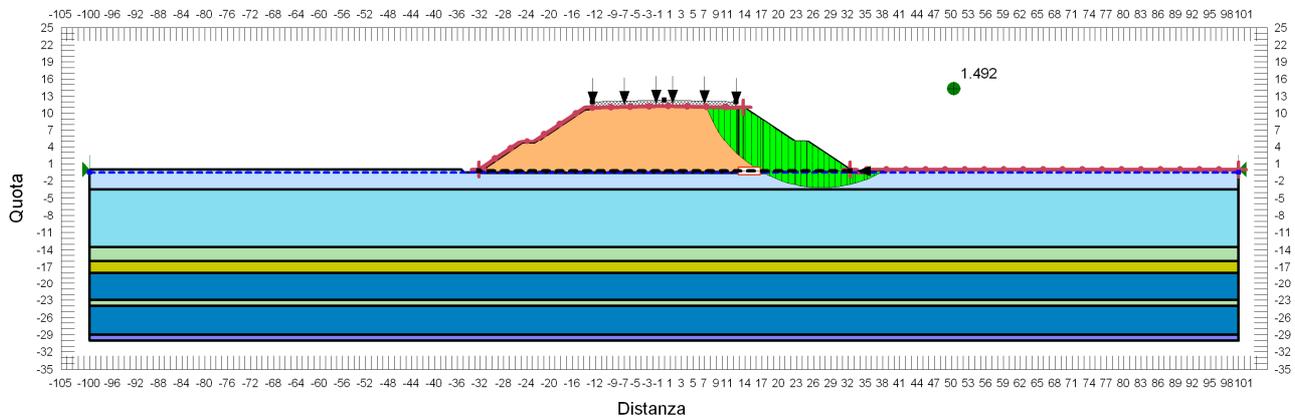
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 11.00 m.

**TABELLA 6-35: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=11.00\text{ M}$ .**

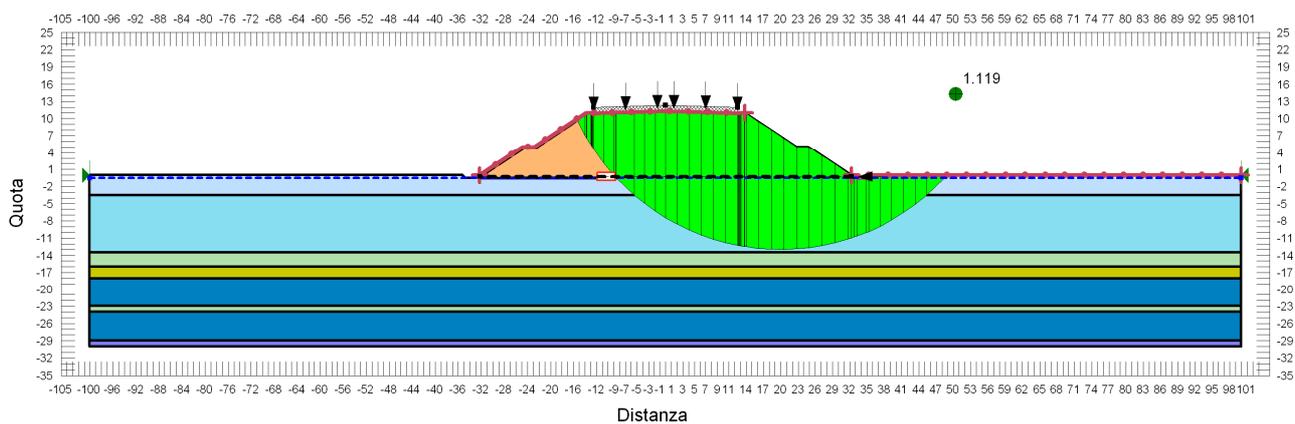
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=11.00 m	1.533	1.492	1.119	1.207



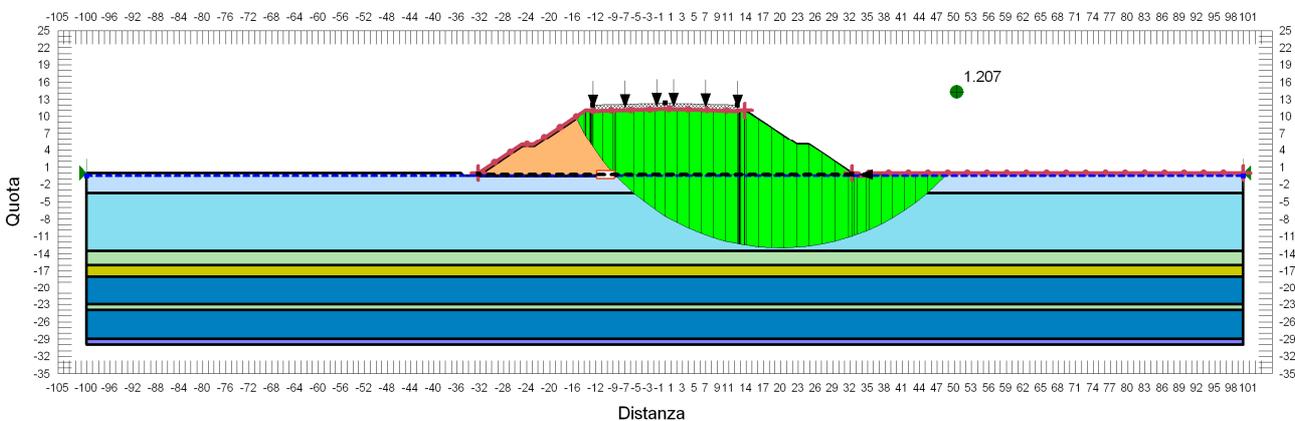
**FIGURA 6-141: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-142: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-143: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-144: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

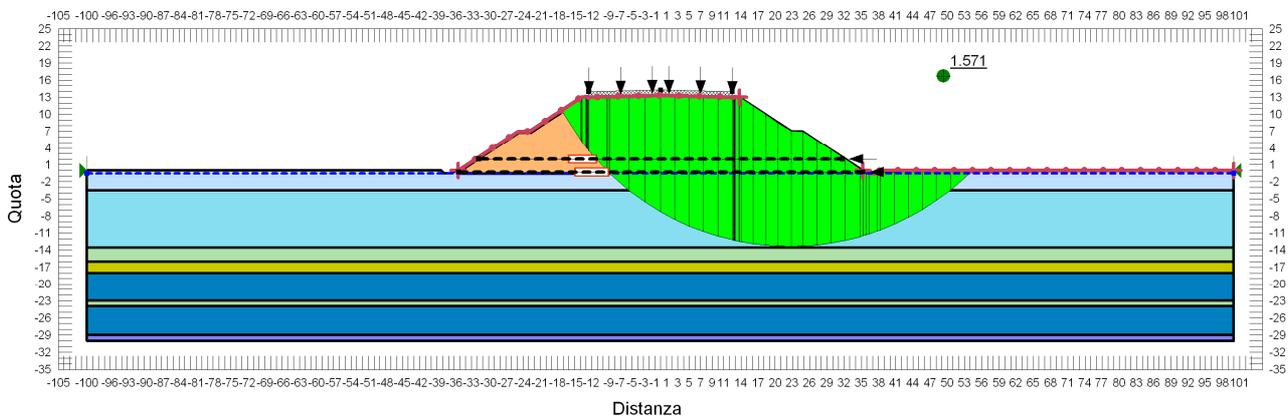
### 6.2.14.4 $H_{ril} = 13.00\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 10.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per altezze di rilevato superiori a 11.00 m è stato introdotto un secondo strato di geogriglie di rinforzo all'interno del corpo rilevato a distanza di 2.00 m da p.c. Le geogriglie di base presentano resistenza ultima a trazione pari a 700 kN e le geogriglie poste a 2.00 m sopra al p.c presentano resistenza ultima a trazione pari a 500 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

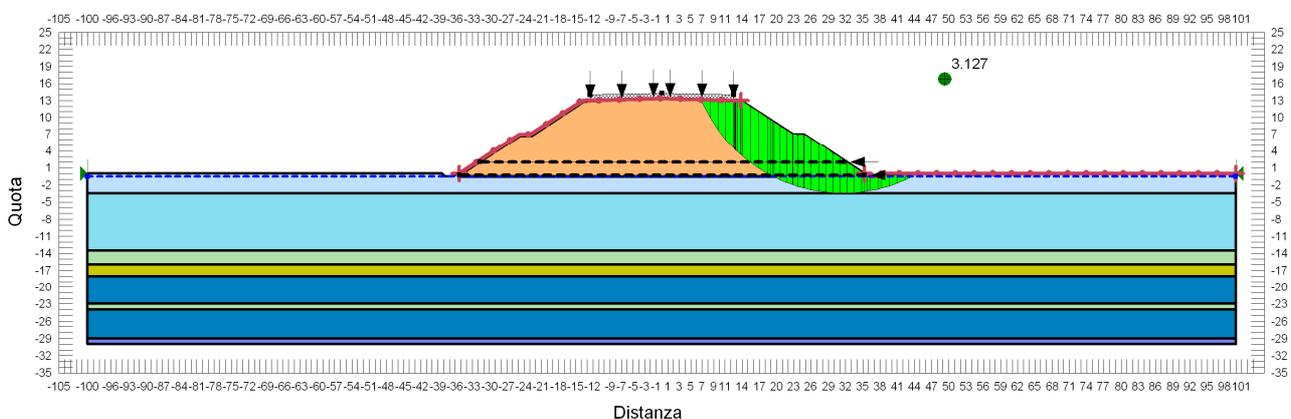
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 13.00 m.

**TABELLA 6-36: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=13.00\text{ M}$ .**

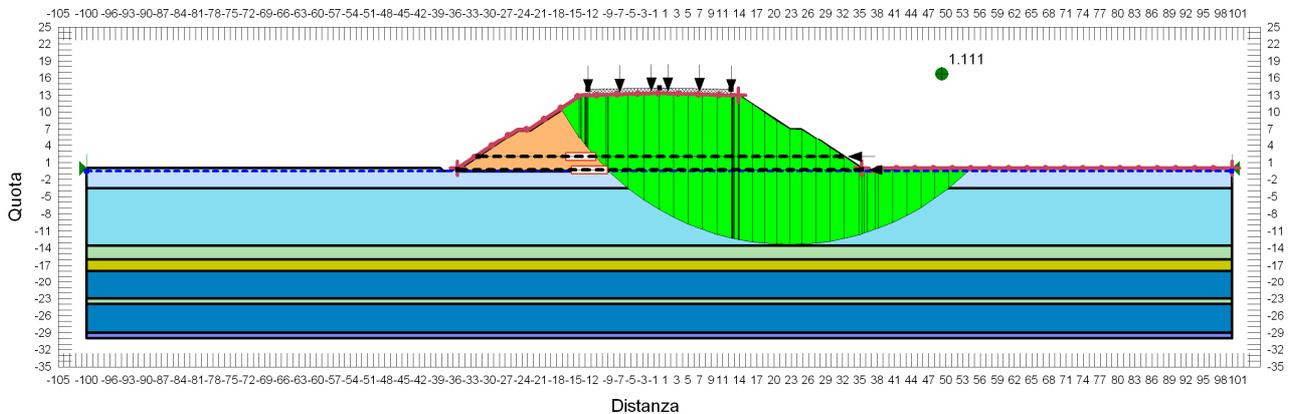
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=13.00 m	1.571	3.127	1.111	1.204



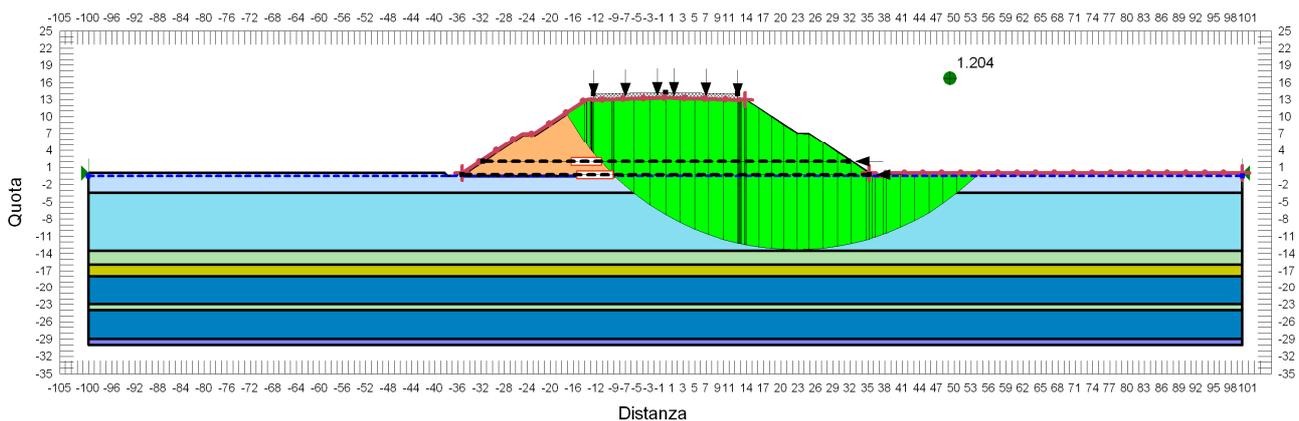
**FIGURA 6-145: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-146: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-147: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-148: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=13.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

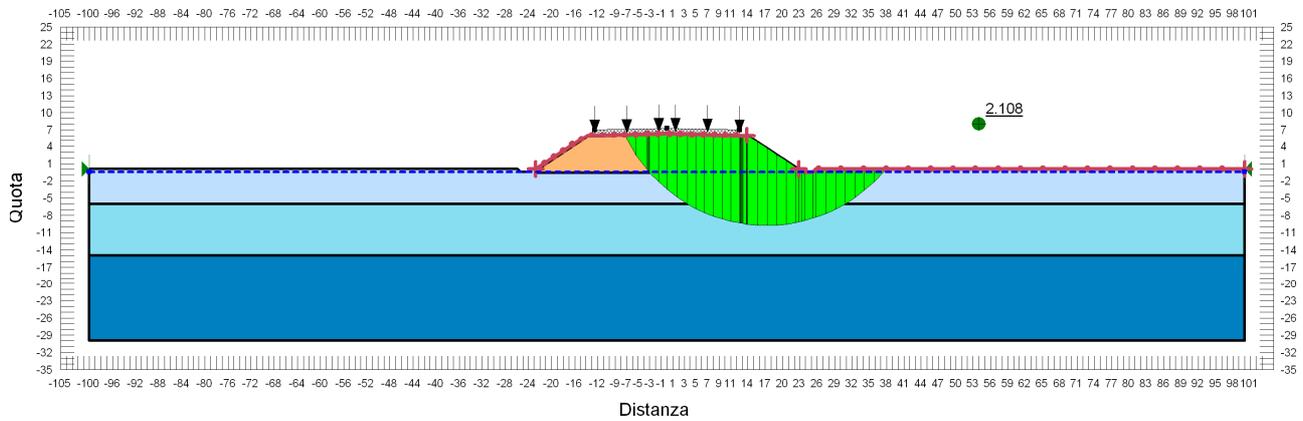
## 6.2.15. Zona omogenea 17

### 6.2.15.1 $H_{ril} = 6.00 m$

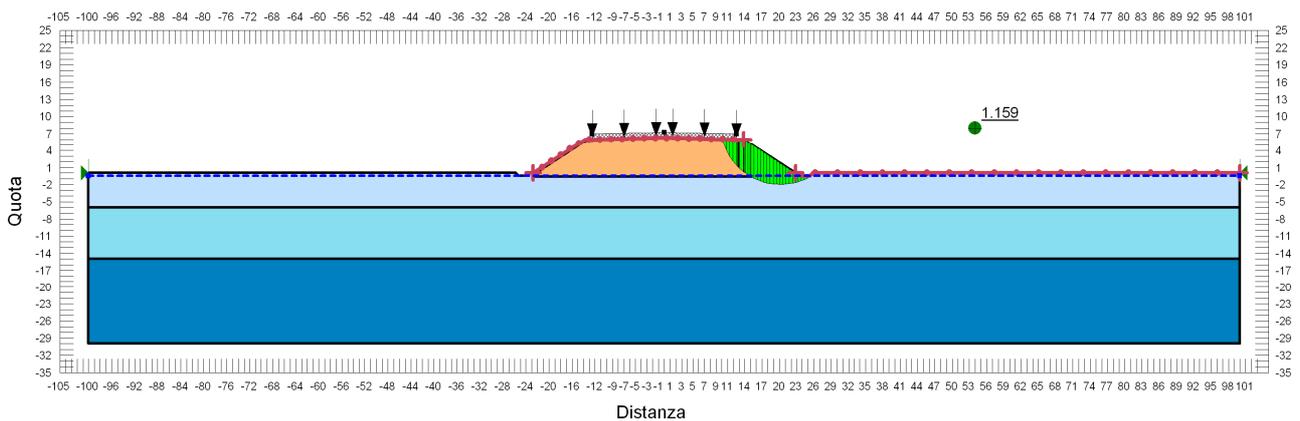
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-37: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 M$ .**

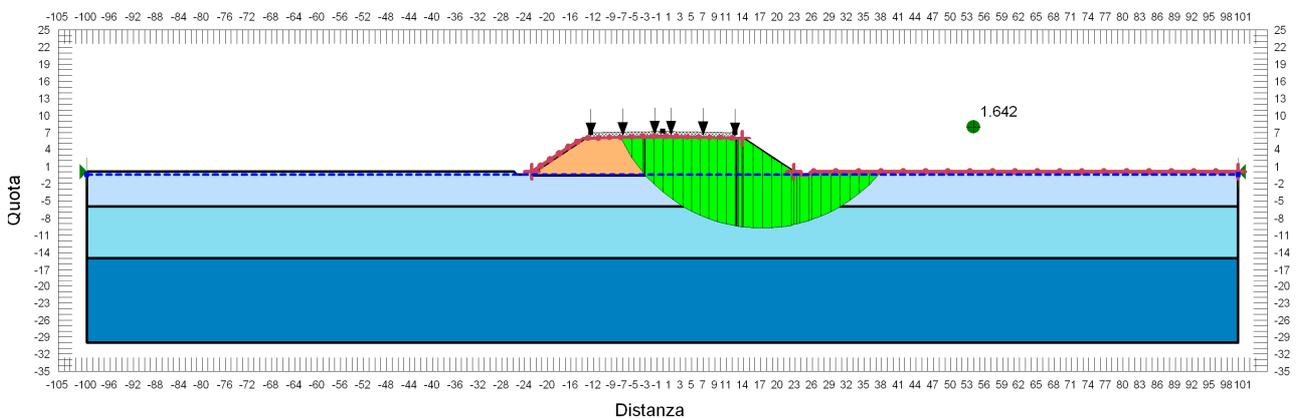
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	2.108	1.159	1.642	1.758



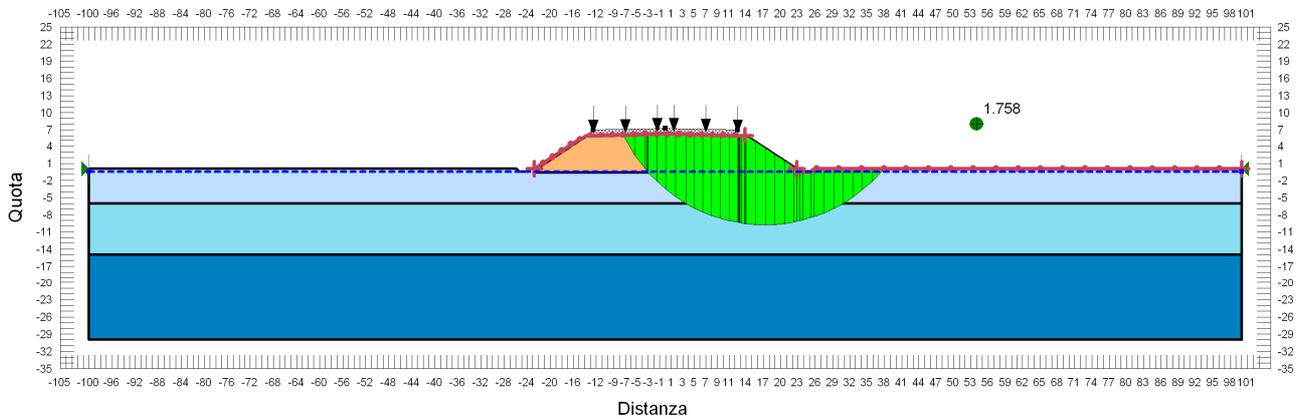
**FIGURA 6-149: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-150: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-151: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



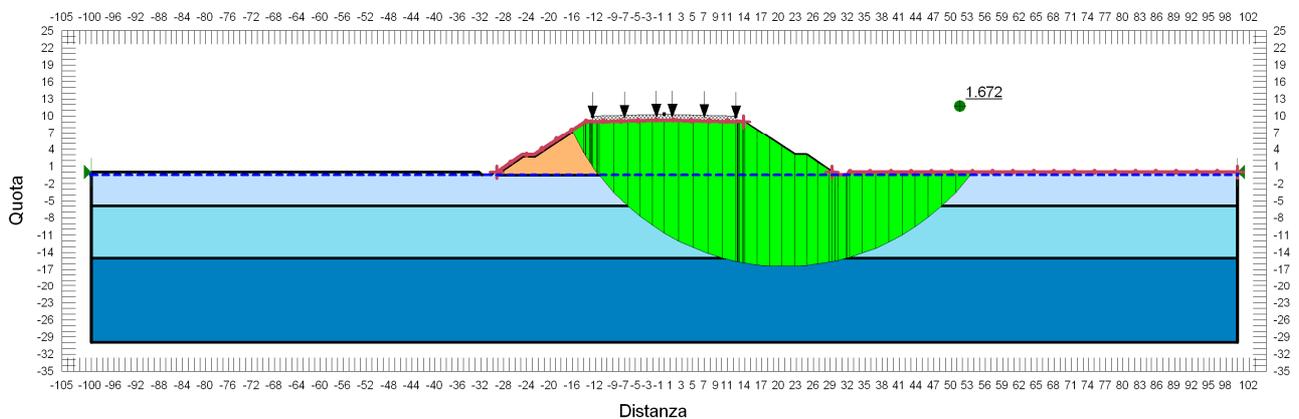
**FIGURA 6-152: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.15.2 $H_{ril} = 9.00$ m

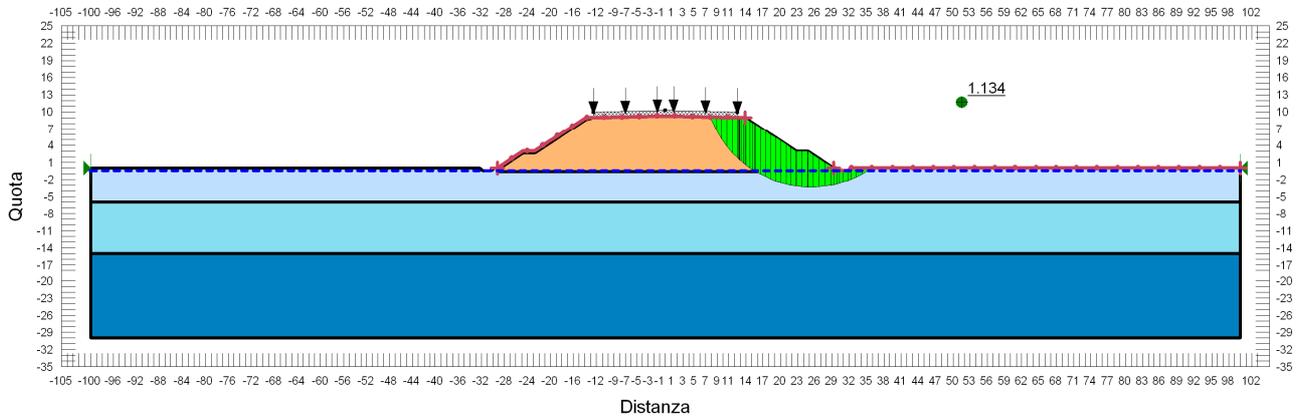
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 9.00 m.

**TABELLA 6-38: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=9.00$  M.**

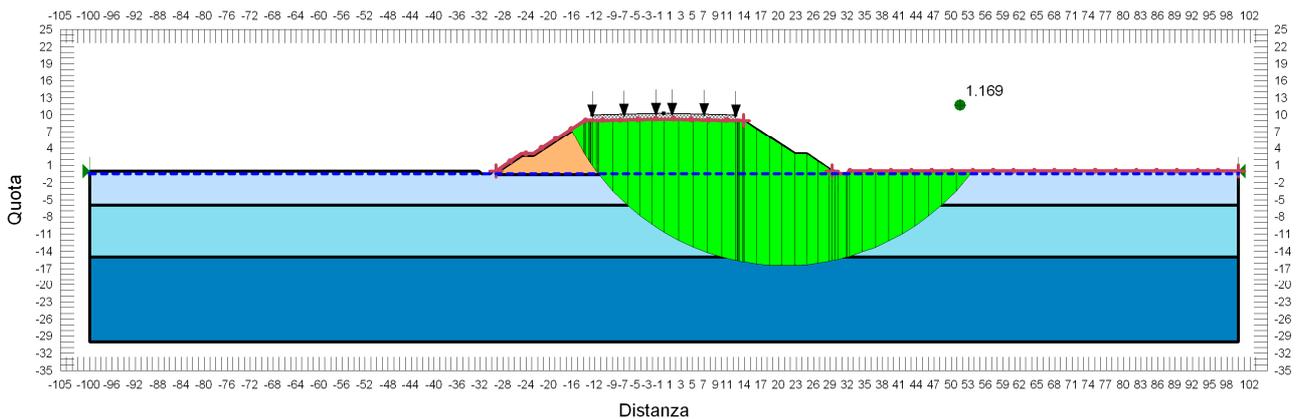
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=9.00 m	1.672	1.134	1.169	1.250



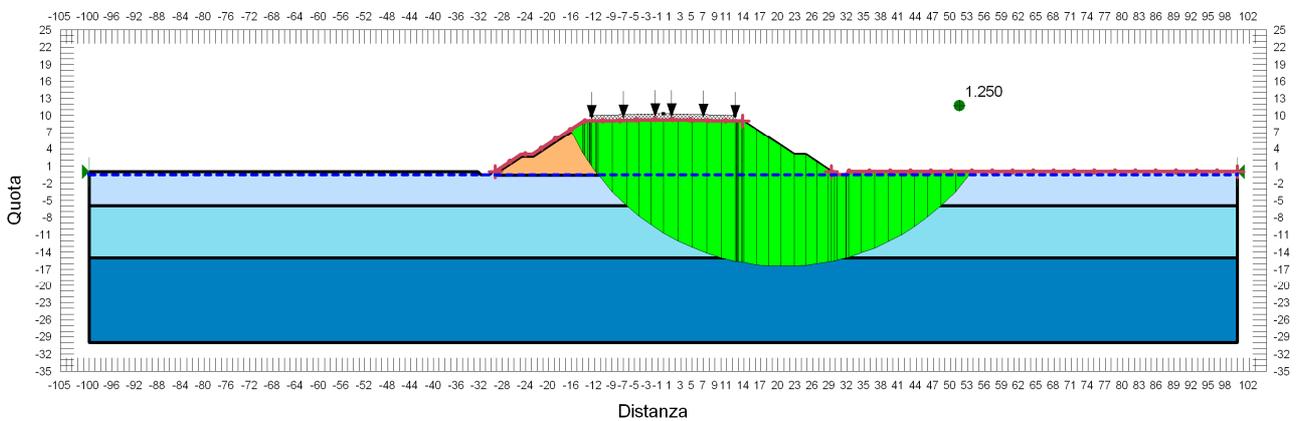
**FIGURA 6-153: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-154: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-155: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-156: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

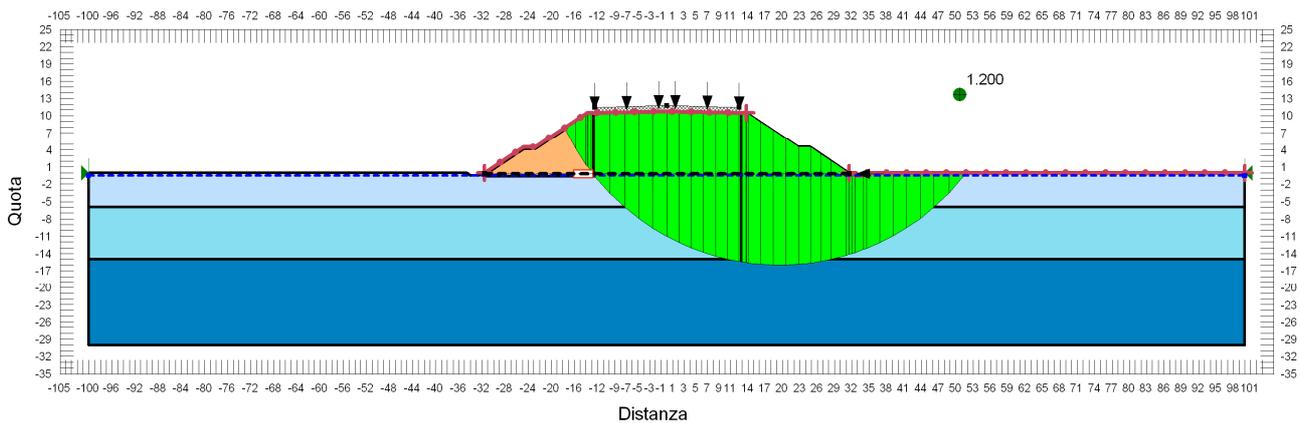
### 6.2.15.3 $H_{ril} = 10.50\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 9.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 9.00m e 10.50 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 300 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

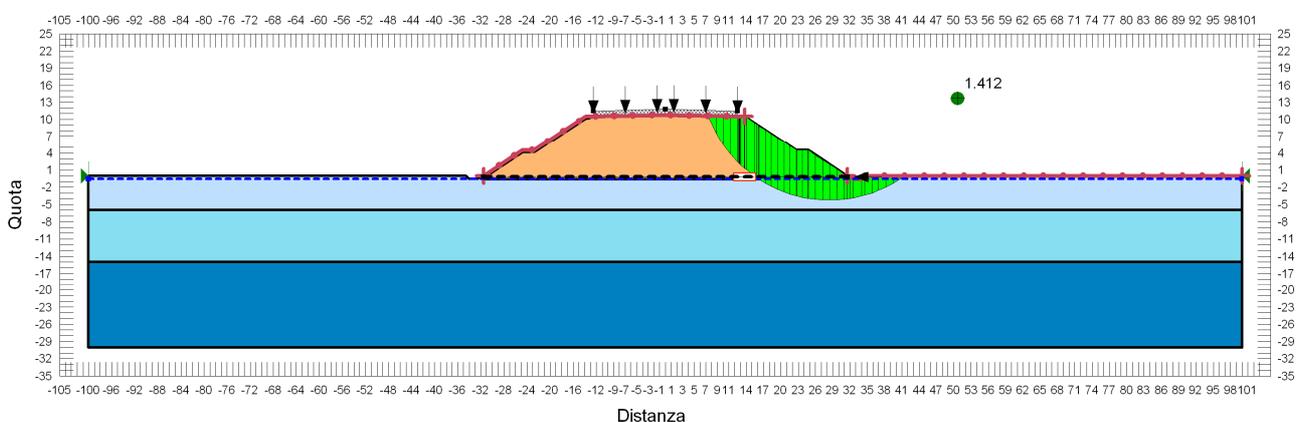
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.50 m.

**TABELLA 6-39: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.50\text{ M}$ .**

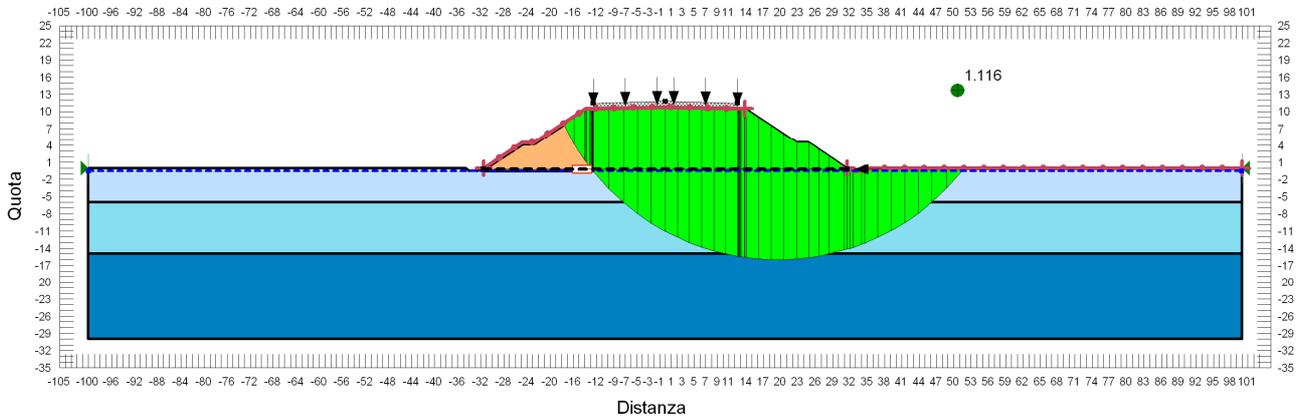
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.50 m	1.602	1.412	1.116	1.200



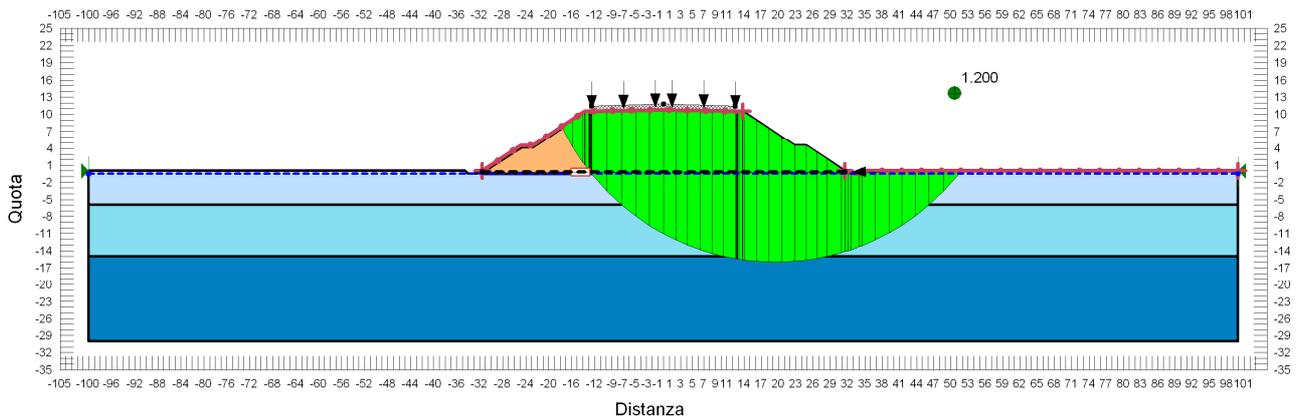
**FIGURA 6-157: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.50 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-158: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.50 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-159: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.50 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-160: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.50 M - CONDIZIONE SISMA-.**

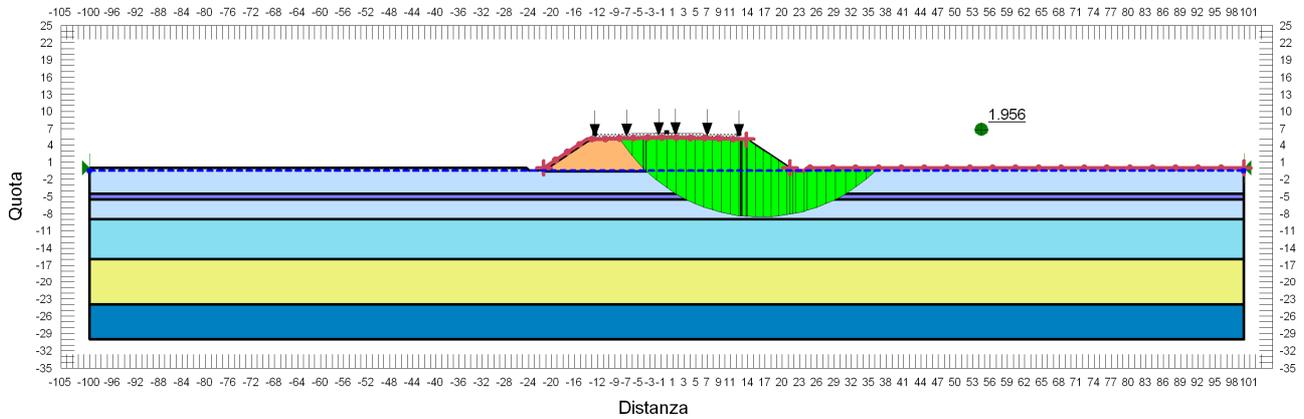
## 6.2.16. Zona omogenea 18

### 6.2.16.1 $H_{ril} = 5.00$ m

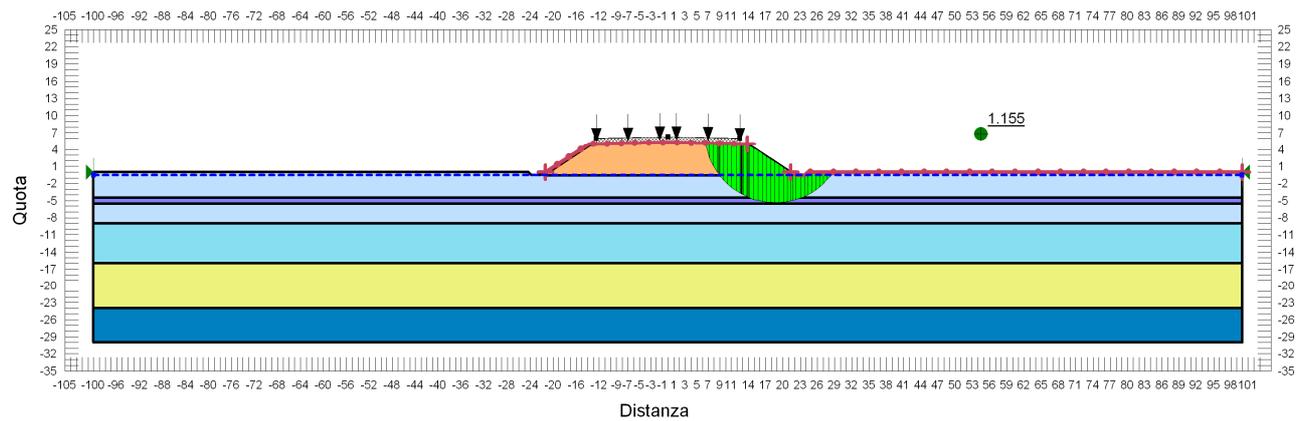
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 5.00 m.

**TABELLA 6-40: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=5.00$  M.**

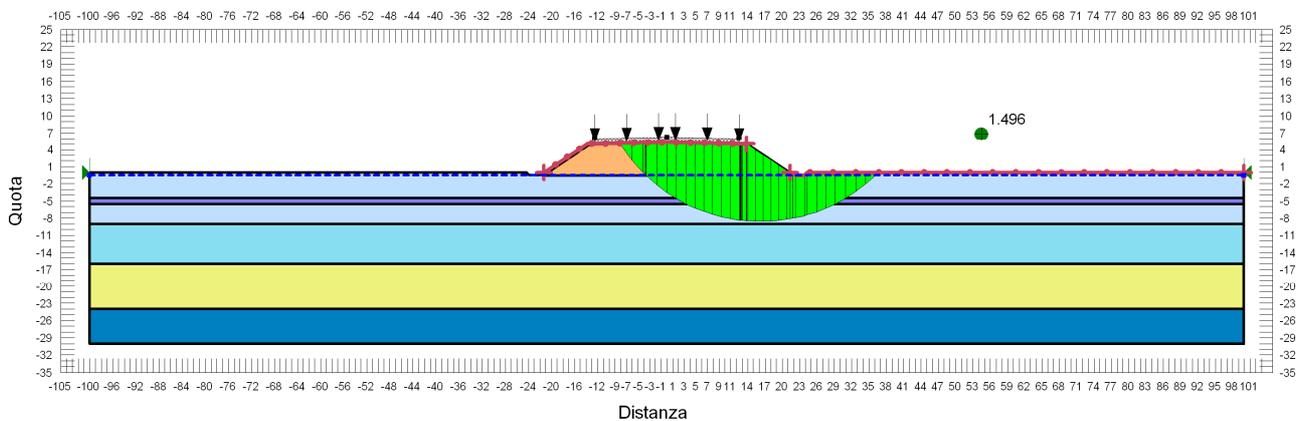
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=5.00 m	1.956	1.155	1.496	1.595



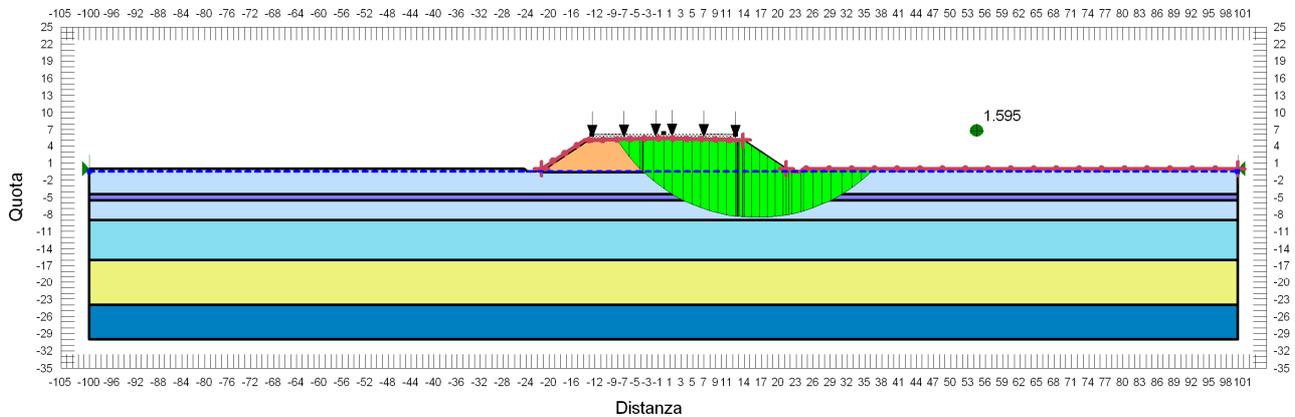
**FIGURA 6-161: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-162: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-163: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-164: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

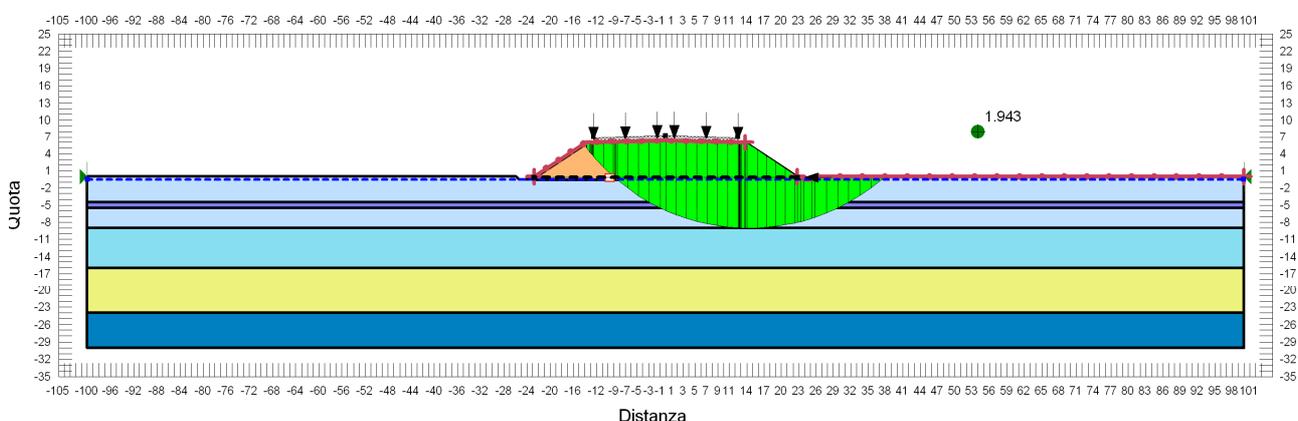
### 6.2.16.2 $H_{ril} = 6.00 m$

Per i rilevati di altezza superiore a 5.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 5.00m e 6.00 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 100 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

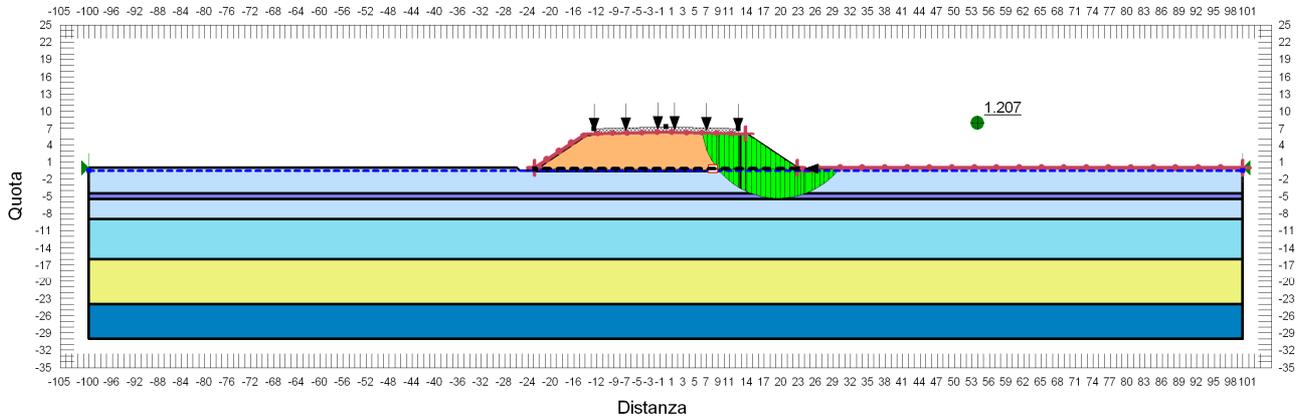
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-41: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00 M$ .**

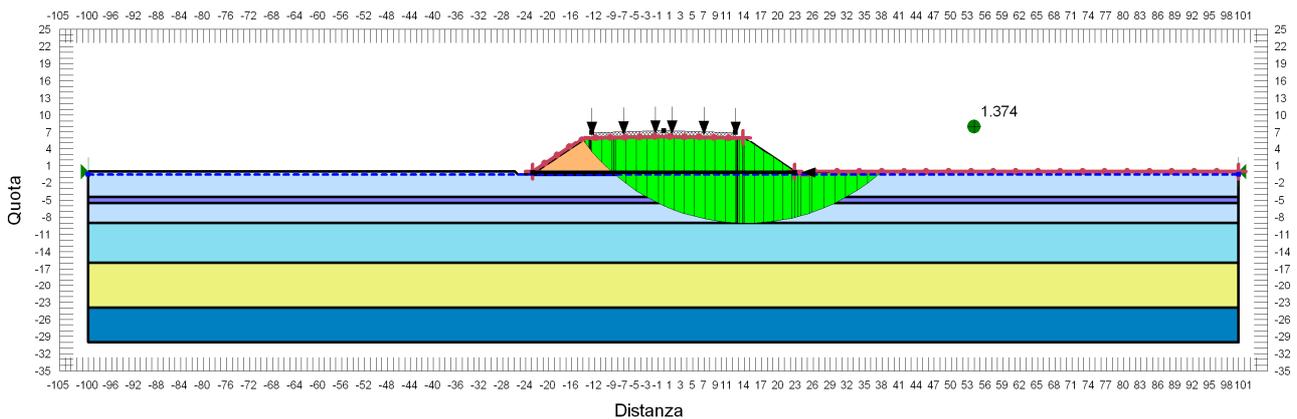
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	1.943	1.207	1.374	1.469



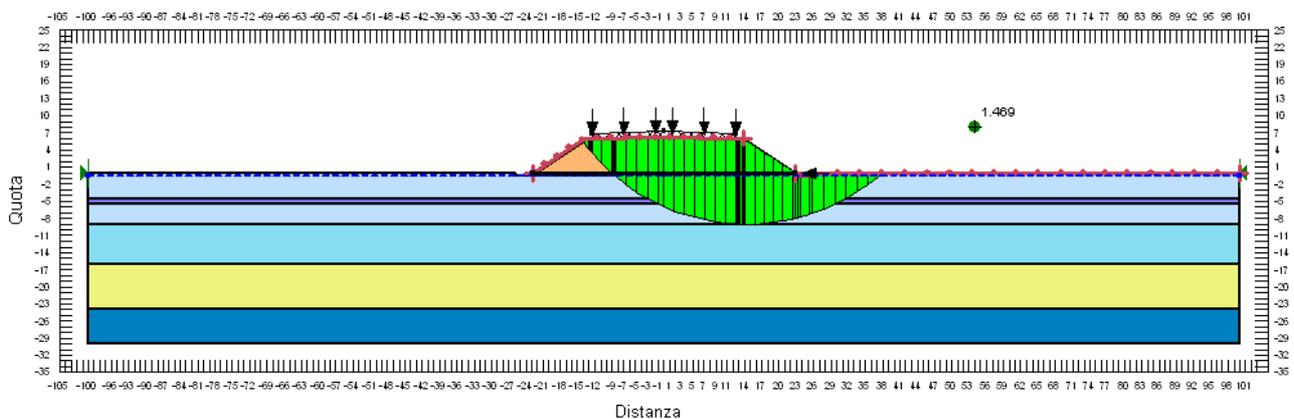
**FIGURA 6-165: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-166: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-167: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-168: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

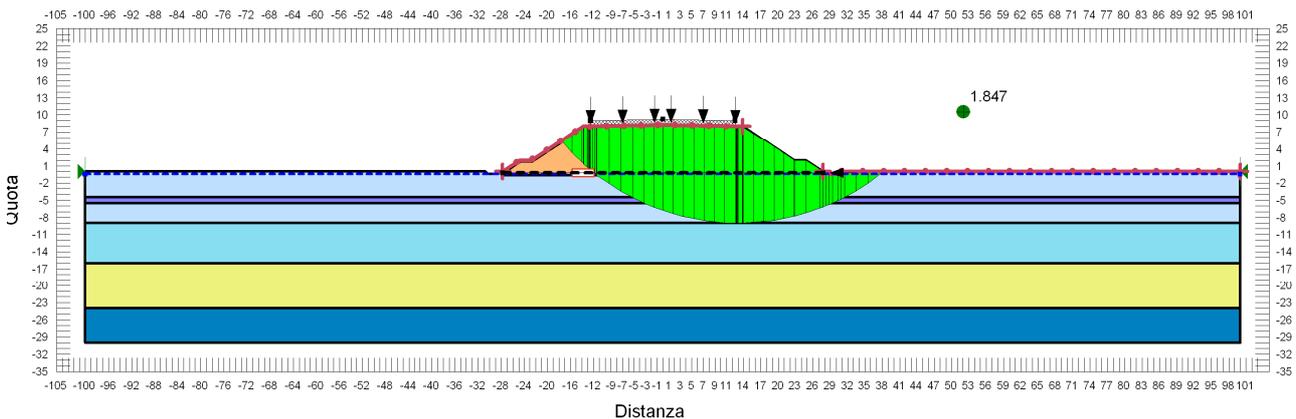
### 6.2.16.3 $H_{ril} = 8.00\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 5.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 6.00m e 8.00 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 300 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

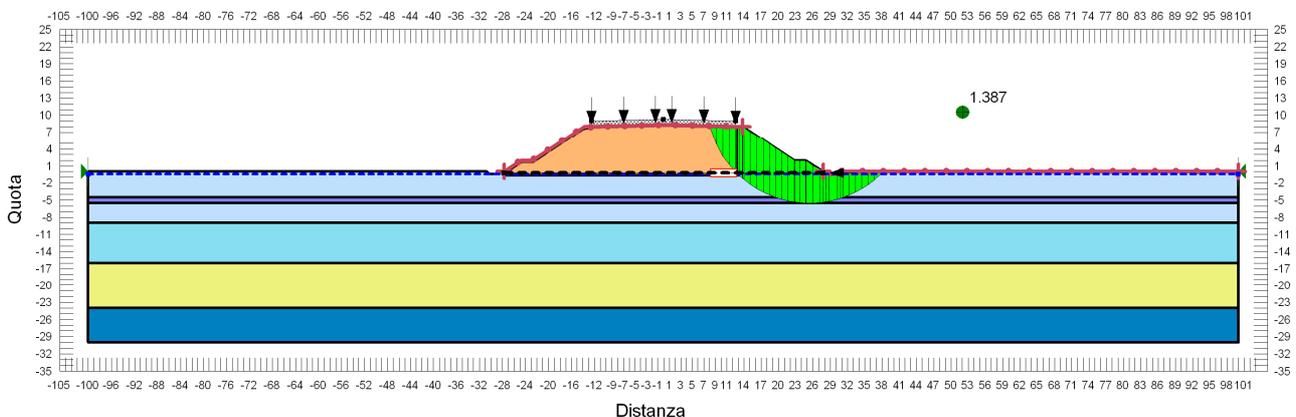
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 8.00 m.

**TABELLA 6-42: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=8.00\text{ M}$ .**

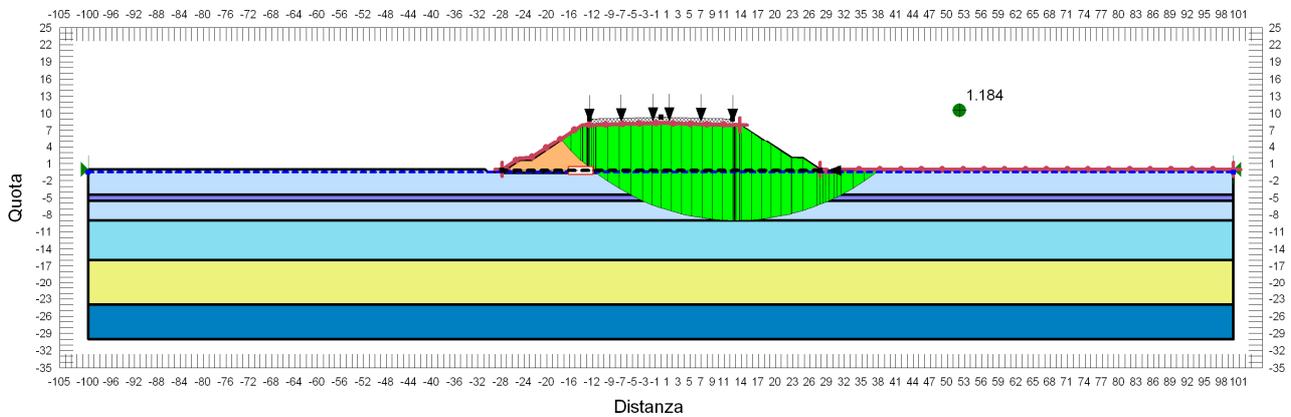
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=8.00 m	1.847	1.387	1.184	1.271



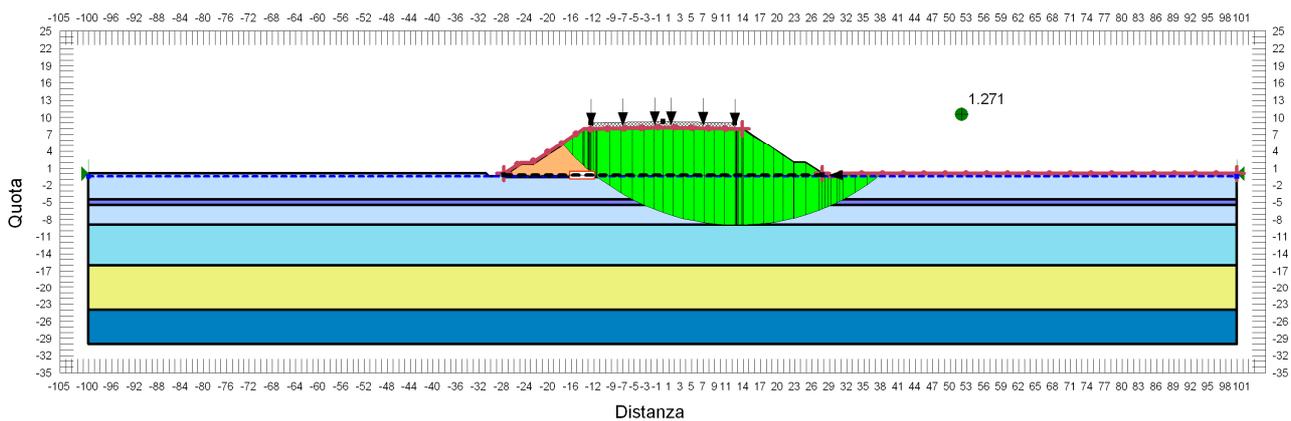
**FIGURA 6-169: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-170: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-171: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-172: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

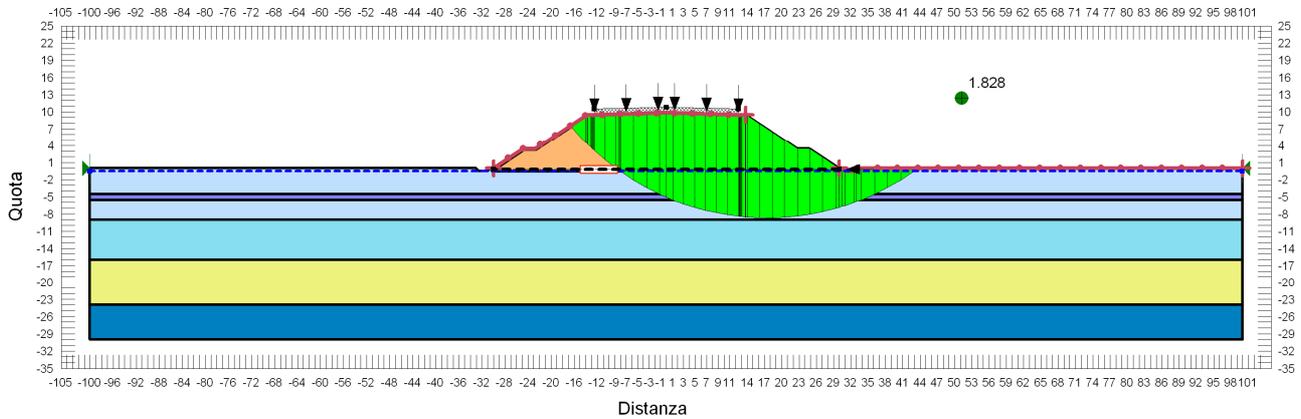
#### 6.2.16.4 $H_{ril} = 9.50 m$

Per i rilevati di altezza superiore a 5.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 8.00m e 9.50 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 600 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

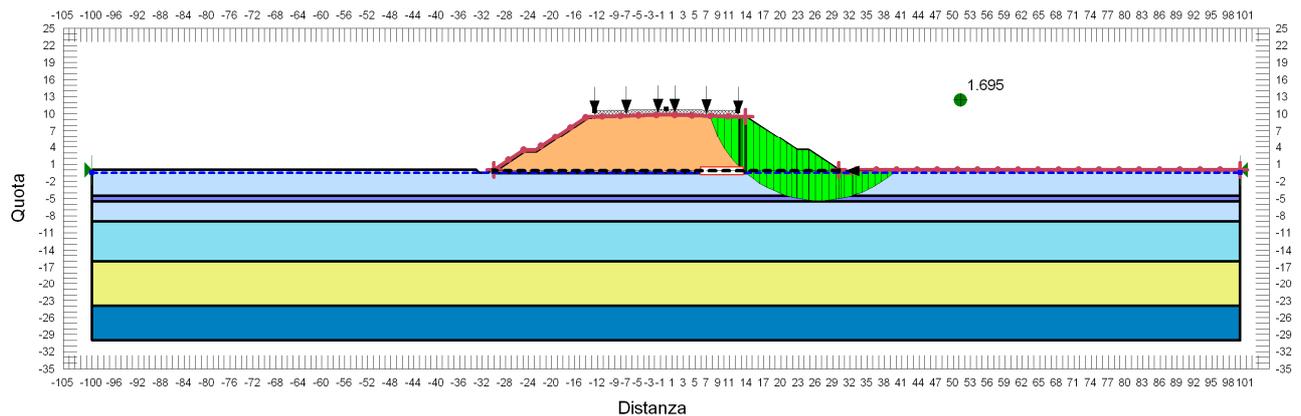
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 9.50 m.

**TABELLA 6-43: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=9.50 M$ .**

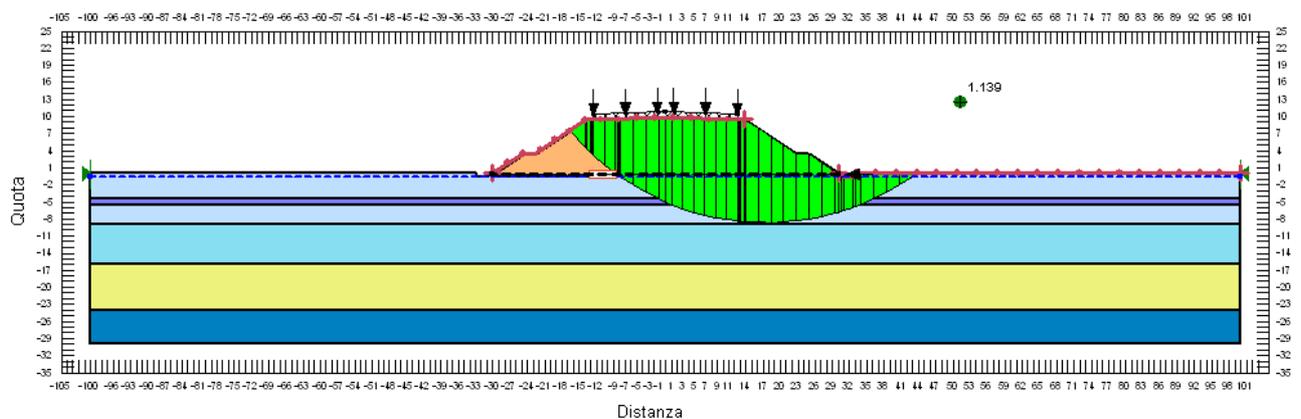
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=9.50 m	1.828	1.695	1.139	1.231



**FIGURA 6-173: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.50 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-174: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.50 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-175: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.50 M - CONDIZIONE SISMA+.**

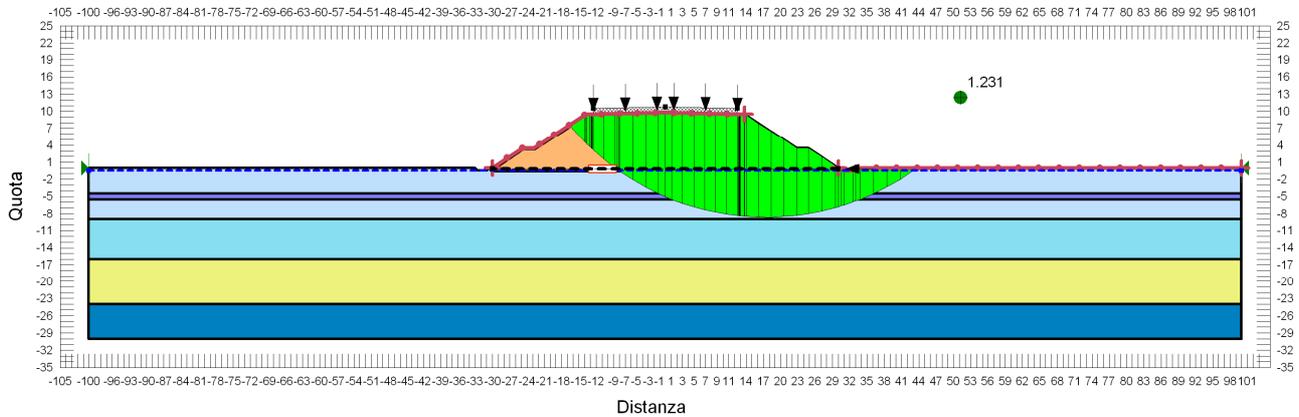


FIGURA 6-176: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.50 M - CONDIZIONE SISMA-

## 6.2.17. Zona omogenea A

### 6.2.17.1 $H_{ril} = 6.00$ m

Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

TABELLA 6-44: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00$  M.

VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	1.767	1.278	1.166	1.233

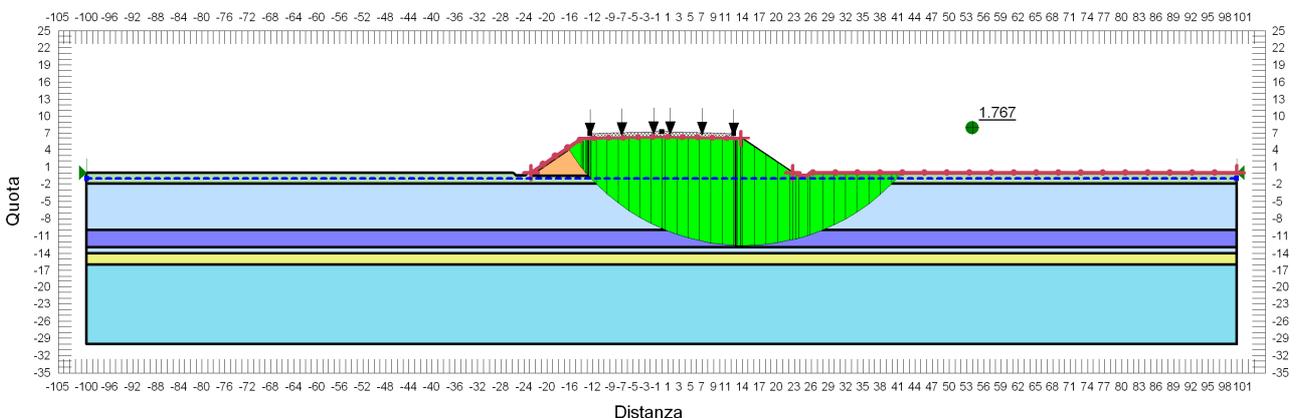
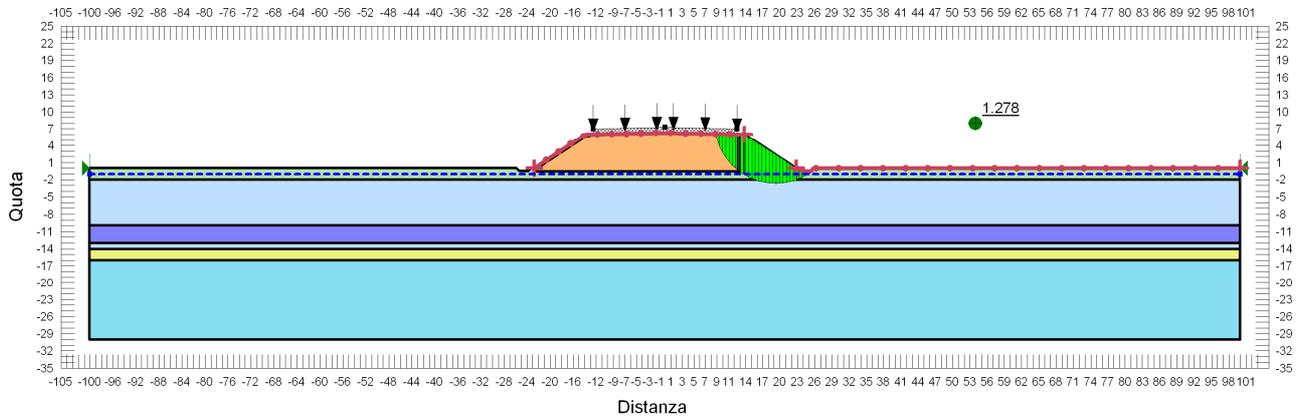
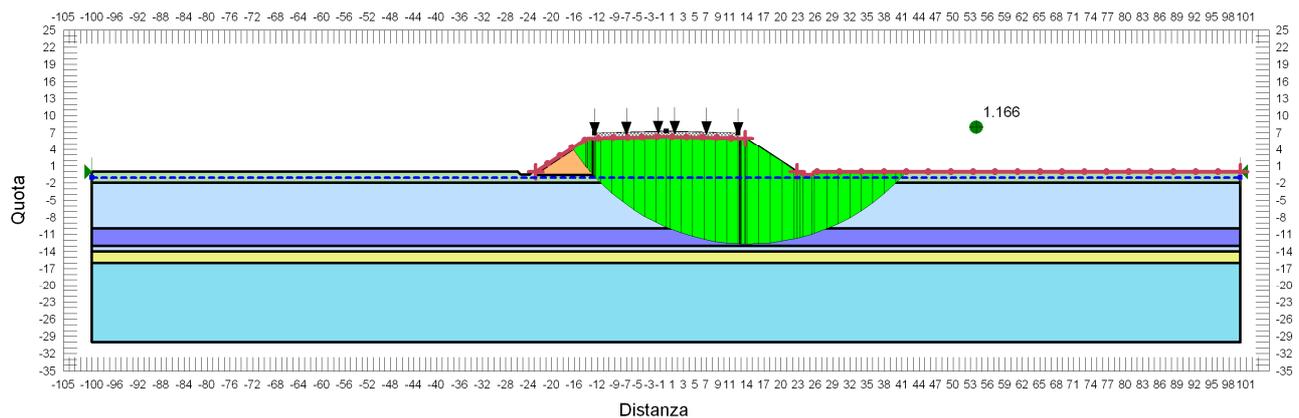


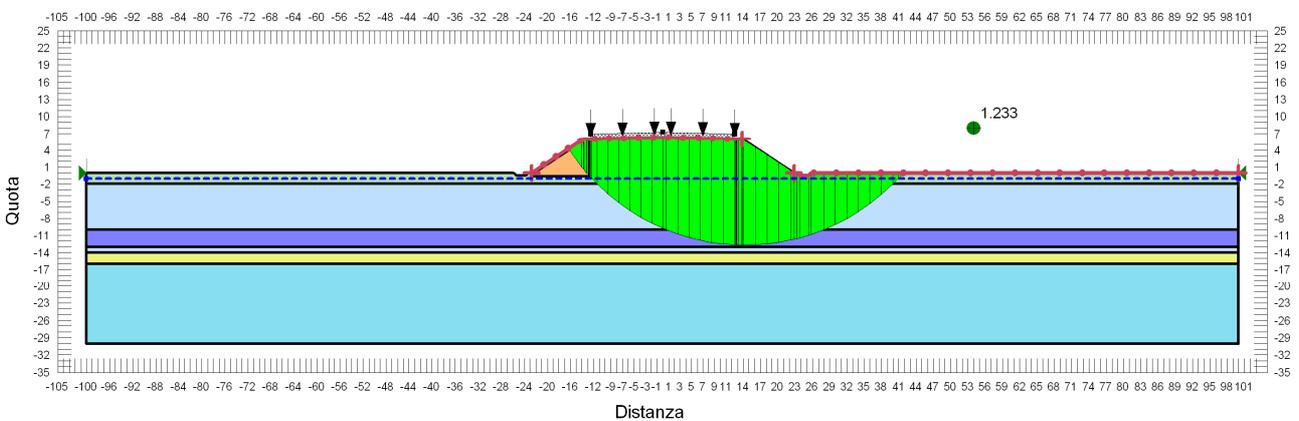
FIGURA 6-177: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.



**FIGURA 6-178: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-179: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



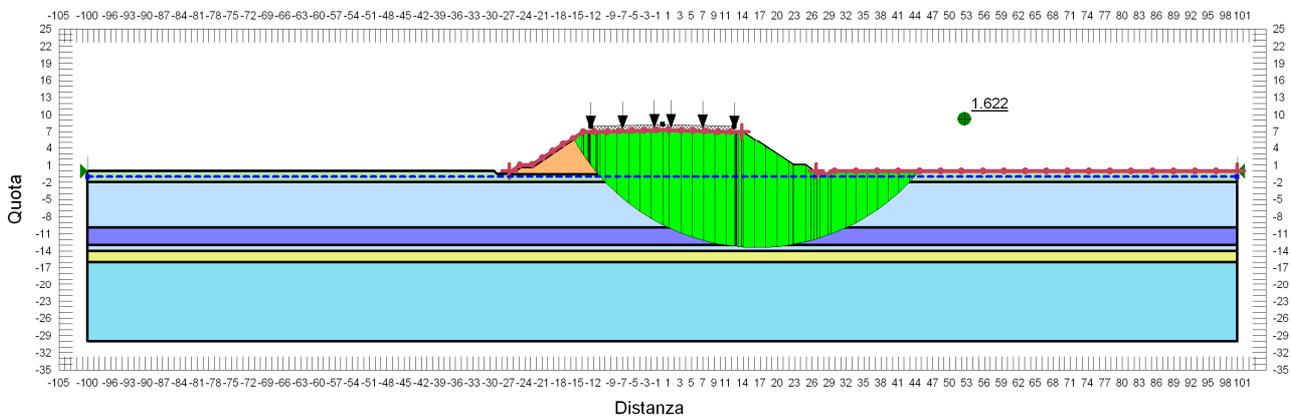
**FIGURA 6-180: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

### 6.2.17.2 $H_{ril} = 7.00\text{ m}$

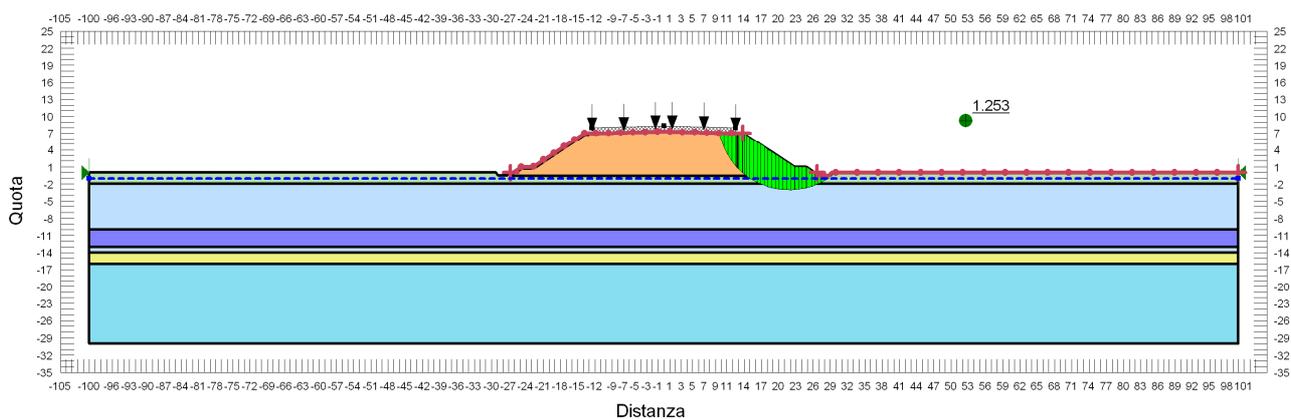
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 7.00 m.

**TABELLA 6-45: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=7.00\text{ M}$ .**

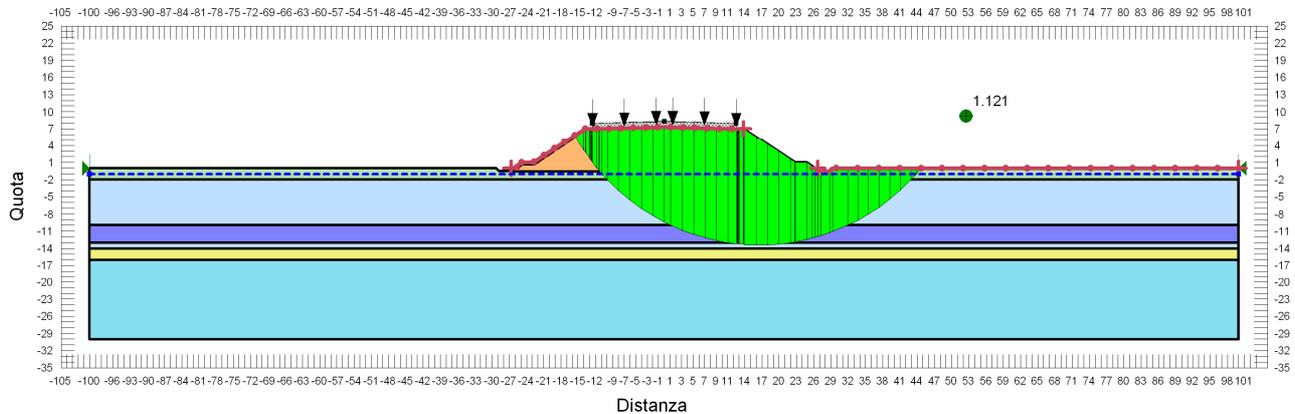
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=7.00 m	1.622	1.253	1.121	1.191



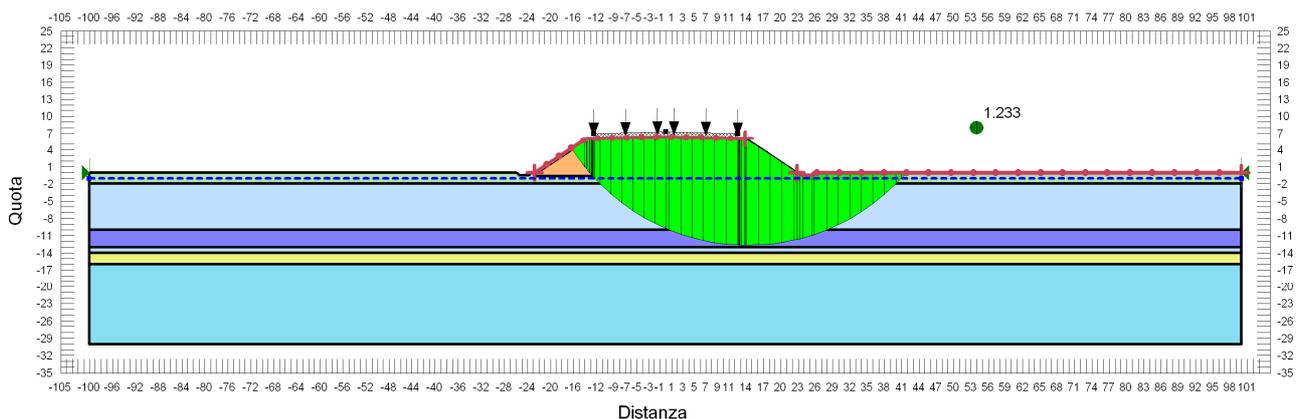
**FIGURA 6-181: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-182: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-183: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-184: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=7.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

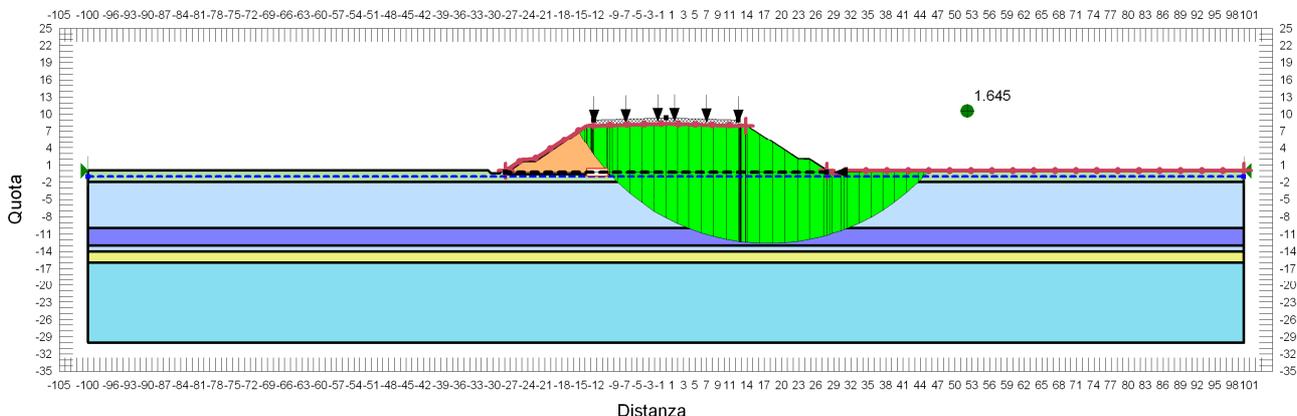
### 6.2.17.3 $H_{ril} = 8.00$ m

Per i rilevati di altezza superiore a 7.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 7.00 m e 8.00 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 400 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

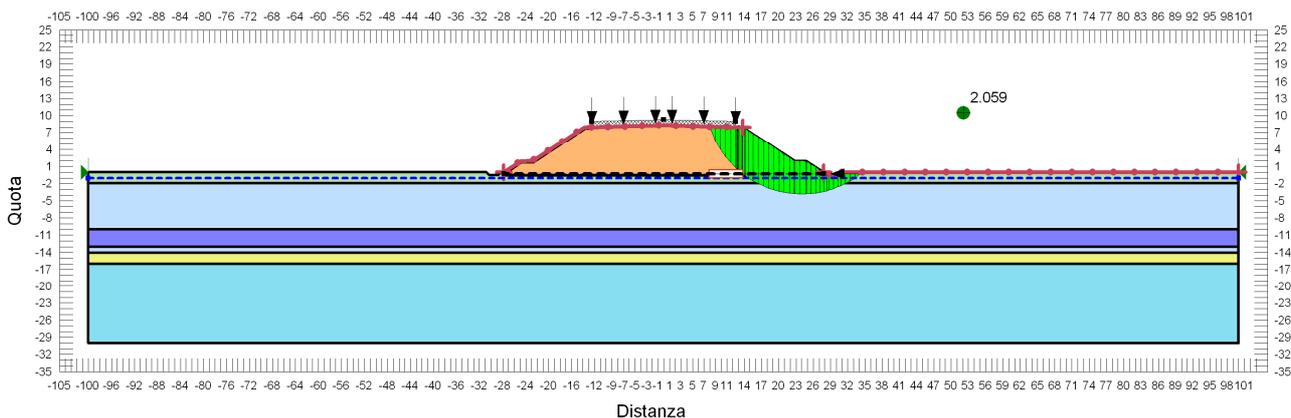
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 8.00 m.

**TABELLA 6-46: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=8.00$  M.**

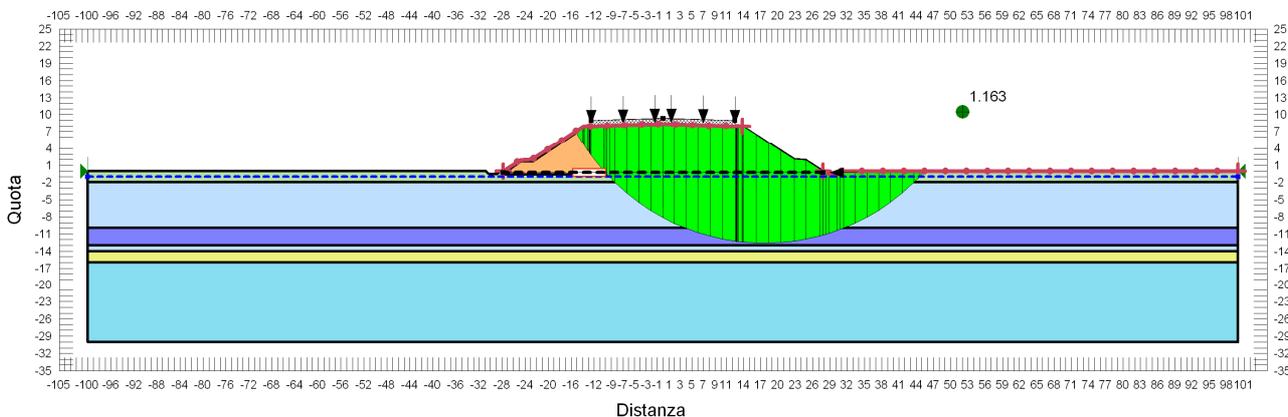
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=8.00 m	1.645	2.059	1.163	1.246



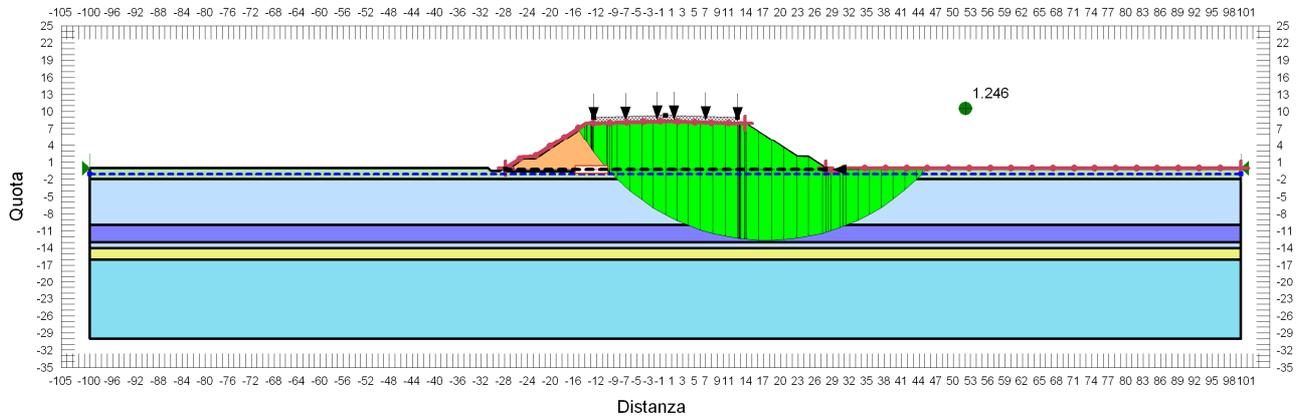
**FIGURA 6-185: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-186: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-187: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-188: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

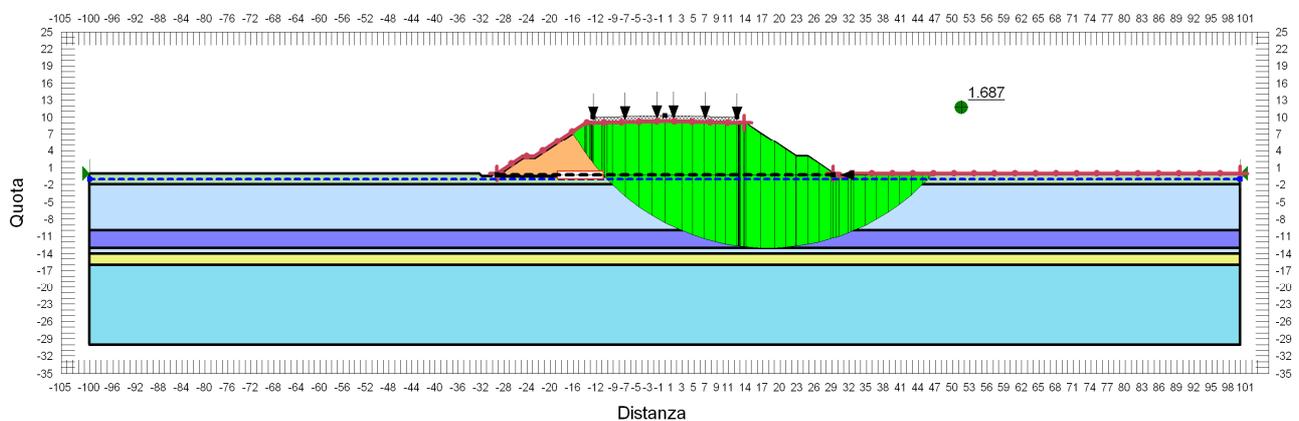
#### 6.2.17.4 $H_{ril} = 9.00\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 7.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 8.00 m e 9.00 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 700 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

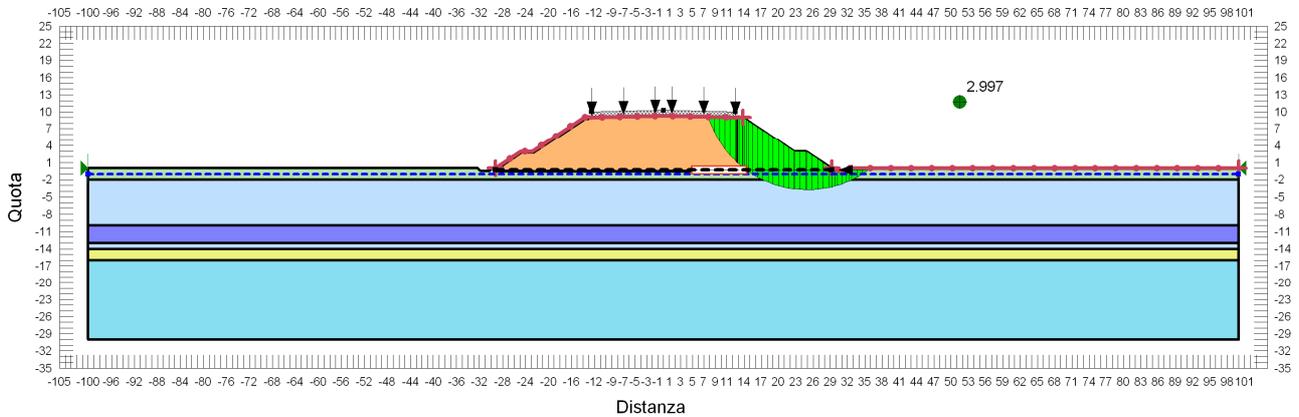
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 9.00 m.

**TABELLA 6-47: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=9.00\text{ M}$ .**

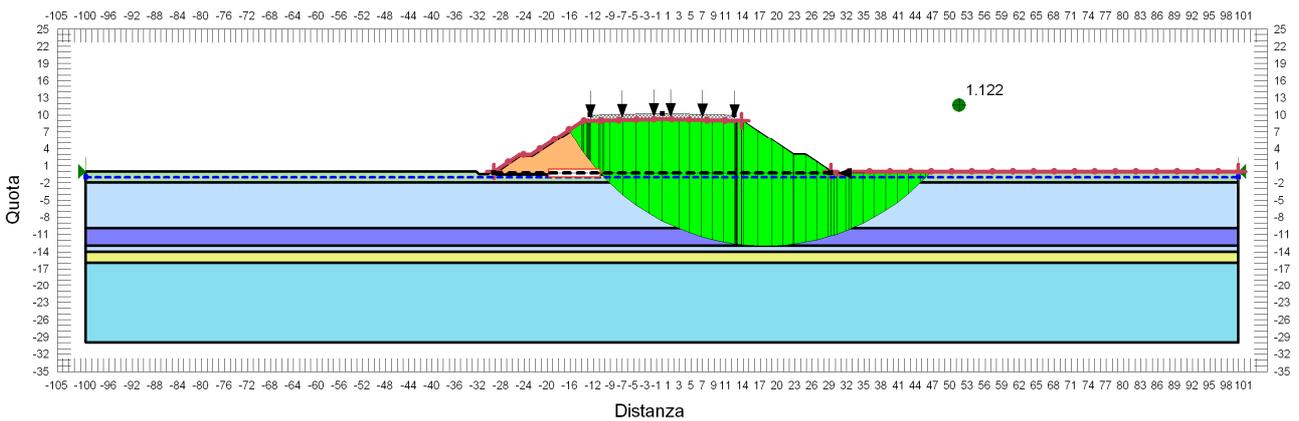
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=9.00 m	1.687	2.997	1.122	1.210



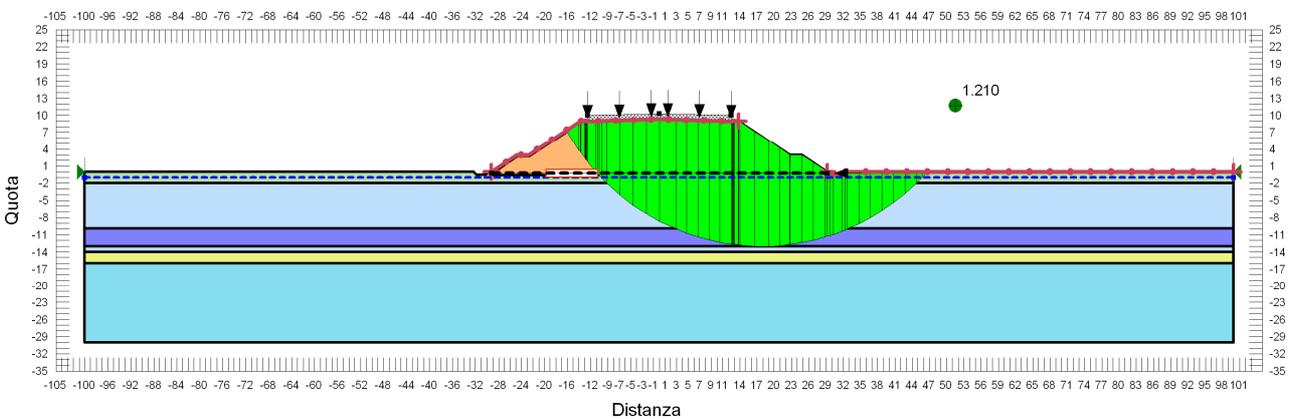
**FIGURA 6-189: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-190: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-191: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-192: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=9.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

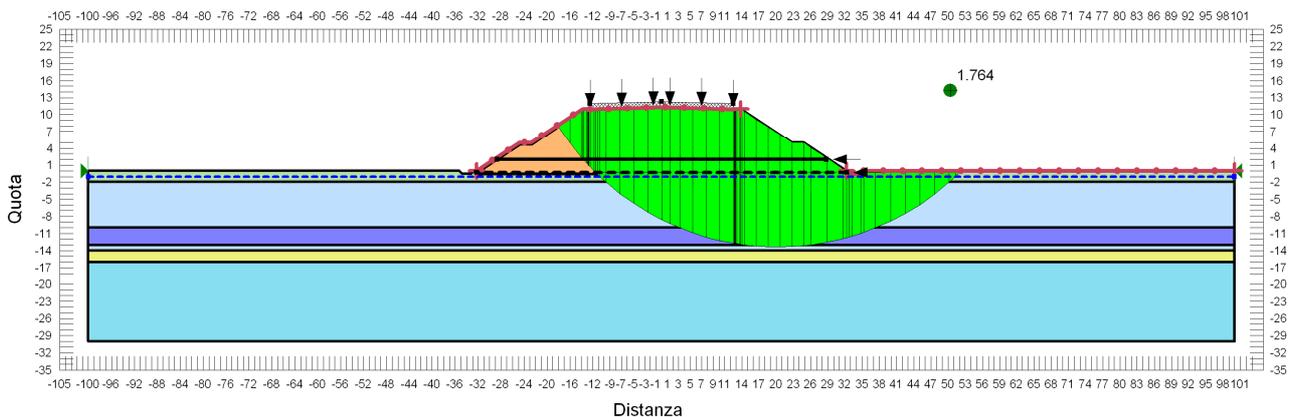
### 6.2.17.5 $H_{ril} = 11.00\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 7.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per altezze di rilevato superiori a 9.00 m è stato introdotto un secondo strato di geogriglie di rinforzo all'interno del corpo rilevato a distanza di 2.00 m da p.c. Entrambi i livelli di geogriglie presentano resistenza ultima a trazione pari a 700 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

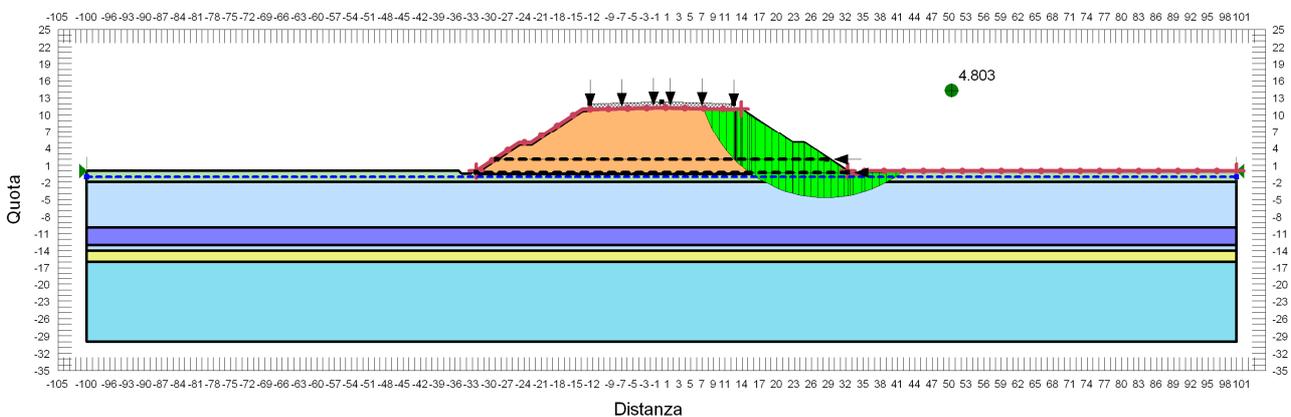
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 11.00 m.

**TABELLA 6-48: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=11.00\text{ M}$ .**

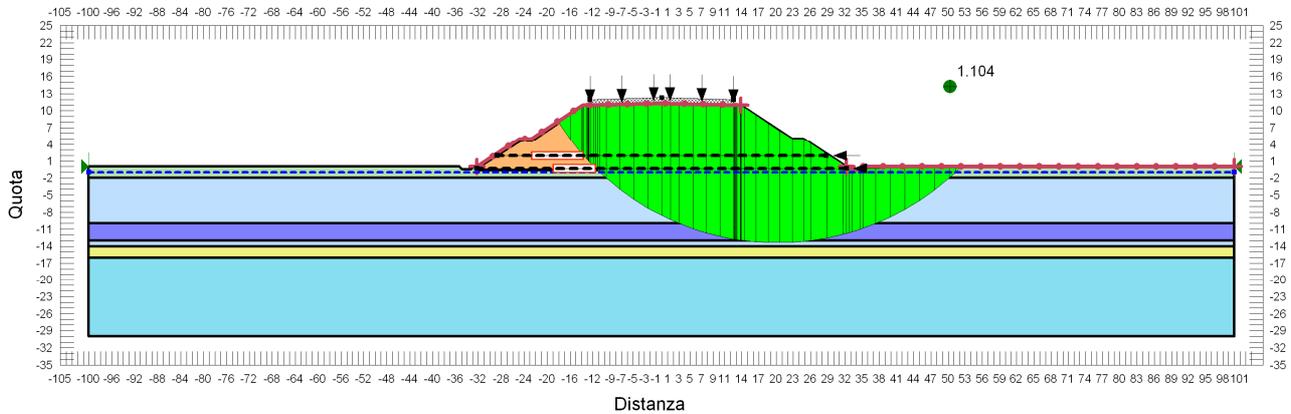
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=11.00 m	1.764	4.803	1.104	1.202



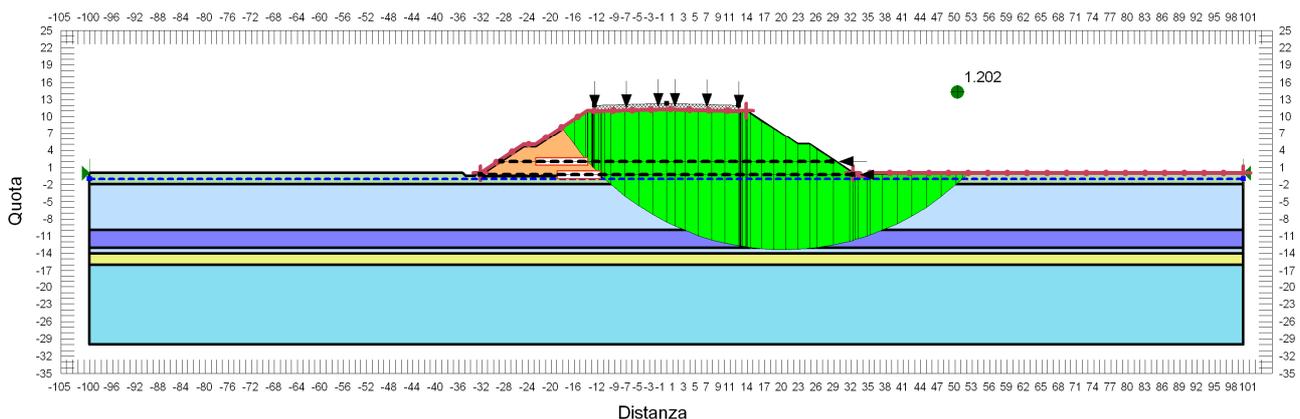
**FIGURA 6-193: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-194: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-195: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-196: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=11.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

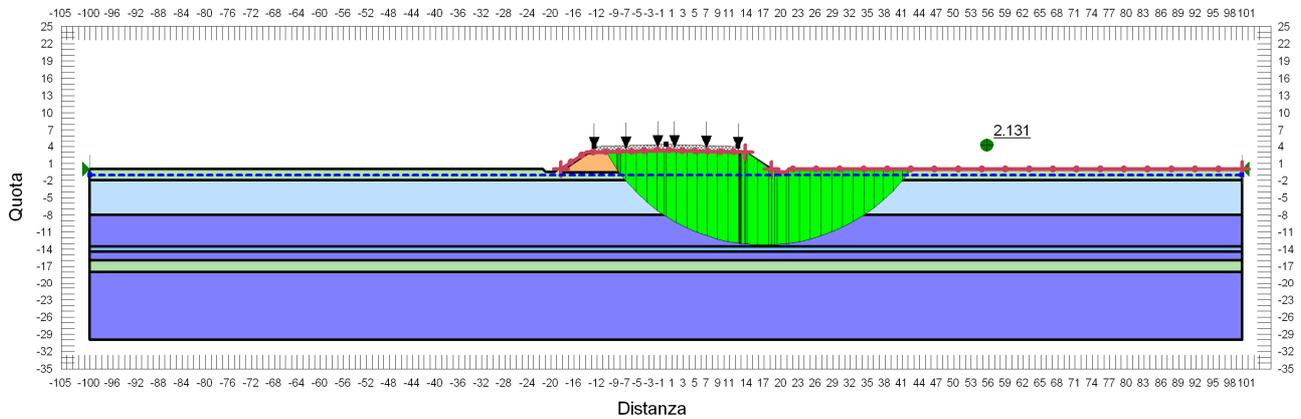
## 6.2.18. Zona omogenea B

### 6.2.18.1 $H_{RIL} = 3.00 m$

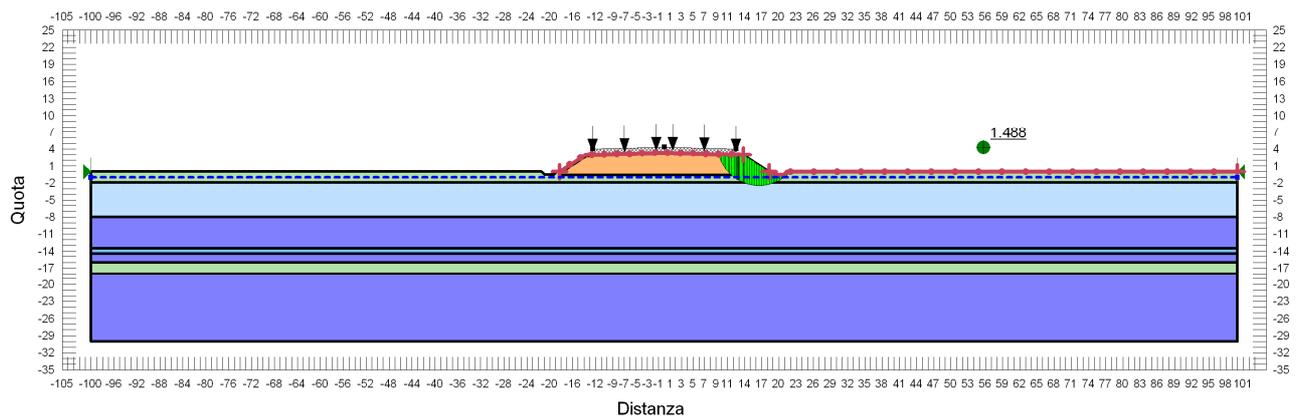
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 3.00 m.

**TABELLA 6-49: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=3.00 M$ .**

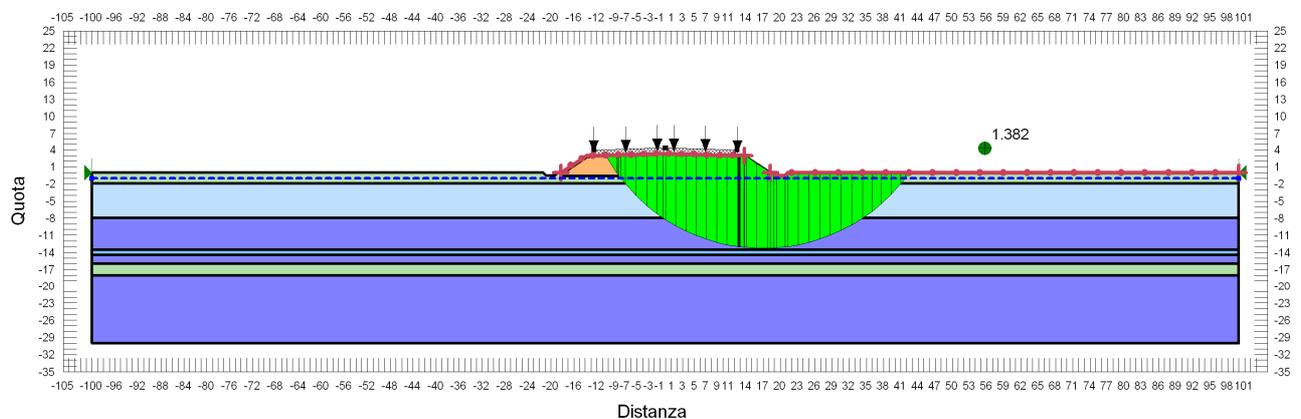
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=3.00 m	2.131	1.488	1.382	1.445



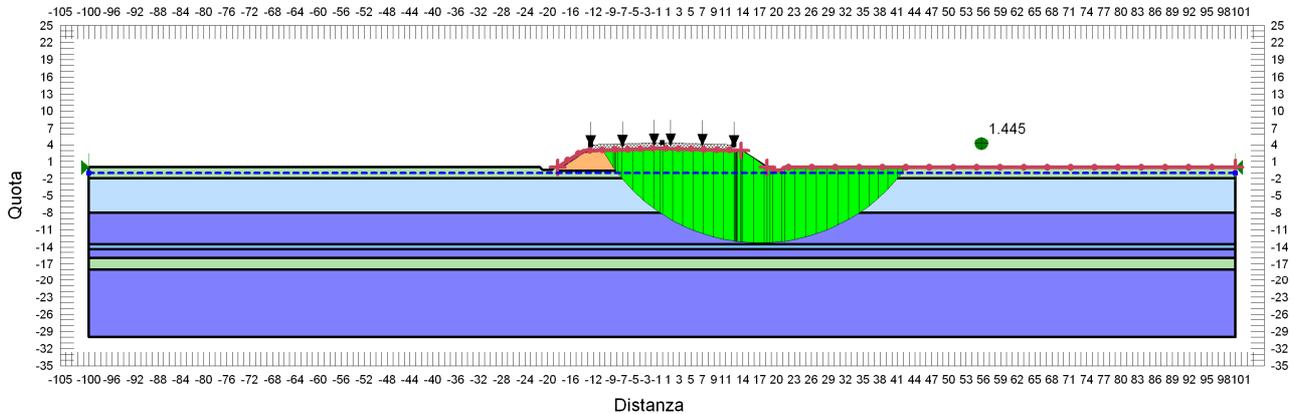
**FIGURA 6-197: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-198: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-199: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-200: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 m - CONDIZIONE SISMA-.**

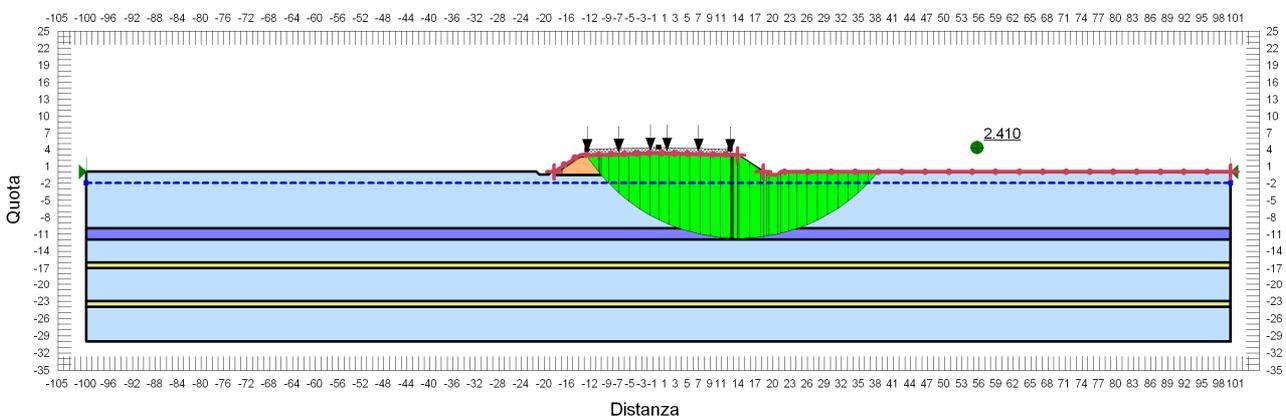
## 6.2.19. Zona omogenea C

### 6.2.19.1 $H_{RIL} = 3.00 m$

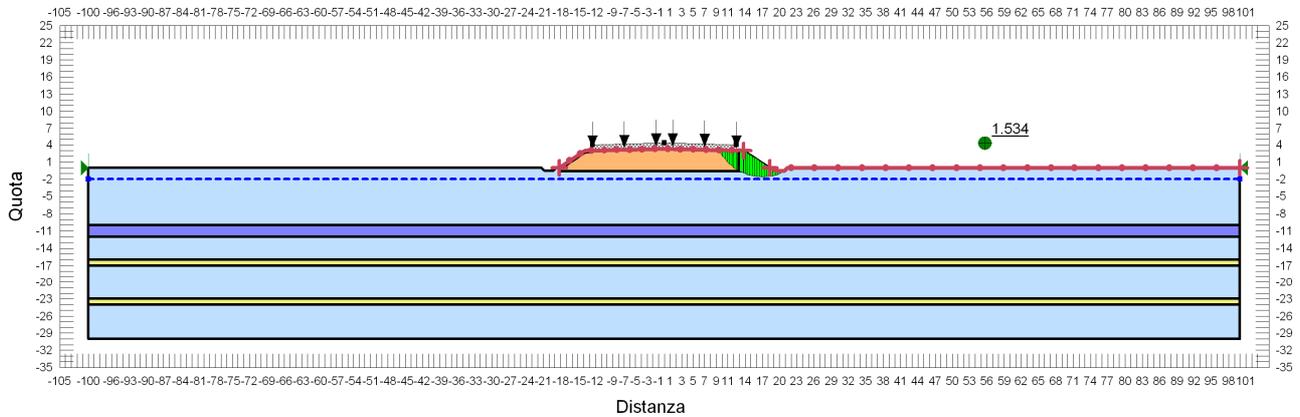
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 3.00 m.

**TABELLA 6-50: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=3.00 m$ .**

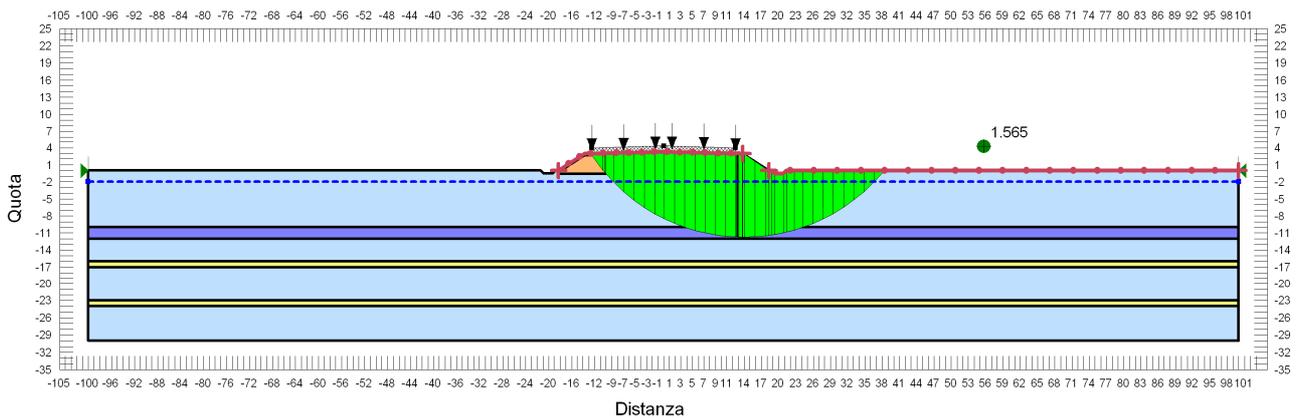
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=3.00 m	2.410	1.534	1.565	1.643



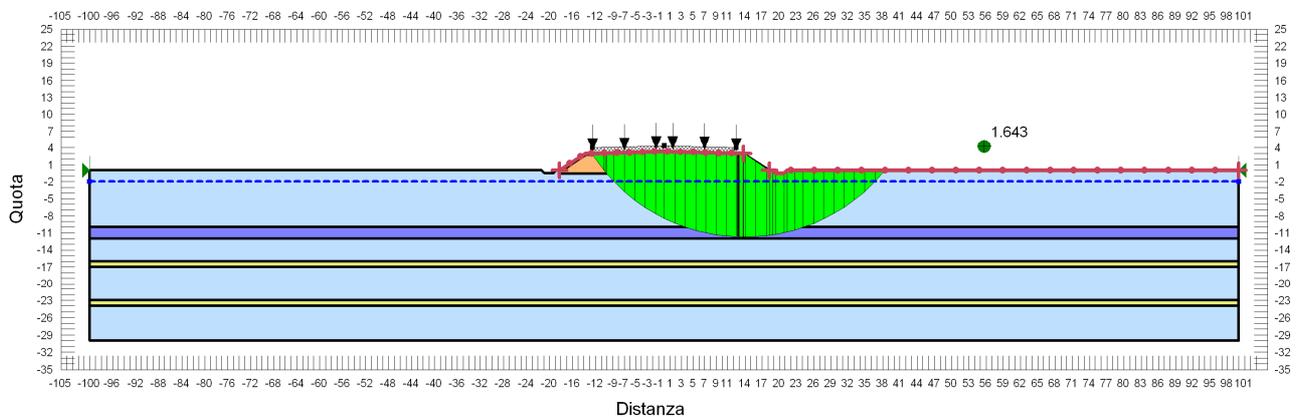
**FIGURA 6-201: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-202: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-203: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-204: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=3.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

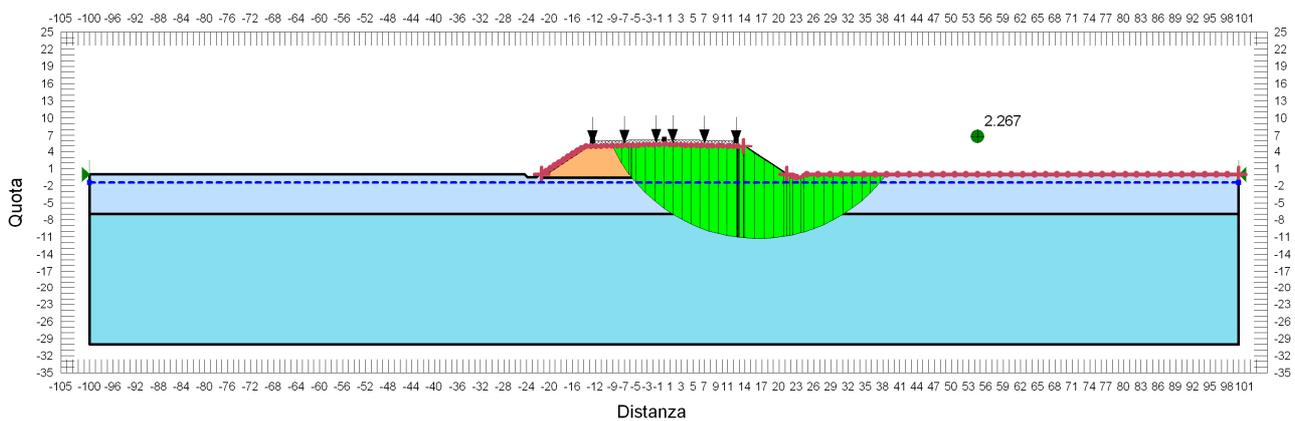
## 6.2.20. Zona omogenea D

### 6.2.20.1 $H_{ril} = 5.00\text{ m}$

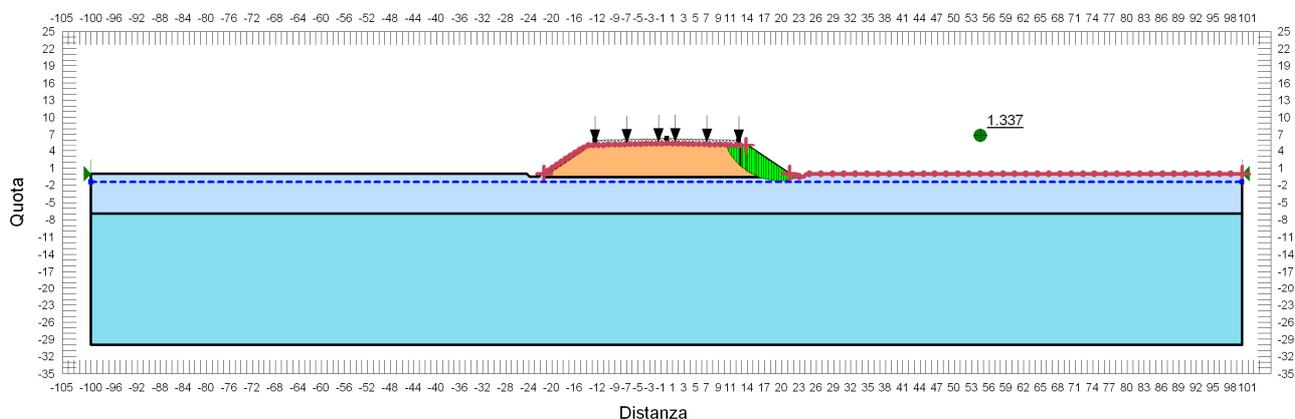
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 5.00 m.

**TABELLA 6-51: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=5.00\text{ M}$ .**

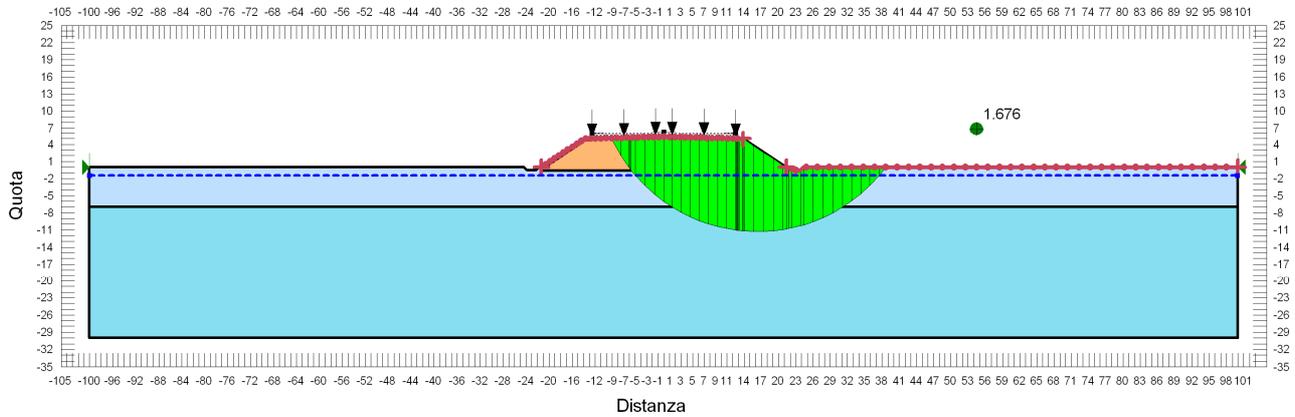
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=5.00 m	2.267	1.337	1.676	1.784



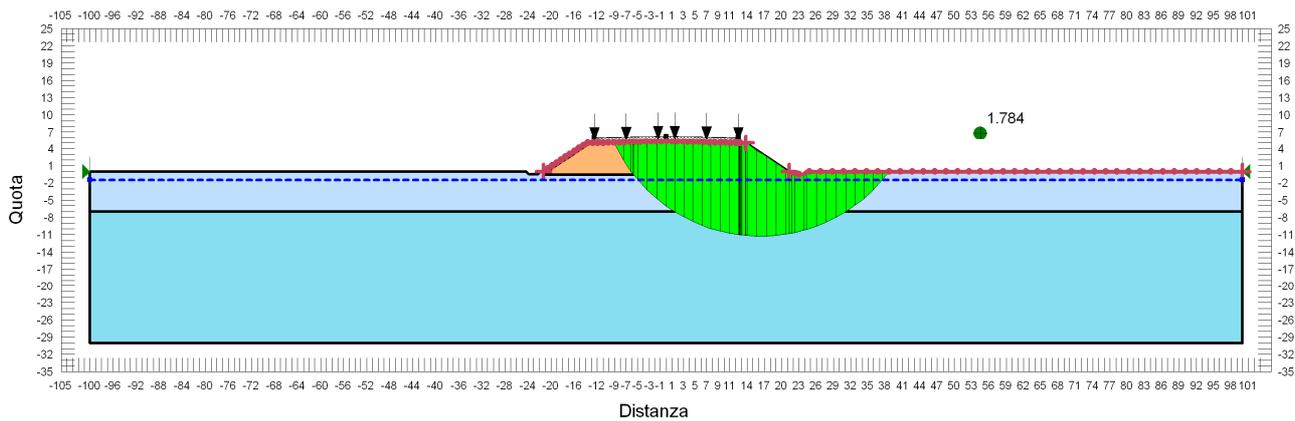
**FIGURA 6-205: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-206: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-207: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-208: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

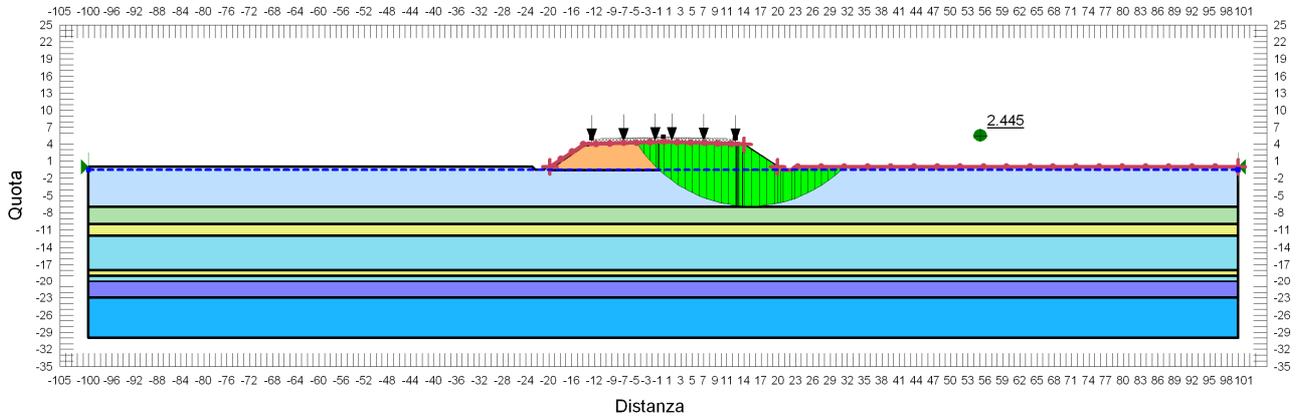
### **6.2.21. Zona omogenea E**

#### **6.2.21.1 $H_{RIL} = 4.00 m$**

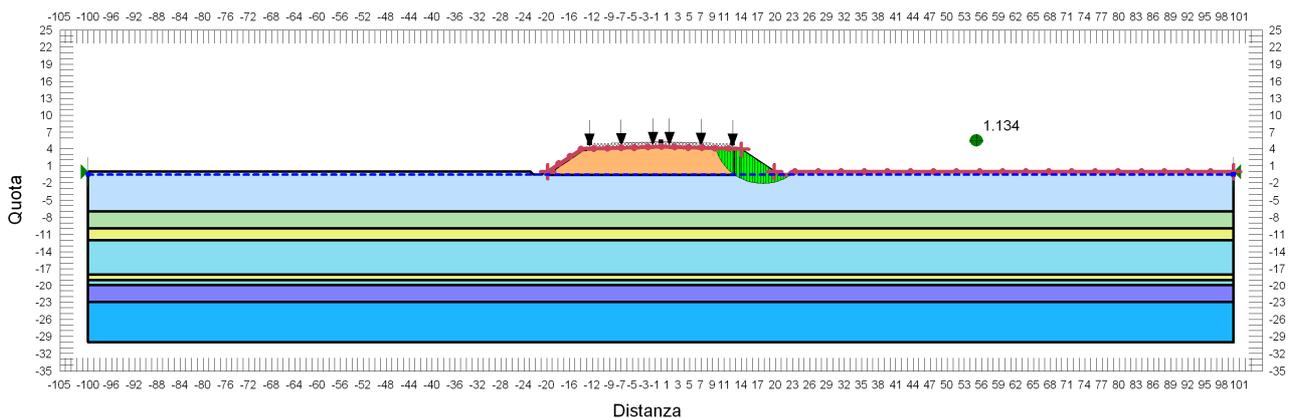
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 4.00 m.

**TABELLA 6-52: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL} = 4.00 M$ .**

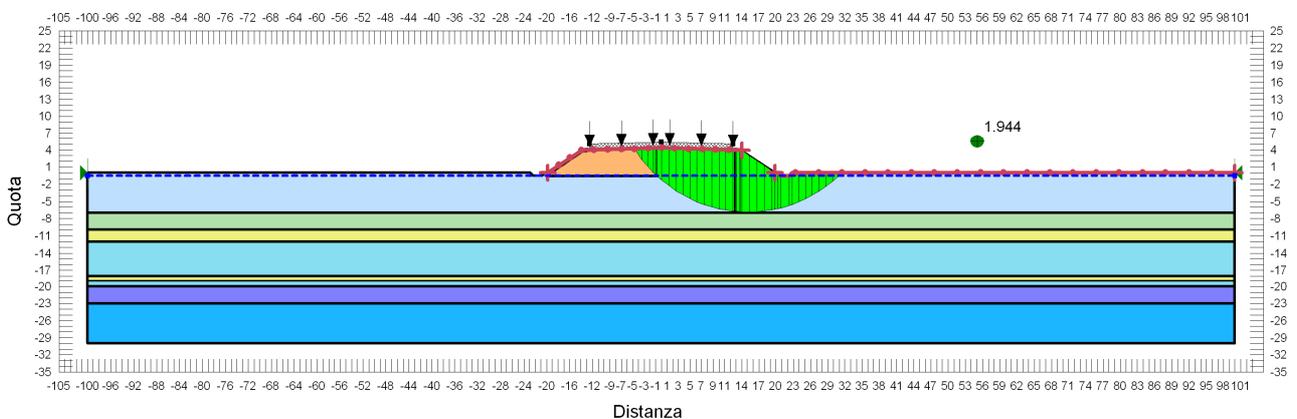
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=4.00 m	2.455	1.134	1.944	2.071



**FIGURA 6-209: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-210: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-211: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**

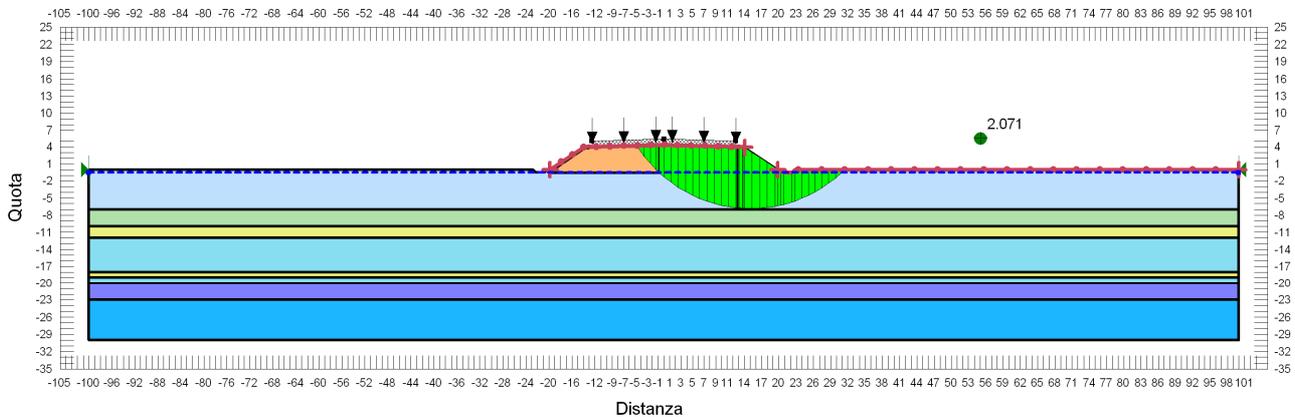


FIGURA 6-212: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=4.00 M - CONDIZIONE SISMA-.

## 6.2.22. Zona omogenea F

### 6.2.22.1 $H_{rij} = 5.00 m$

Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 5.00 m.

TABELLA 6-53: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=5.00 M$ .

VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=5.00 m	1.859	1.282	1.134	1.197

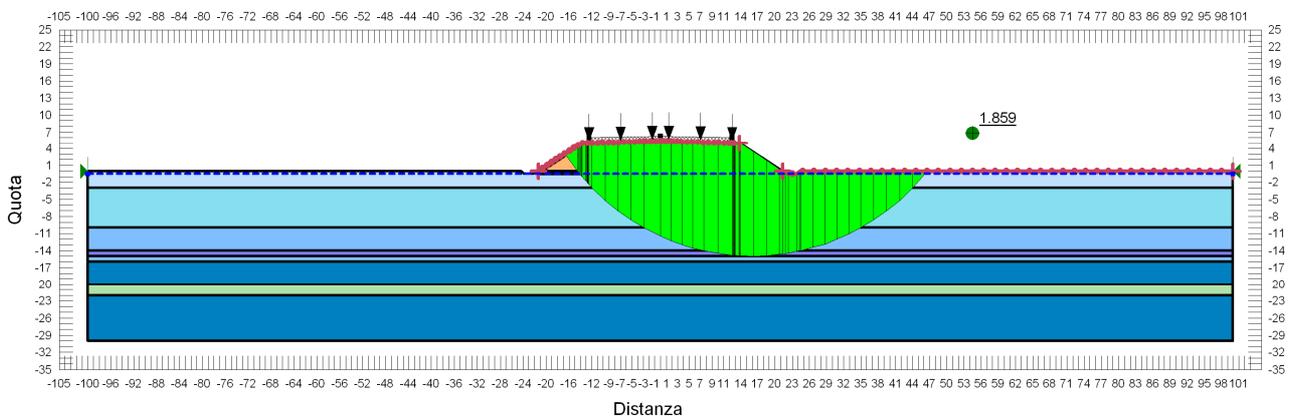
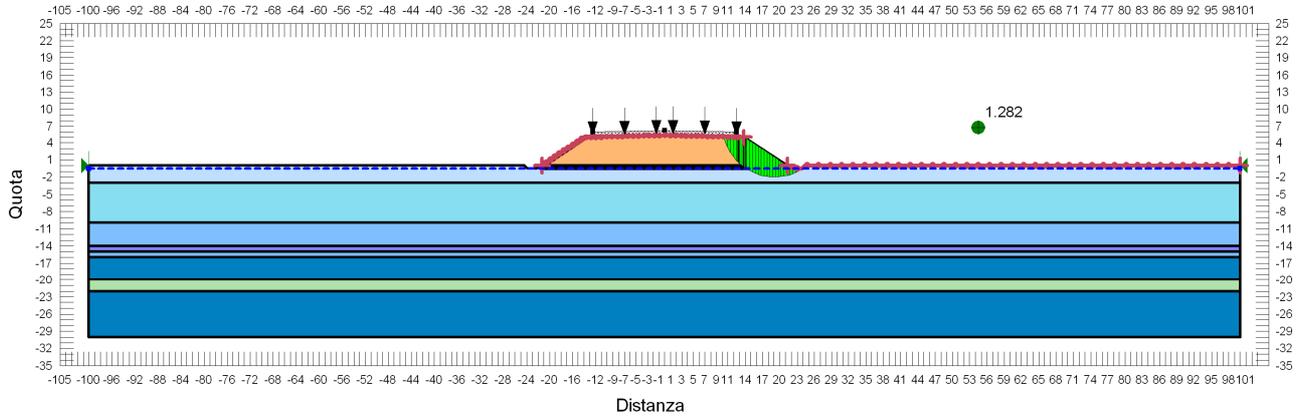
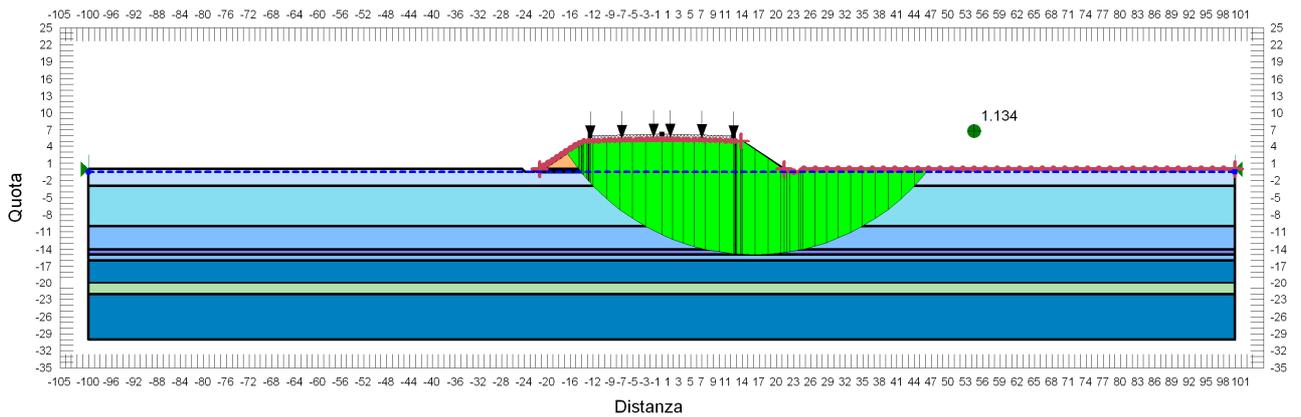


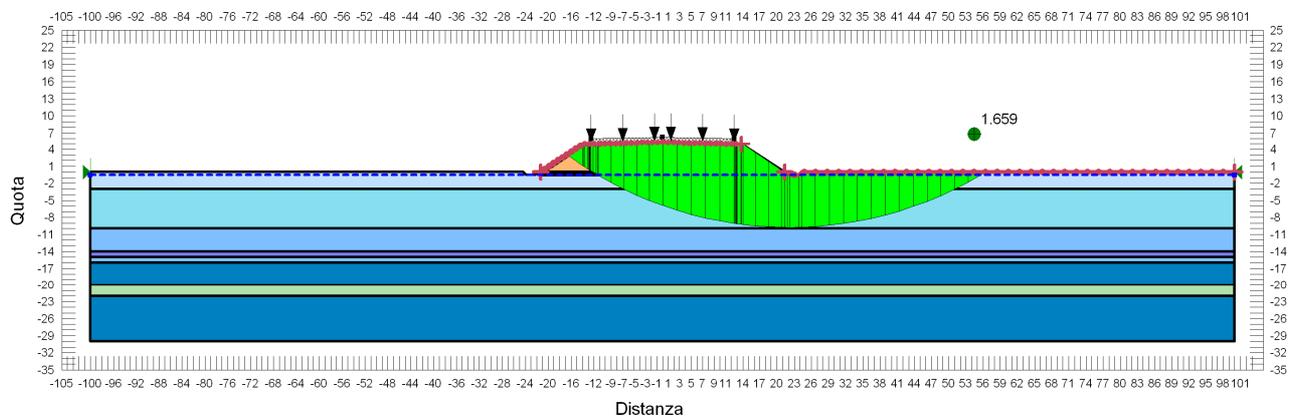
FIGURA 6-213: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.



**FIGURA 6-214: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-215: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-216: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=5.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

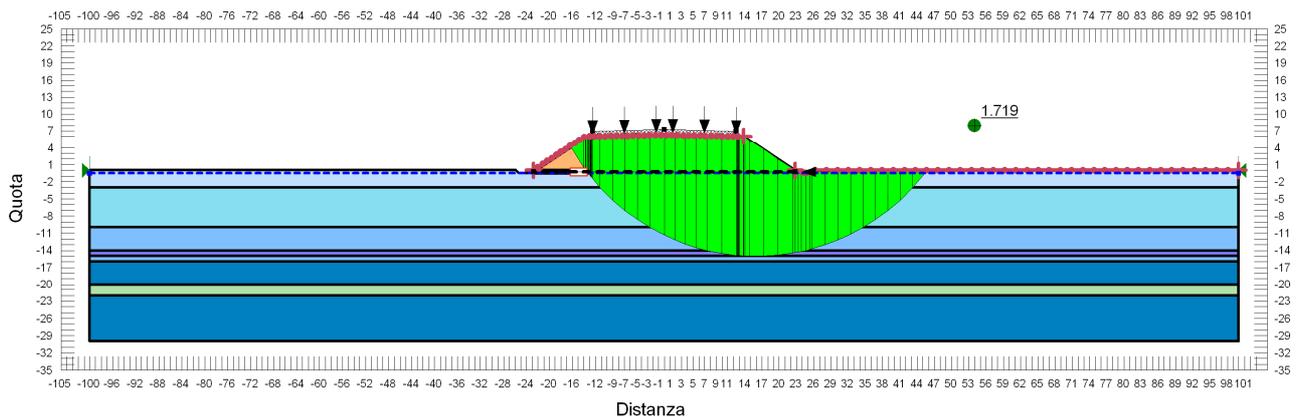
### 6.2.22.2 $H_{ril} = 6.00\text{ m}$

Per i rilevati di altezza superiore a 5.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 5.00m e 6.00 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 150 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

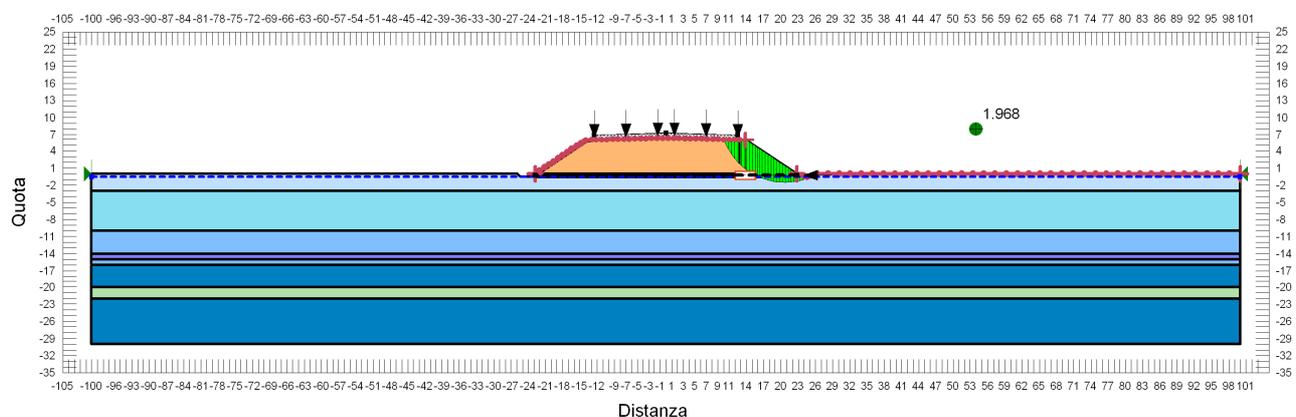
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 6.00 m.

**TABELLA 6-54: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=6.00\text{ M}$ .**

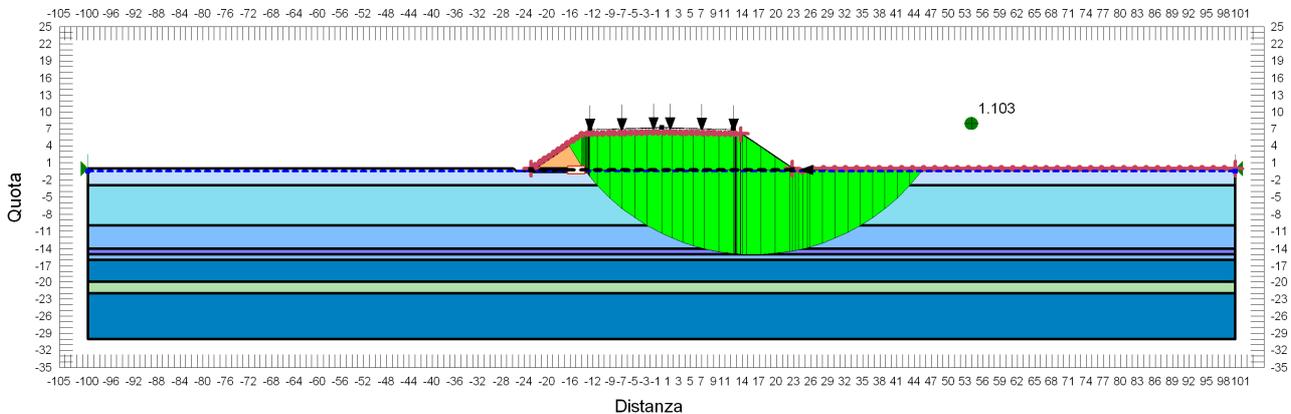
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=6.00 m	1.719	1.968	1.103	1.174



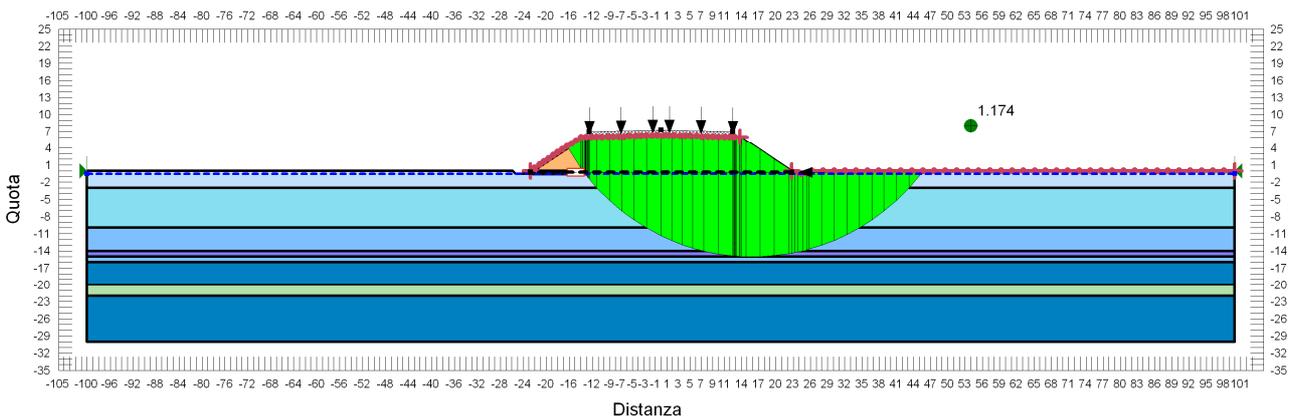
**FIGURA 6-217: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-218: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-219: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-220: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=6.00 m - CONDIZIONE SISMA-.**

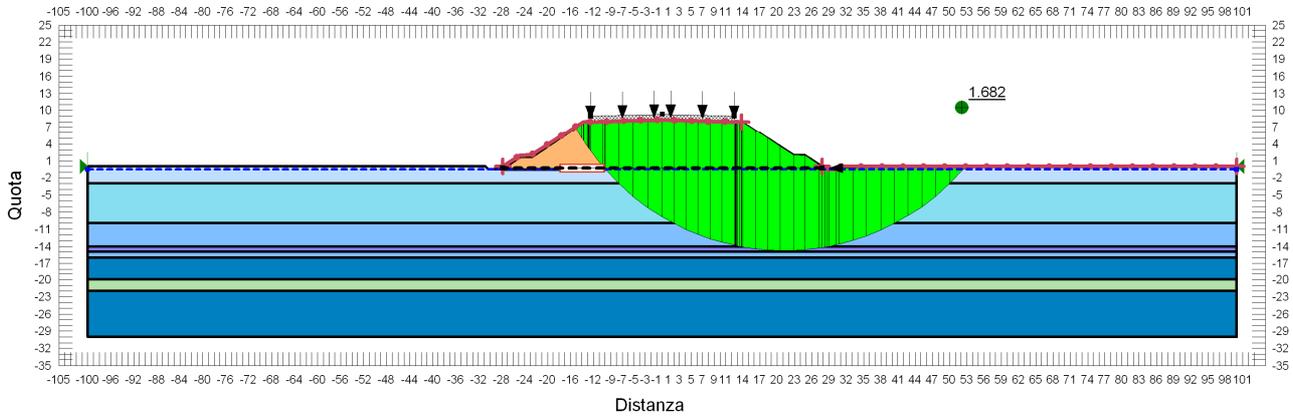
### 6.2.22.3 $H_{ril} = 8.00 m$

Per i rilevati di altezza superiore a 5.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per rilevati aventi altezza compresa tra 6.00m e 8.00 m tali geogriglie devono avere resistenza ultima a trazione pari a 600 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

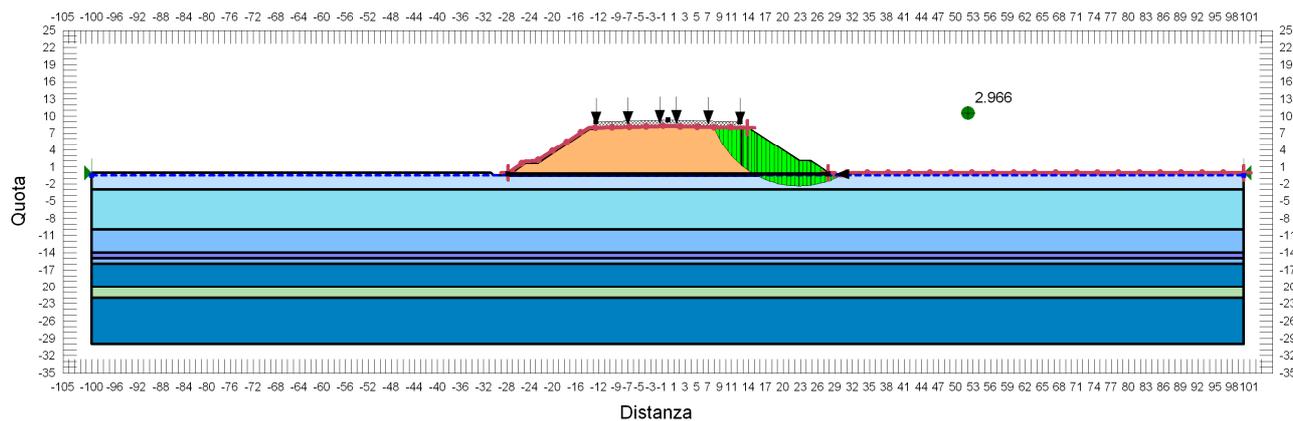
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 8.00 m.

**TABELLA 6-55: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=8.00 M$ .**

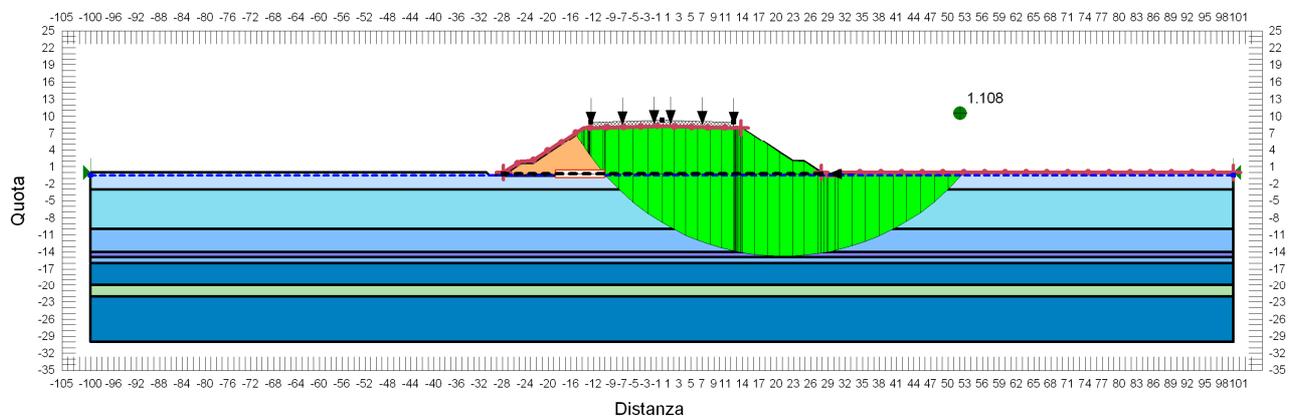
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=8.00 m	1.682	2.966	1.108	1.193



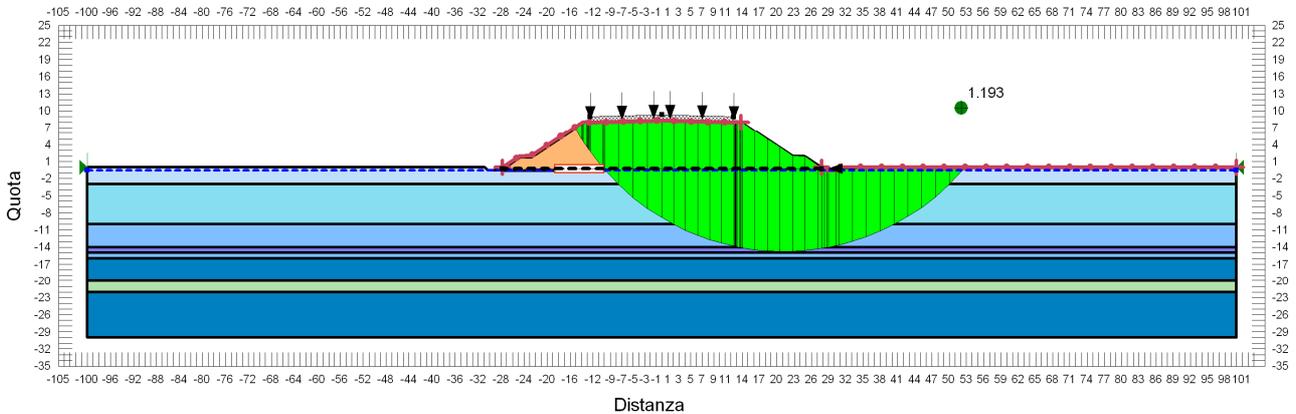
**FIGURA 6-221: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 m - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-222: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 m - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-223: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 m - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-224: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=8.00 M - CONDIZIONE SISMA-.**

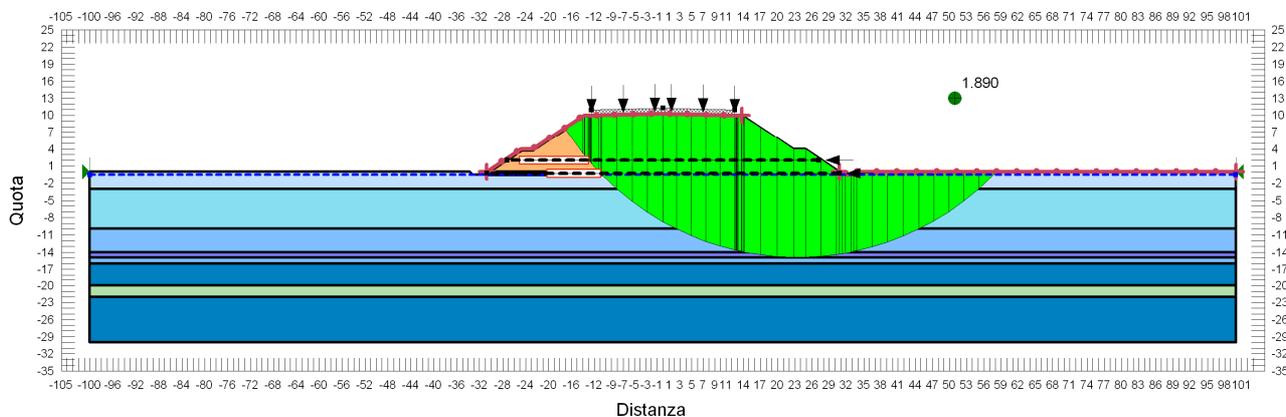
#### 6.2.22.4 $H_{ril} = 10.00 m$

Per i rilevati di altezza superiore a 5.00 m sono state introdotte alla base del rilevato geogriglie di rinforzo. Per altezze di rilevato superiori a 8.00 m è stato introdotto un secondo strato di geogriglie di rinforzo all'interno del corpo rilevato a distanza di 2.00 m da p.c. Il primo livello di geogriglie poste alla base del rilevato presenta resistenza ultima a trazione pari a 900 kN, il secondo livello di geogriglie ubicato nel corpo rilevato a una distanza pari a 2.00 m da p.c. presenta resistenza ultima a trazione pari a 800 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

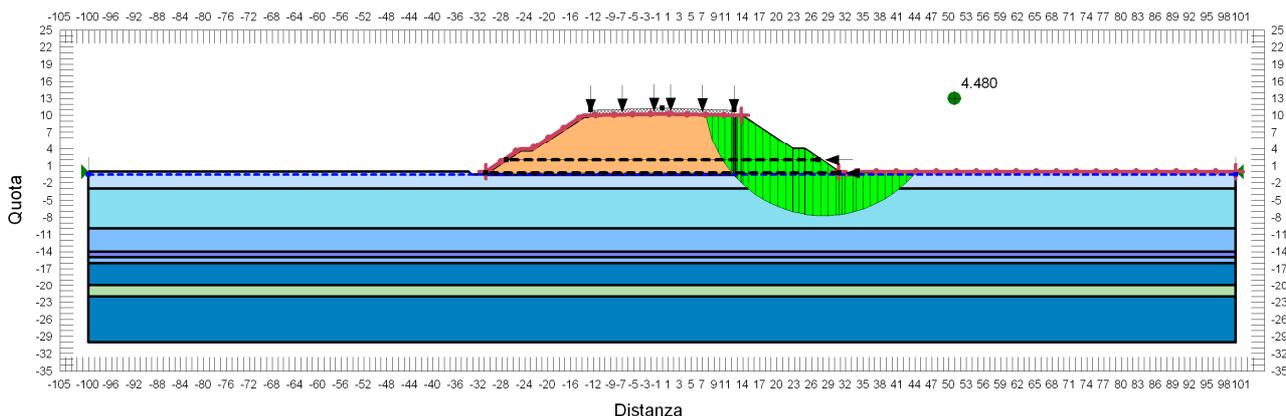
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-56: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00 M$ .**

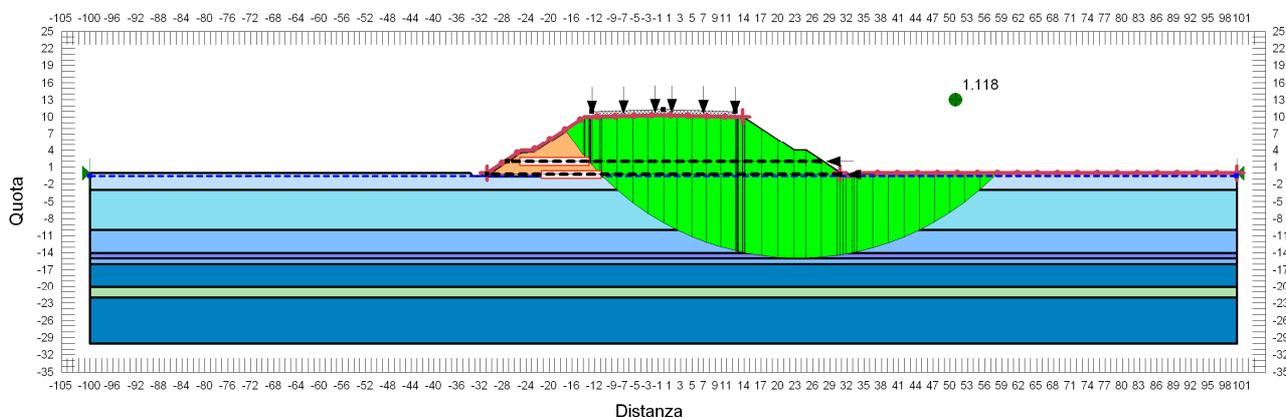
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.890	4.480	1.118	1.224



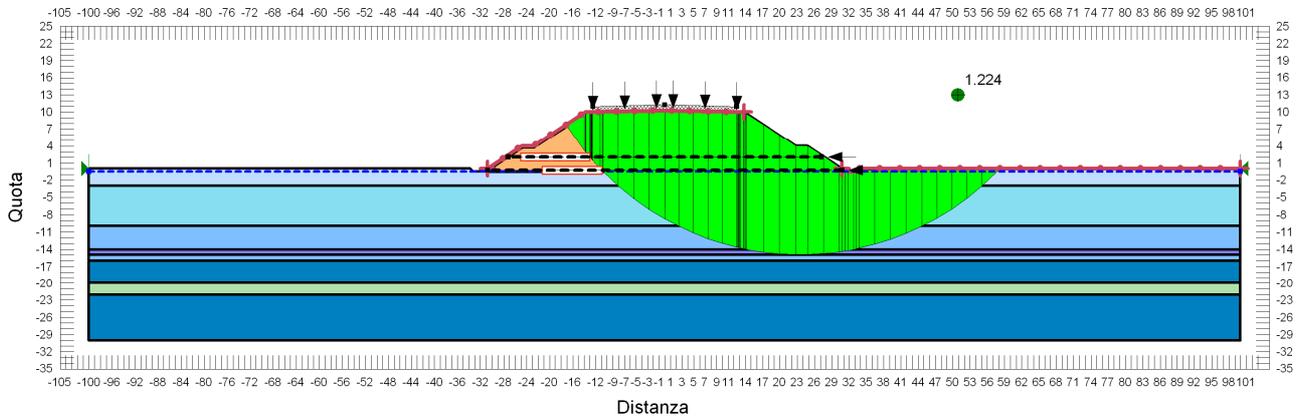
**FIGURA 6-225: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-226: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-227: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-228: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-**

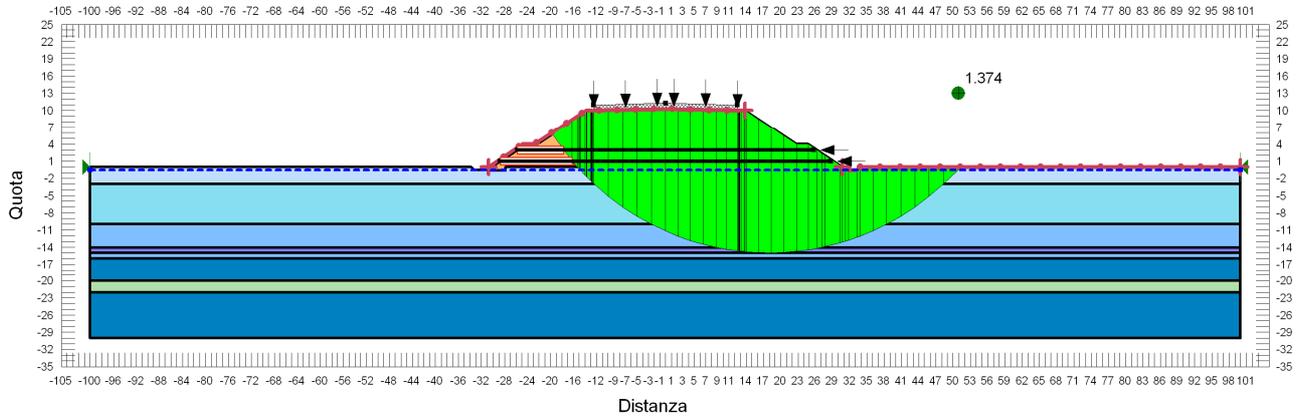
#### 6.2.22.5 $H_{rij} = 10.00$ m (tratto in sovrapposizione con viabilità esistente)

Nel tratto in sovrapposizione con la viabilità esistente si prevede di rimuovere il rilevato esistente fino ad 1.00 m sopra p.c. e per altezze di rilevato superiori a 8.00 m di introdurre due livelli di geogriglie. Il primo livello di geogriglie, poste ad 1.00 m da p.c., presenta resistenza ultima a trazione pari a 900 kN, il secondo livello di geogriglie ubicato nel corpo rilevato a una distanza pari a 3.00 m da p.c. presenta resistenza ultima a trazione pari a 800 kN in corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

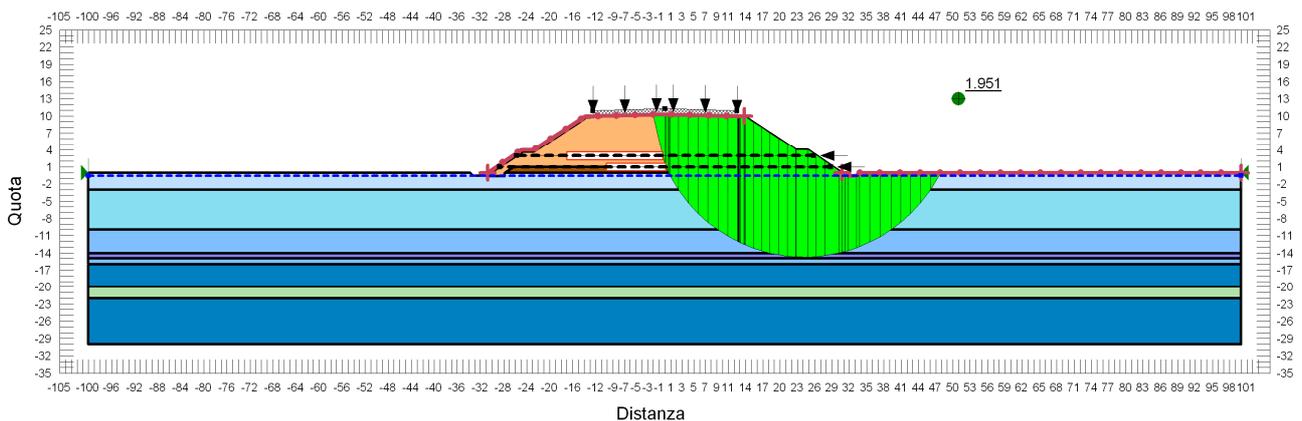
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 10.00 m.

**TABELLA 6-57: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=10.00$  M.**

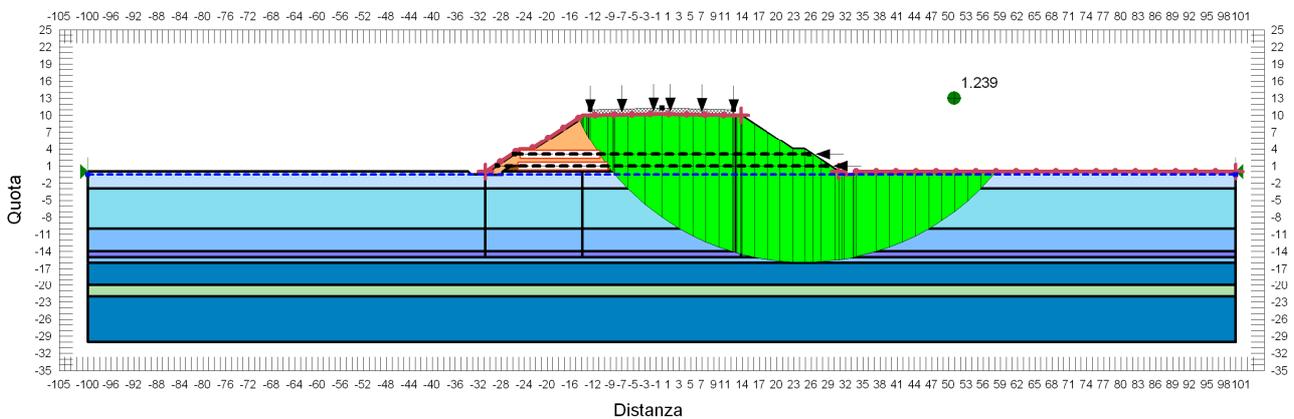
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=10.00 m	1.374	1.951	1.239	1.342



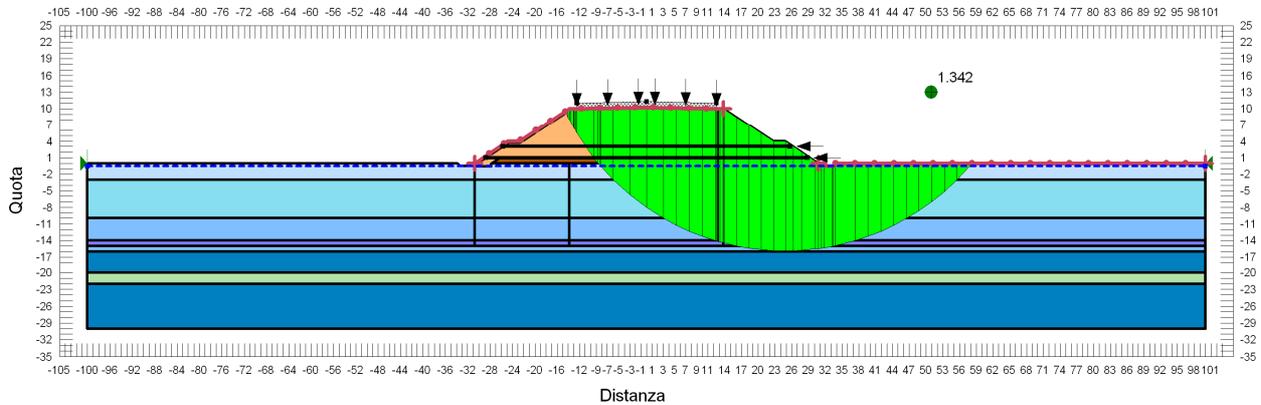
**FIGURA 6-229: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-230: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-231: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-232: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=10.00 M - CONDIZIONE SISMA-**

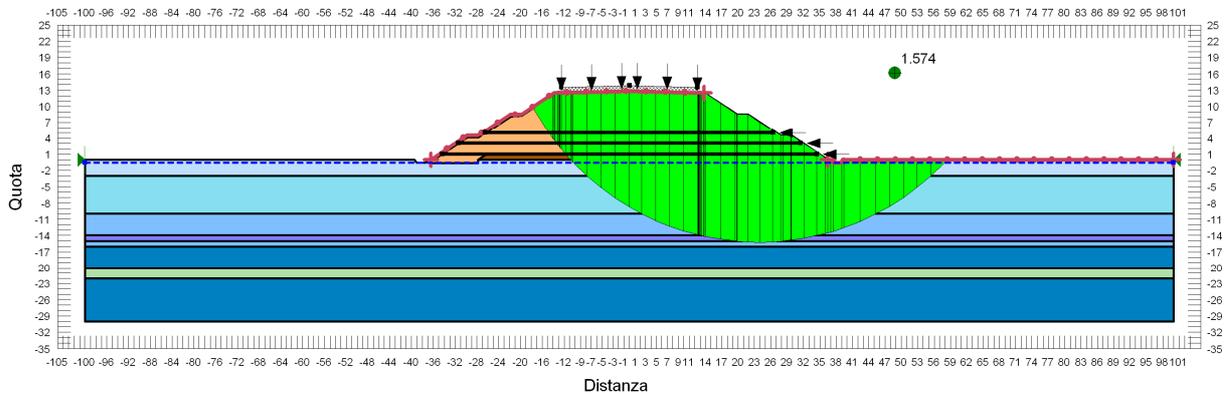
**6.2.22.6  $H_{rij} = 12.50$  m (tratto in sovrapposizione con viabilità esistente)**

Nel tratto in sovrapposizione con la viabilità esistente si prevede di rimuovere il rilevato esistente fino ad 1.00 m sopra p.c. e per altezze di rilevato superiori a 10.00 m si prevede di introdurre due banche intermedie di larghezza 2.00 m a 4.00 m e a 8.00 m dalla sommità e tre livelli di geogriglie. Il primo e il secondo livello di geogriglie, posti rispettivamente ad 1.00 m e a 3.00 m da p.c., presentano resistenza ultima a trazione pari a 900 kN; il terzo livello di geogriglie posto a 5.00 m da p.c. presenta resistenza ultima a trazione pari a 400 kN. In corrispondenza di un allungamento  $\epsilon=10\%$ .

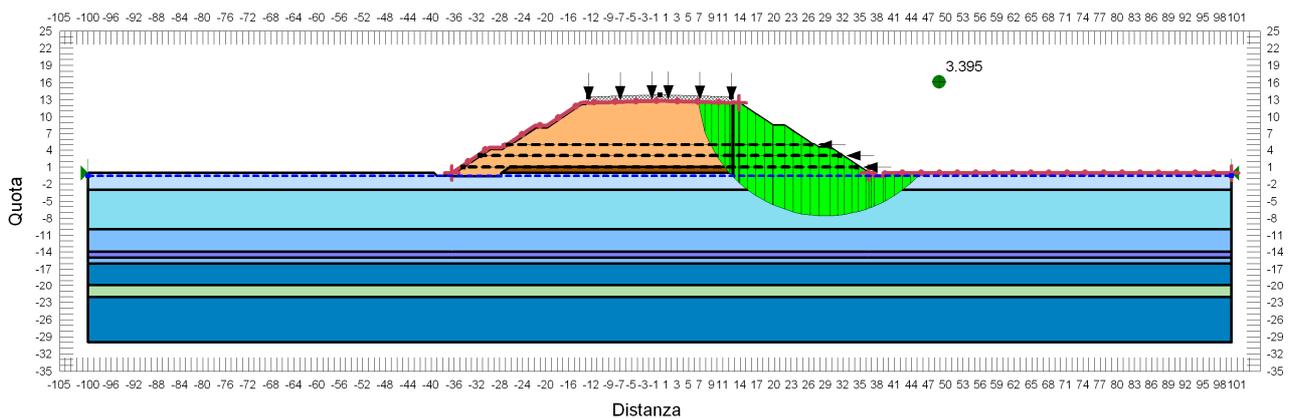
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per rilevati di altezza 12.50 m.

**TABELLA 6-58: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE DEI RILEVATI  $H_{RIL}=12.50$  M.**

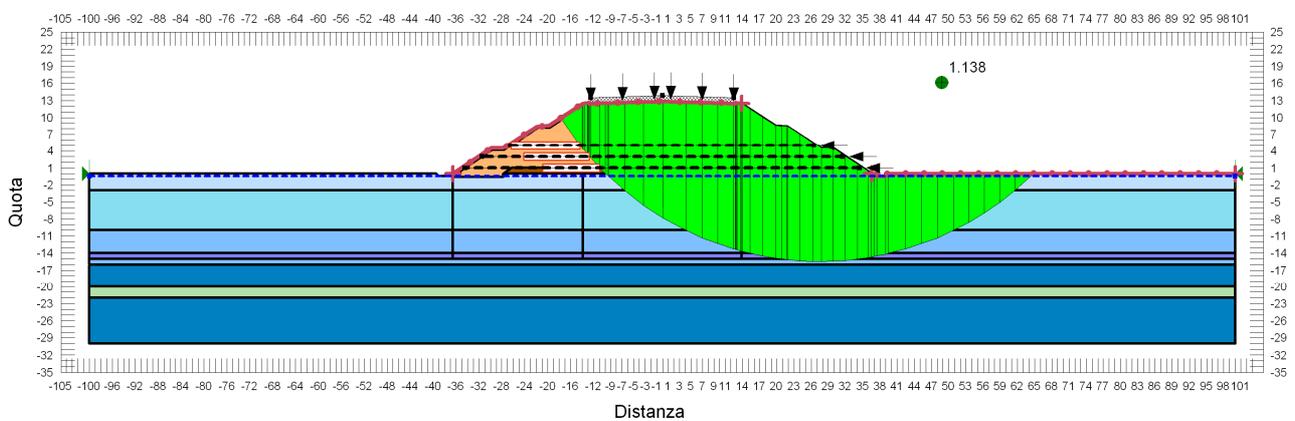
VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )			
	Cond. STATICA NON DRENATA	Cond. STATICA DRENATA	Cond. SISMA +	Cond. SISMA -
H=12.50 m	1.574	3.395	1.138	1.247



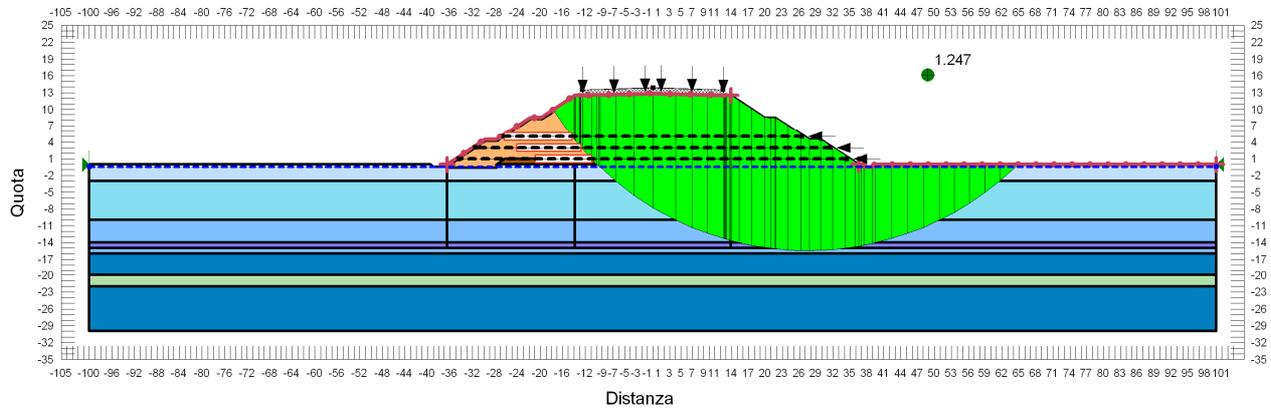
**FIGURA 6-233: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE STATICA NON DRENATA.**



**FIGURA 6-234: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 6-235: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE SISMA+.**



**FIGURA 6-236: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE RILEVATO DI H=12.50 M - CONDIZIONE SISMA-**

## 7. VERIFICHE DI STABILITÀ DI TRINCEE PROVVISORIALI

Nel presente capitolo si riportano le verifiche di stabilità di eventuali trincee provvisoriali da realizzarsi lungo il tracciato.

Per quanto concerne i criteri adottati per tali verifiche si rimanda all'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri generali verifiche geotecniche".

Poiché si ipotizza che tali scavi provvisoriali abbiano durata complessiva inferiore a 2 anni, le verifiche sismiche sono state omesse conformemente a quanto indicato al paragrafo 2.4.1. del D.M. 14 Gennaio 2008. Cautelativamente quindi la verifica in condizioni statiche è stata affrontata soltanto adottando i parametri drenati del terreno di lungo termine (ovvero in termini di tensioni efficaci).

Poiché tali trincee provvisoriali interessano i primi metri da piano campagna fino a profondità massime di 4.00 m, le analisi sono state condotte ipotizzando una unica unità superficiale argillosa-limosa alla quale sono stati assegnati i seguenti parametri geotecnici operativi medi:

Unità	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Parametri geotecnici caratteristici		Parametri geotecnici di calcolo	
		$\phi'_k$ [°]	$c'_k$ [kPa]	$\phi'_d$ [°]	$c'_d$ [kPa]
Argilla Limosa - Limo Argilloso	18.5	23.0	4.0	18.76	3.2

Per profondità di scavo superiori a 4.00 m da piano campagna si rende necessaria la realizzazione di una opera provvisoria.

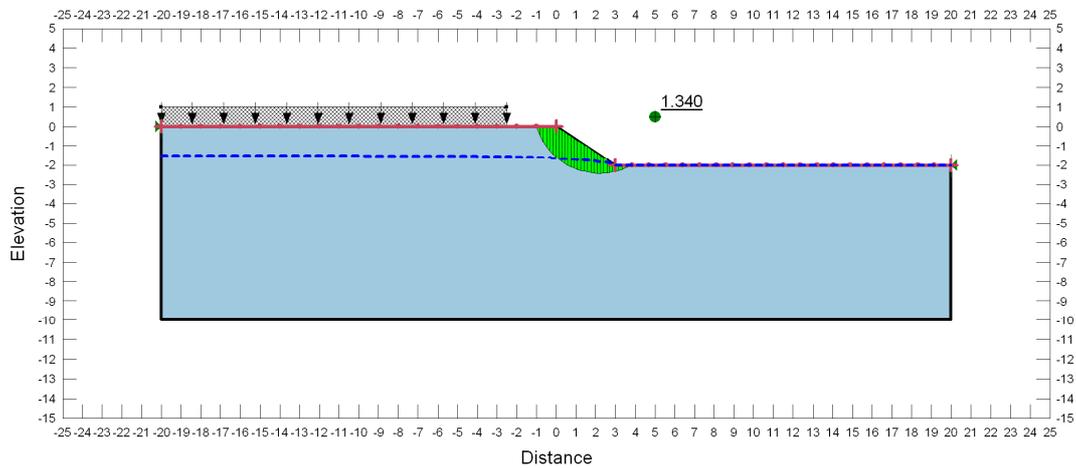
Le verifiche sono state condotte adottando la seguente geometria e le seguenti condizioni al contorno:

- pendenza delle scarpate: 2/3 (verticale/orizzontale);
- per profondità di scavo  $H_{scavo} \geq 2.00$  m inserimento di una banca intermedia di larghezza  $b = 2.50$  m a 2.00 m da piano campagna;
- distanza del sovraccarico di cantiere ( $q_k=10$ kPa) dal ciglio della scarpata provvisoria:  $d = 2.50$  m;
- livello di falda a 1.50 m da p.c.;
- predisposizione di idonei sistemi di emungimento dell'acqua di falda al fine di mantenere la stessa al di sotto del profilo di scavo e del fondo scavo.

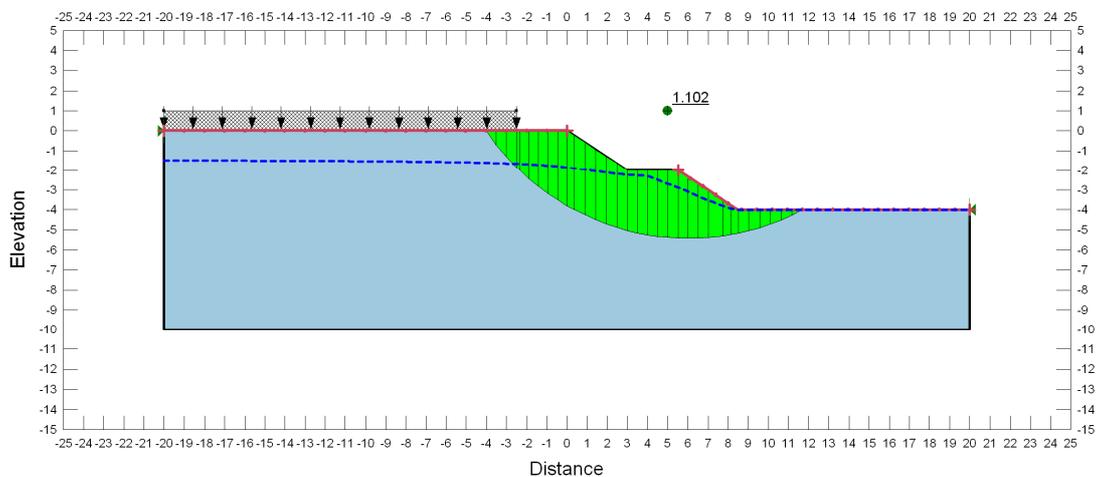
Si riportano nella tabella e nelle immagini seguenti i risultati ottenuti per le diverse condizioni di calcolo per profondità di scavo pari a 2.00 m e 4.00 m.

**TABELLA 7-1: RISULTATI DELLE ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE TRINCEE PROVVISORIALI.**

VERIFICHE	FS ( $\gamma_R \geq 1.1$ )
<b>PROFONDITÀ TRINCEA</b>	<b>Cond. STATICA DRENATA</b>
H <sub>scavo</sub> =2.00 m	1.340
H <sub>scavo</sub> =4.00 m	1.102



**FIGURA 7-1: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE TRINCEA CON H<sub>SCAVO</sub>=2.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**



**FIGURA 7-2: VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE TRINCEA CON H<sub>SCAVO</sub>=4.00 M - CONDIZIONE STATICA DRENATA.**

## **8. CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI CON DRENI PER I RILEVATI**

---

### **8.1. PREMESSA**

---

L'adozione di un intervento con dreni in corrispondenza dei rilevati è volto ad accelerare il decorso dei cedimenti nel tempo, al fine di rendere gli eventuali cedimenti residui dopo l'entrata in esercizio del sistema autostradale compatibili:

- per i rilevati correnti, con i livelli prestazionali degli stessi in termini di velocità di cedimento ammissibili, fattore correlato alla manutenzione della sede autostradale;
- per i rilevati di approccio delle opere d'arte, con i cedimenti ammissibili per gli impalcati.

Le tipologie di dreno assunte nella progettazione sono le seguenti:

- dreni a nastro;
- dreni in sabbia.

I dreni a nastro sono elementi prefabbricati infissi staticamente fino alla profondità massima di circa 30 m.

Nei casi in cui sia necessario drenare strati di terreno a profondità maggiore di 30 m, sono previsti dreni in sabbia Ø200 mm realizzati mediante perforazione rivestita.

Le due tipologie di dreni differiscono per modalità esecutive ma hanno la medesima funzione.

### **8.2. RILEVATI CORRENTI**

---

La stima dei cedimenti e del loro decorso nel tempo per i rilevati correnti è riportata nel capitolo 9.

Lungo i rilevati correnti sono presenti esclusivamente interventi di consolidamento con dreni a nastro al fine di garantire il rispetto dei livelli prestazionali indicati al paragrafo 9.1.

Per tali rilevati sono risultate sufficienti, al fine del rispetto dei limiti suddetti, lunghezze massime dei dreni pari a 30 m, compatibili con la tecnologia esecutiva dei dreni a nastro.

### 8.3. RILEVATI DI APPROCCIO ALLE OPERE D'ARTE

---

La problematica maggiormente rilevante per i rilevati di approccio alle opere d'arte è rappresentata dai cedimenti indotti dal rilevato sulle spalle per effetto dei fenomeni di consolidazione del terreno di fondazione; tale aspetto è particolarmente rilevante in presenza di impalcati iperstatici.

A seconda della tipologia di impalcato, delle altezze di rilevato e di eventuali vincoli geometrici, in corrispondenza delle spalle delle opere d'arte sono stati individuati i seguenti tipi di intervento di consolidamento.

- **Tipo 1:** altezze rilevato  $H_{ril} < 4.5$  m – impalcato isostatico:
  - intervento di consolidamento analogo a quello del rilevato corrente (dreni a nastro) adiacente alla spalla con interasse dei dreni ridotto a 2.0 m esteso a tergo del filo posteriore della soletta di fondazione per un lunghezza pari a 10.0m;
- **Tipo 2:** altezza di rilevato  $4.5 < H_{ril} < 7.0$  m – impalcato isostatico – spalla chiusa o assimilabile (spalla ad una fila di pali) – vedi paragrafo 10.2.2:
  - intervento con dreni a nastro;
  - precarico effettuato mediante l'adozione di un palancolato provvisorio;
- **Tipo 3:** altezza di rilevato  $H_{ril} > 7.0$  m – impalcato isostatico – spalla chiusa – vedi paragrafo 10.2.1:
  - intervento con dreni a nastro;
  - rilevato di precarico effettuato con terreno di riporto e successiva sostituzione dello stesso con rilevato alleggerito con Leca;
- **Tipo 4:** altezza di rilevato  $H_{ril} > 9.0$  m – impalcato iperstatico/isostatico – spalla passante a due o più file di pali – vedi paragrafo 10.1:
  - intervento con dreni a nastro o in sabbia a seconda della altezza compressibile indotta dal rilevato e della stratigrafia presente;
  - sovraccarico realizzato con terreno di riporto.

Il riepilogo di tutti gli interventi previsti per le opere d'arte presenti lungo l'asse autostradale è riportato nel paragrafo 10.3.

A meno dell'intervento tipo 1 (rilevati di altezza limitata con impalcati isostatici), la procedura di dimensionamento del generico intervento di consolidamento è stata la seguente.

- **Intervento tipo 2:**

- individuazione del possibile intervento di consolidamento con dreni associato ad un precarico con terreno di riporto;
- determinazione del cedimento del rilevato di approccio (sezione in mezzzeria) valutato a 100 anni (tempo corrispondente alla vita utile dell'opera) in presenza di soli dreni;
- individuazione della geometria del sovraccarico (precarica) necessaria al fine di scontare la maggior parte del cedimento del rilevato di approccio a 100 anni nell'arco temporale tempo di costruzione + tempo di attesa;
- eventuale ottimizzazione modificando interasse dei dreni.

- **Intervento tipo 3:**

- individuazione del possibile intervento di consolidamento con dreni associato all'adozione di un precarico in terreno di riporto e rilevato alleggerito in corrispondenza della spalla dell'opera;
- determinazione del cedimento del rilevato alleggerito di approccio (sezione in mezzzeria) valutato a 100 anni (tempo corrispondente alla vita utile dell'opera) in presenza di dreni;
- individuazione della geometria del sovraccarico (precarica) necessaria al fine di scontare la maggior parte del cedimento del rilevato di approccio a 100 anni nell'arco temporale tempo di costruzione + tempo di attesa;
- eventuale ottimizzazione modificando interasse dei dreni.

- **Intervento tipo 4:**

- individuazione del possibile intervento di consolidamento con dreni, associato all'adozione di un sovraccarico temporaneo (precarico);
- determinazione del cedimento del rilevato di approccio (sezione in mezzzeria) valutato a 100 anni (tempo corrispondente alla vita utile dell'opera) in presenza di dreni;
- individuazione dell'altezza di sovraccarico (precarica) necessaria al fine di scontare in maniera sostanziale il cedimento del rilevato di approccio a 100 anni nell'arco temporale tempo di costruzione + tempo di attesa;
- eventuale ottimizzazione modificando interasse dei dreni.

### **8.3.1. Interventi tipo 4 – Impalcato iperstatico**

Con riferimento agli interventi tipo 4, la riduzione in maniera sostanziale dei cedimenti del rilevato relativi all'intervallo temporale successivo alla posa in opera dell'impalcato può avvenire solo se la maggior parte dei livelli di terreno coesivi coinvolti dall'incremento di carico dovuto al rilevato stesso (altezza compressibile) vengono interessati da dreni.

Per le opere comprese entro le pk autostradali 0+000÷29+300 risultano sufficienti dreni a nastro in quanto i livelli coesivi di interesse per le elaborazioni sono presenti fino a profondità inferiore a 30 m, limite tecnologico di tale tipologia di dreni.

Per il restante tratto autostradale caratterizzato invece principalmente da terreni coesivi è risultata necessaria l'adozione di dreni in sabbia di lunghezza variabile fra 34 e 50 m e diametro 200 mm, al fine di consentire il drenaggio di tutti i livelli compresi entro l'altezza compressibile, o della maggior parte degli stessi, e quindi la riduzione sostanziale del cedimento post varo impalcato.

In sostanza:

- nei casi in cui l'altezza compressibile sia inferiore a 50.0 m, l'adozione di dreni ad opportuno interasse e di una precarica consente di scontare interamente il cedimento a 100 anni;
- nei casi in cui l'altezza compressibile risulta maggiore della profondità massima assunta per i dreni, ovvero 50.0 m, risultano cedimenti differiti nel tempo dovuti agli strati sottostanti la profondità raggiunta dai dreni; in tal caso il cedimento residuo "limite" ritenuto accettabile è stato assunto dell'ordine di 15 mm, sempre nell'arco temporale di 100 anni.

## 9. STIMA DEI CEDIMENTI E LORO EVOLUZIONE NEL TEMPO

---

### 9.1. LIVELLI PRESTAZIONALI RILEVATI

---

Per la progettazione degli interventi di consolidamento al di sotto del rilevato corrente sono stati considerati i seguenti livelli prestazionali:

- il cedimento residuo, dopo la messa in esercizio dell'opera ( $T_c+T_a$ ), deve risultare **inferiore a 4 cm nel corso del primo anno di esercizio** ( $T_c+T_a+360\text{gg}$ );
- il cedimento residuo, dopo la messa in esercizio dell'opera ( $T_c+T_a$ ), deve risultare **inferiore a 15 cm nel corso dei primi 10 anni di esercizio** ( $T_c+T_a+3600\text{gg}$ );
- il cedimento residuo, dopo la messa in esercizio dell'opera ( $T_a+T_c$ ), deve risultare **inferiore a 45 cm nel corso dei primi 50 anni di esercizio** ( $T_c+T_a+18000\text{gg}$ );

dove:

$T_c$  è il tempo di costruzione del rilevato considerato pari a 10 gg/metro;

$T_a$  è il tempo che intercorre tra la fine della costruzione del rilevato e la realizzazione della sovrastruttura stradale.

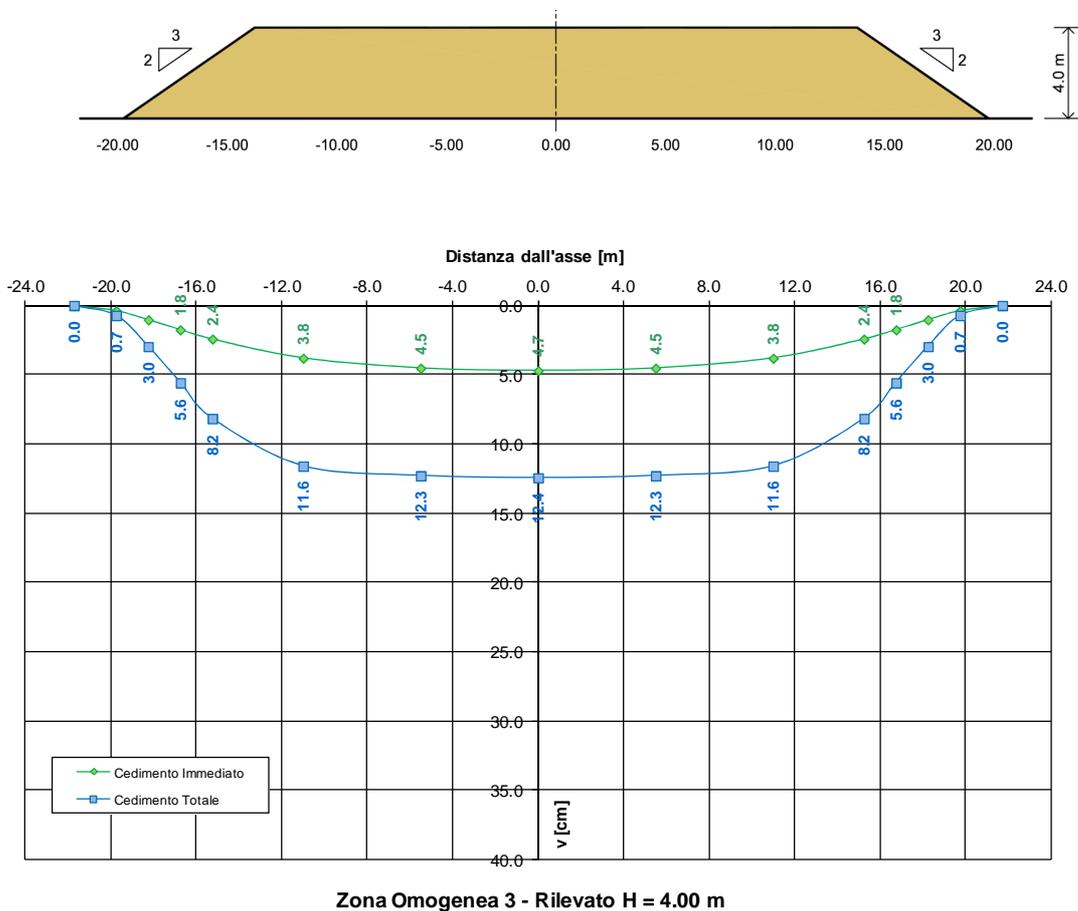
Le elaborazioni sono state condotte secondo quanto riportato nell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02.

## 9.2. ZONA OMOGENEA 3

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.2.1. $H_{ril}=4.00$ m

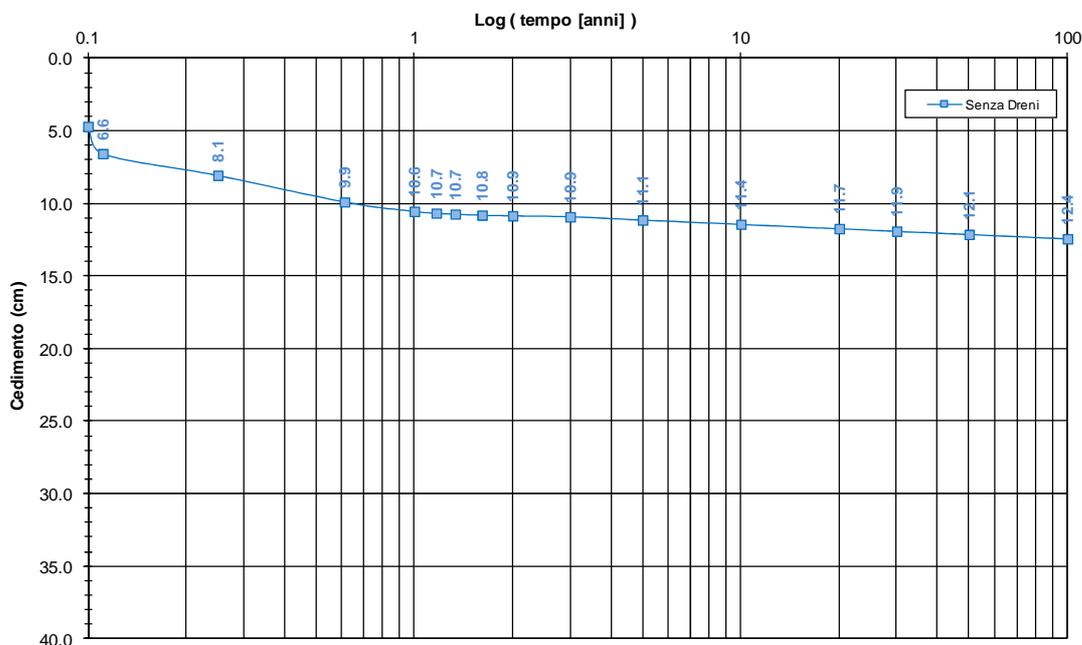
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-1: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

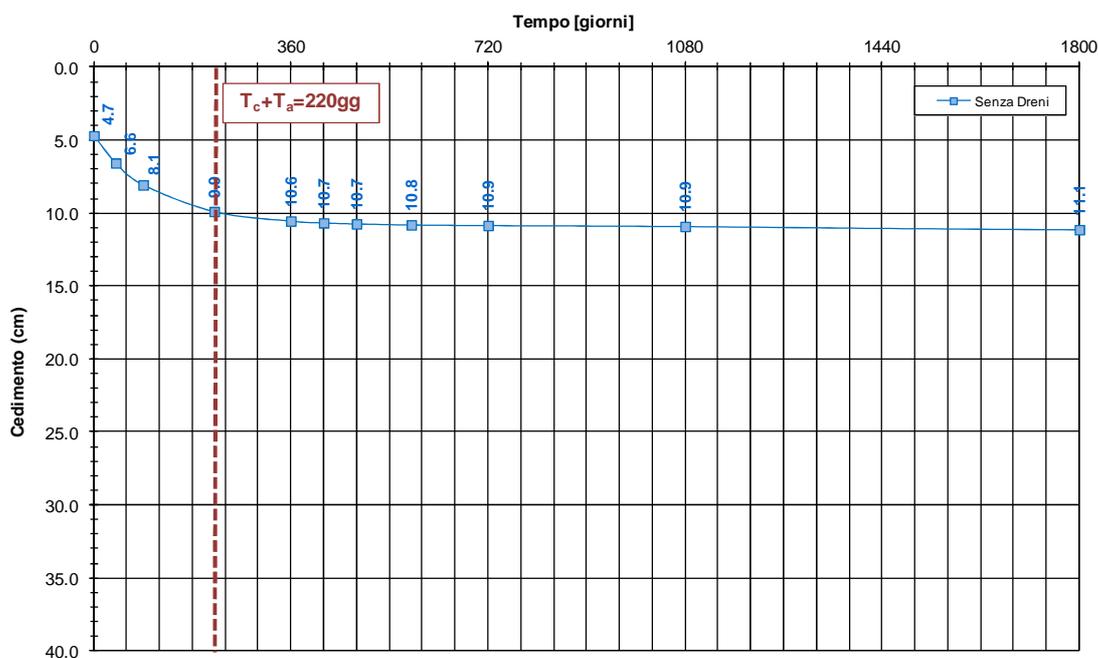
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-2: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-3: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-1: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 3.**

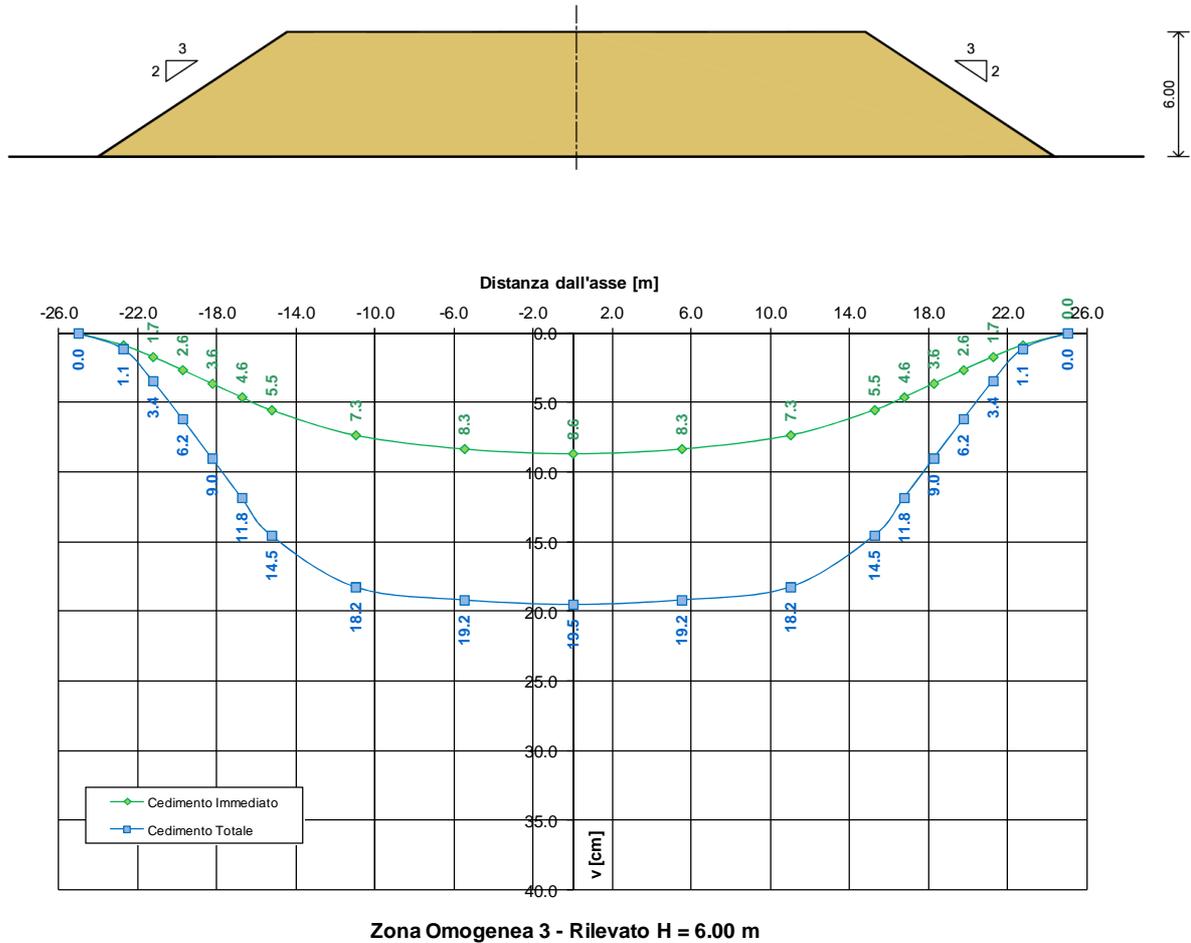
Cedimento immediato [cm]	4.7
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	6.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.5

**TABELLA 9-2: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 3.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	9.9	
$T_c + T_a + 360gg$	10.8	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 0.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	11.5	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 1.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	12.2	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 2.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.2.2. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-4: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

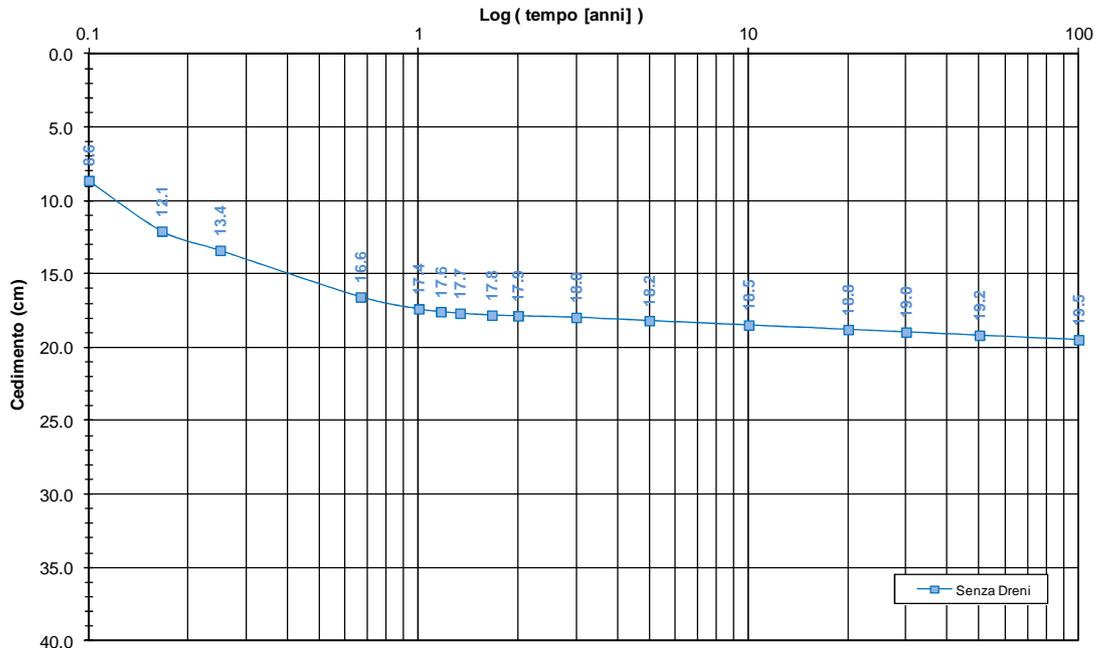


FIGURA 9-5: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

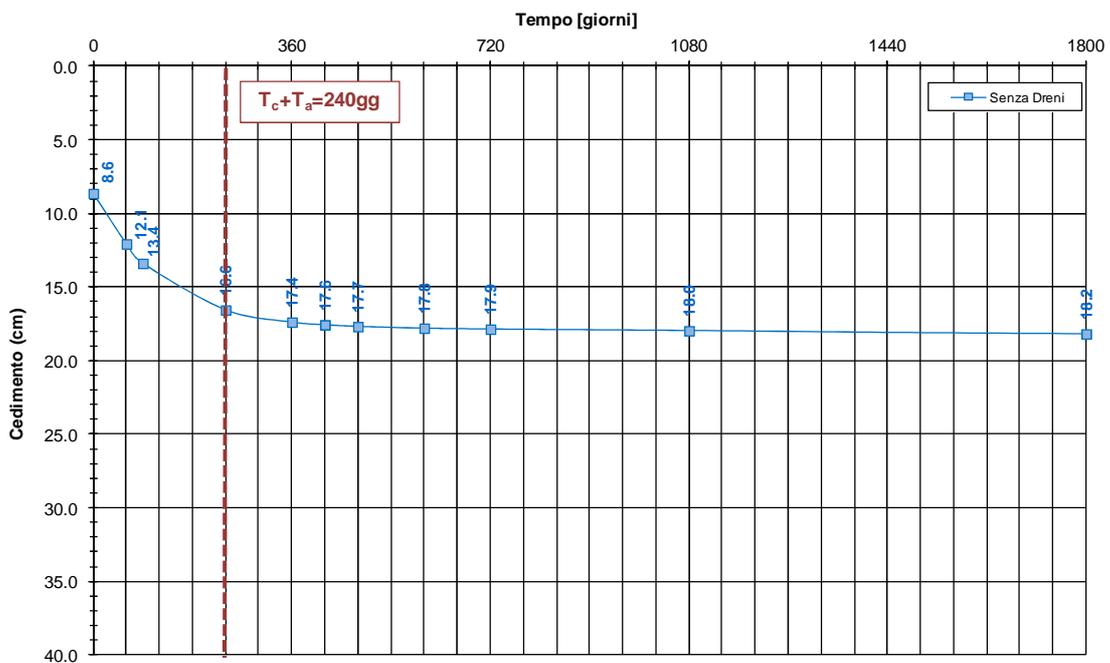


FIGURA 9-6: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-3: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 3.**

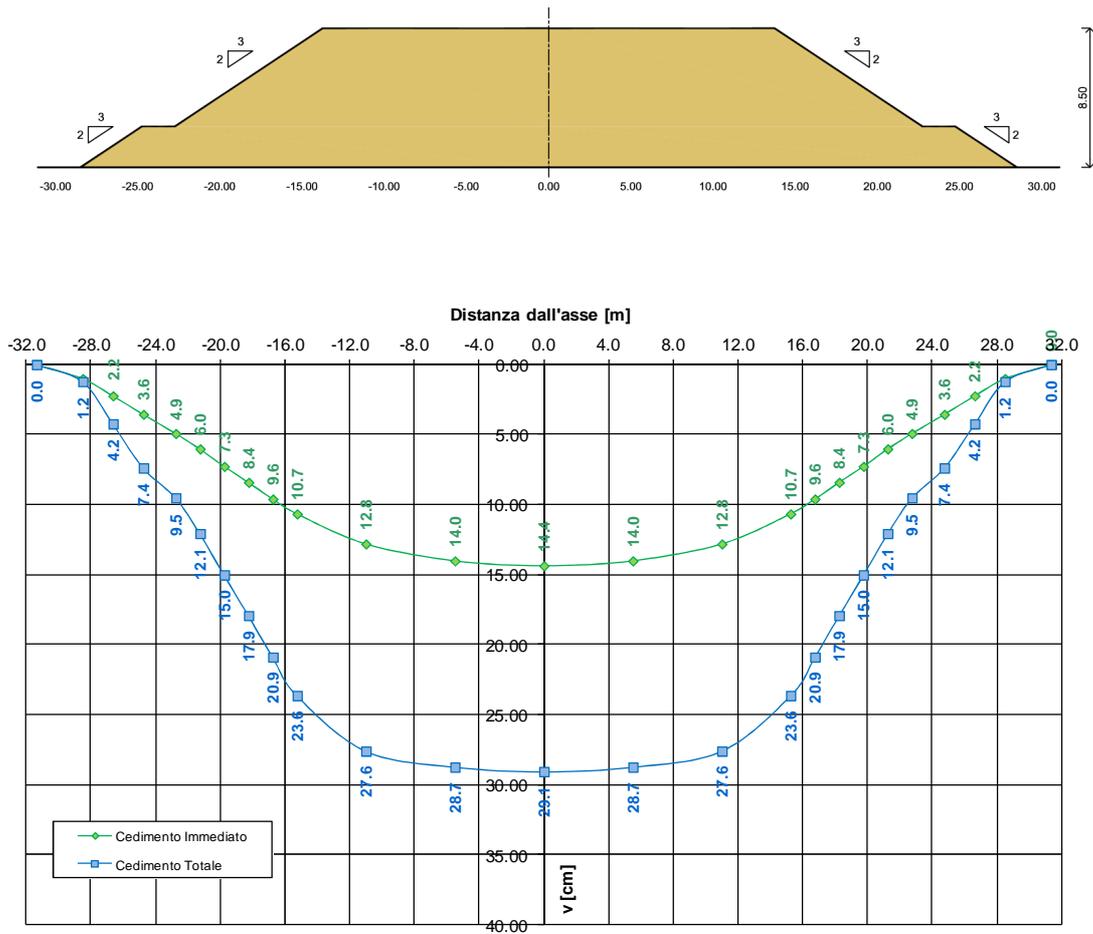
Cedimento immediato [cm]	8.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	9.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.5

**TABELLA 9-4: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 3.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	16.6	
$T_c + T_a + 360gg$	17.8	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 1.2 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	18.5	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 1.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	19.2	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 2.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.2.3. H<sub>ril</sub>=8.50 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

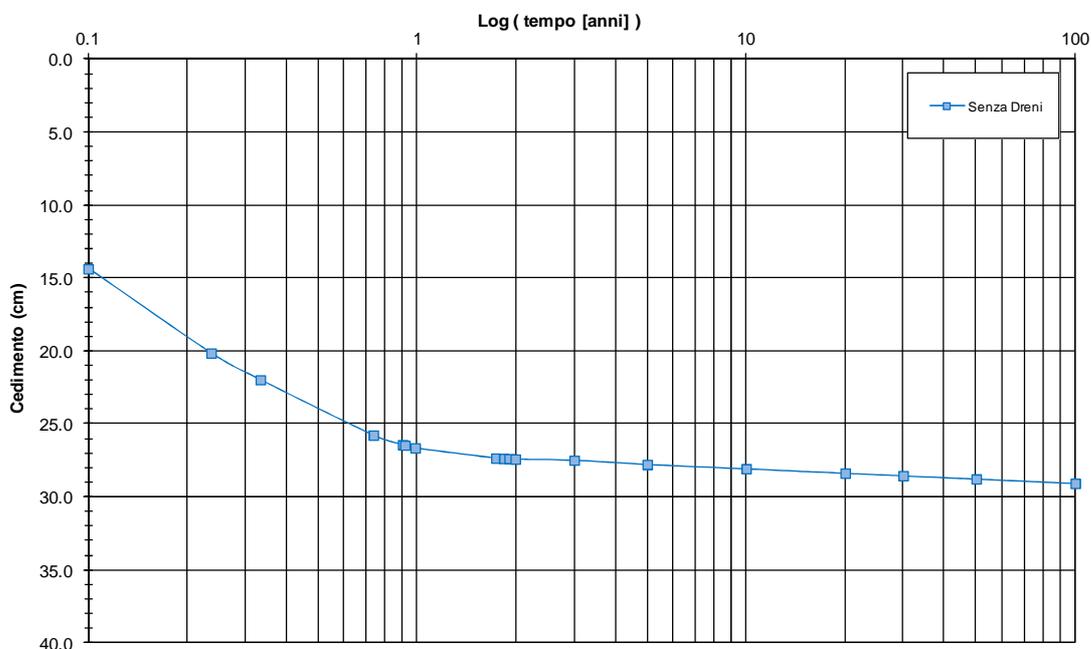


Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 8.50 m

**FIGURA 9-7: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

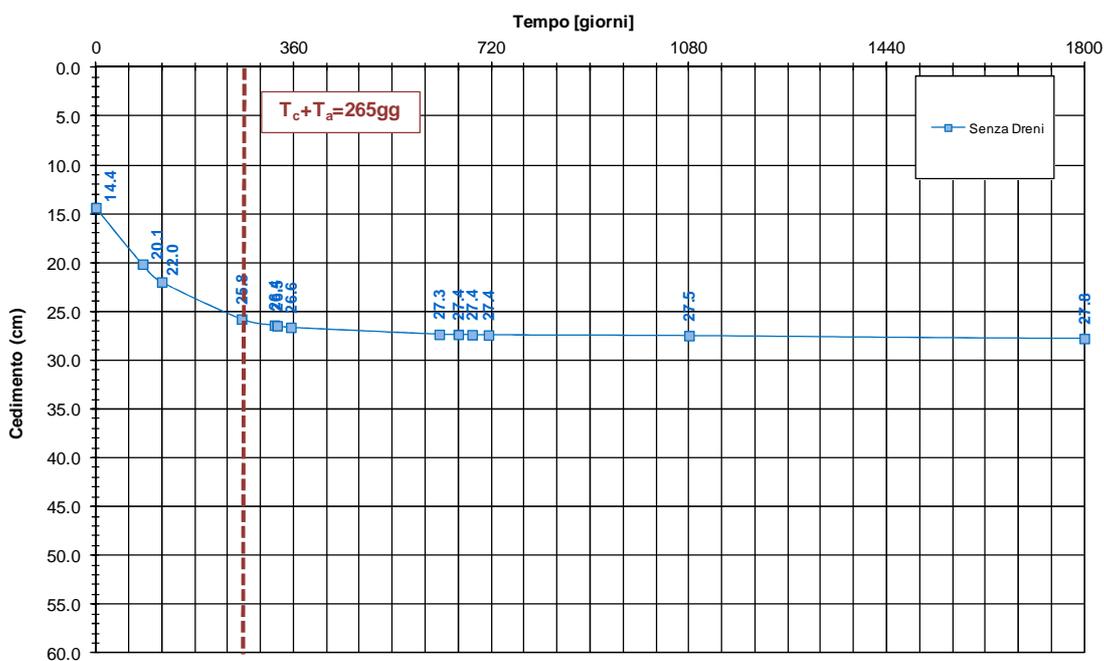
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 8.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-8: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 8.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-9: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-5: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 3.**

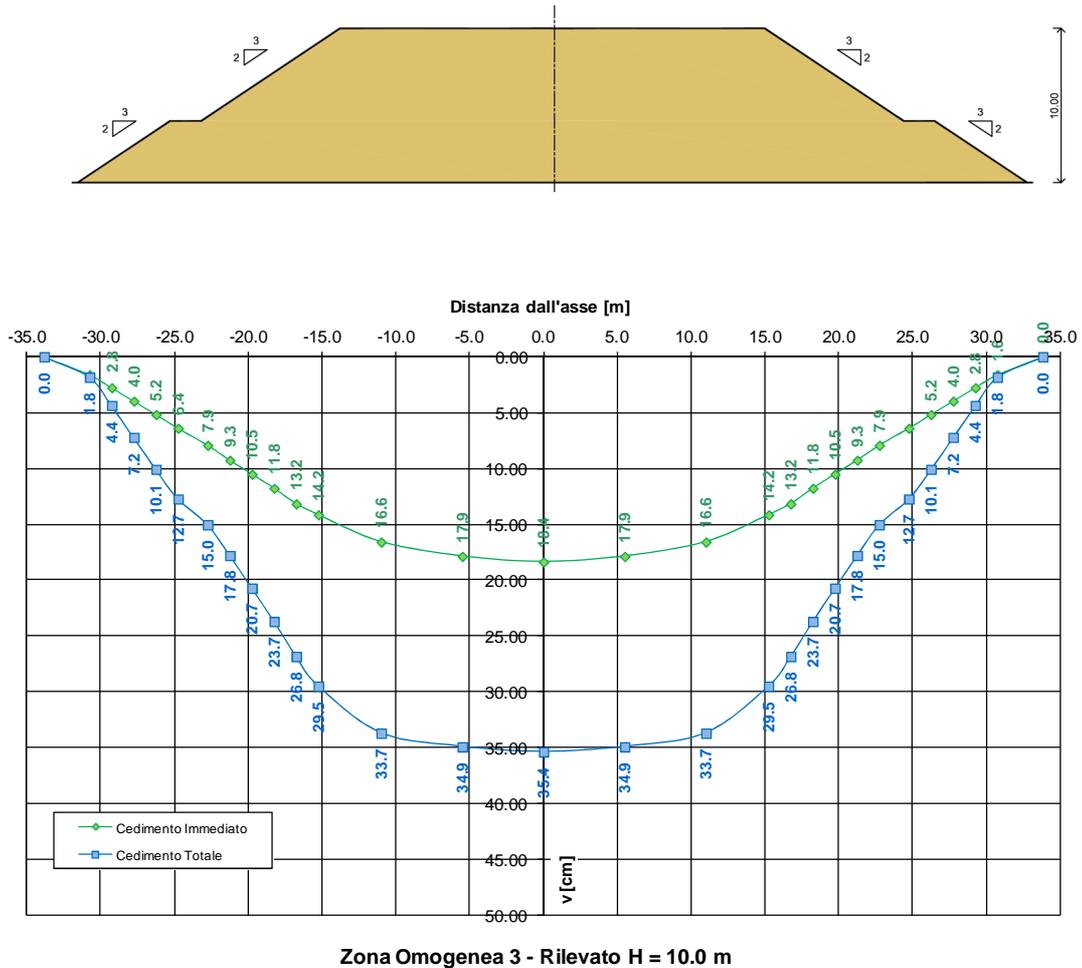
Cedimento immediato [cm]	14.4
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	13.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.5

**TABELLA 9-6: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 3.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	25.8	
$T_c + T_a + 360gg$	27.3	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 1.5 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	28.1	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 2.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	28.8	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 3.0 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.2.4.  $H_{r11} = 10.00$  m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-10: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 10.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

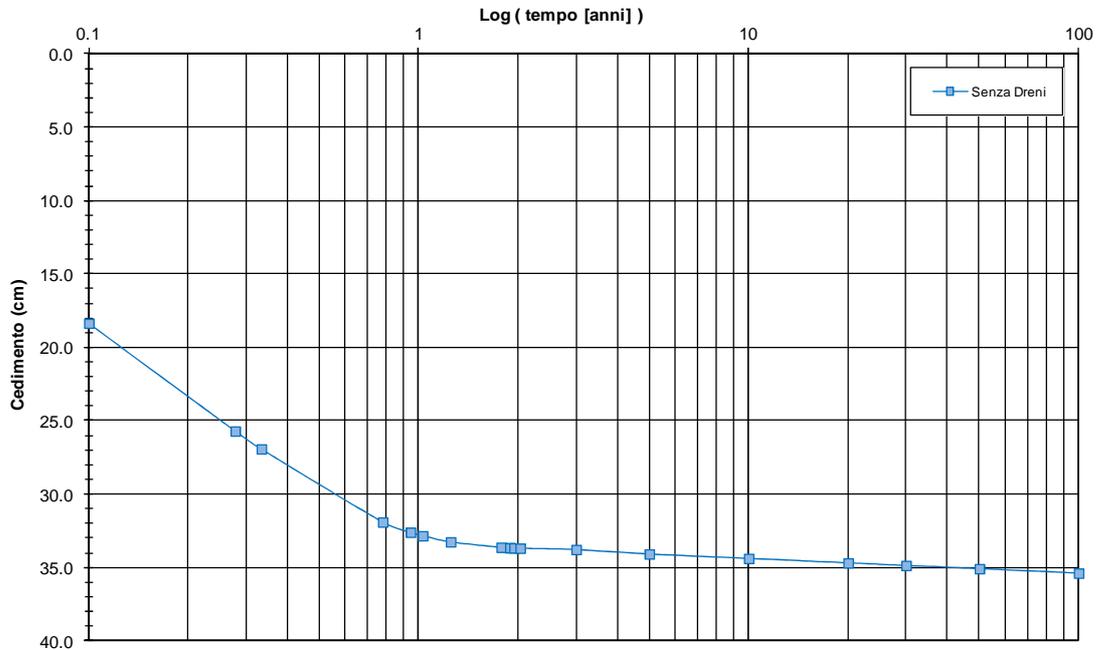


FIGURA 9-11: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 3 - Rilevato H = 10.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

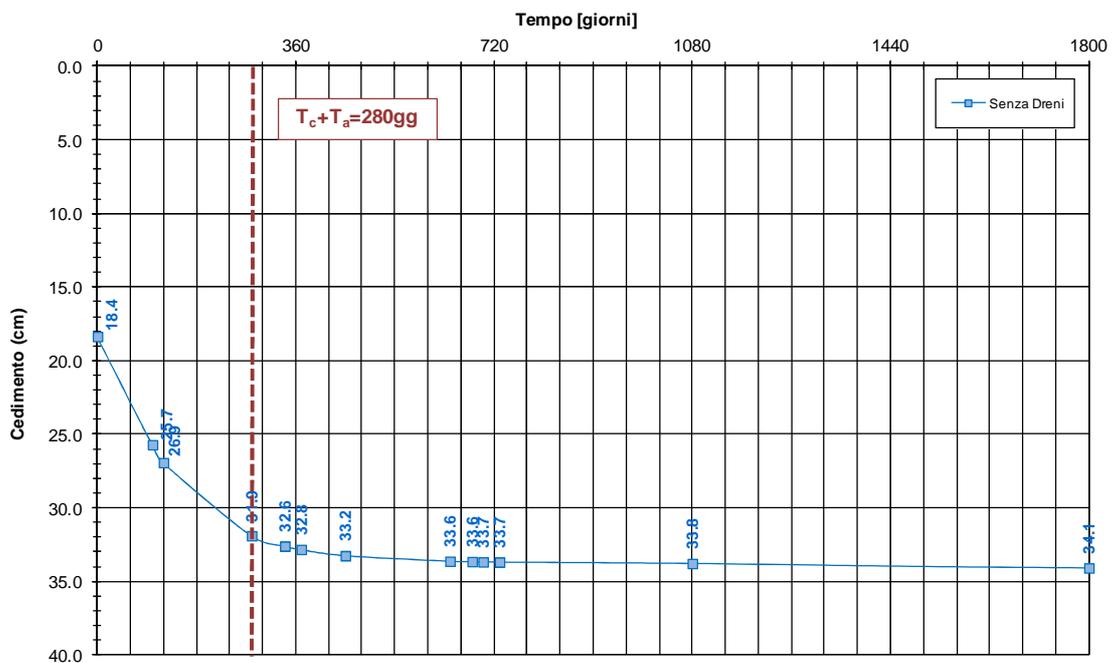


FIGURA 9-12: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-7: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 3.**

Cedimento immediato [cm]	18.4
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	15.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.5

**TABELLA 9-8: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 3.**

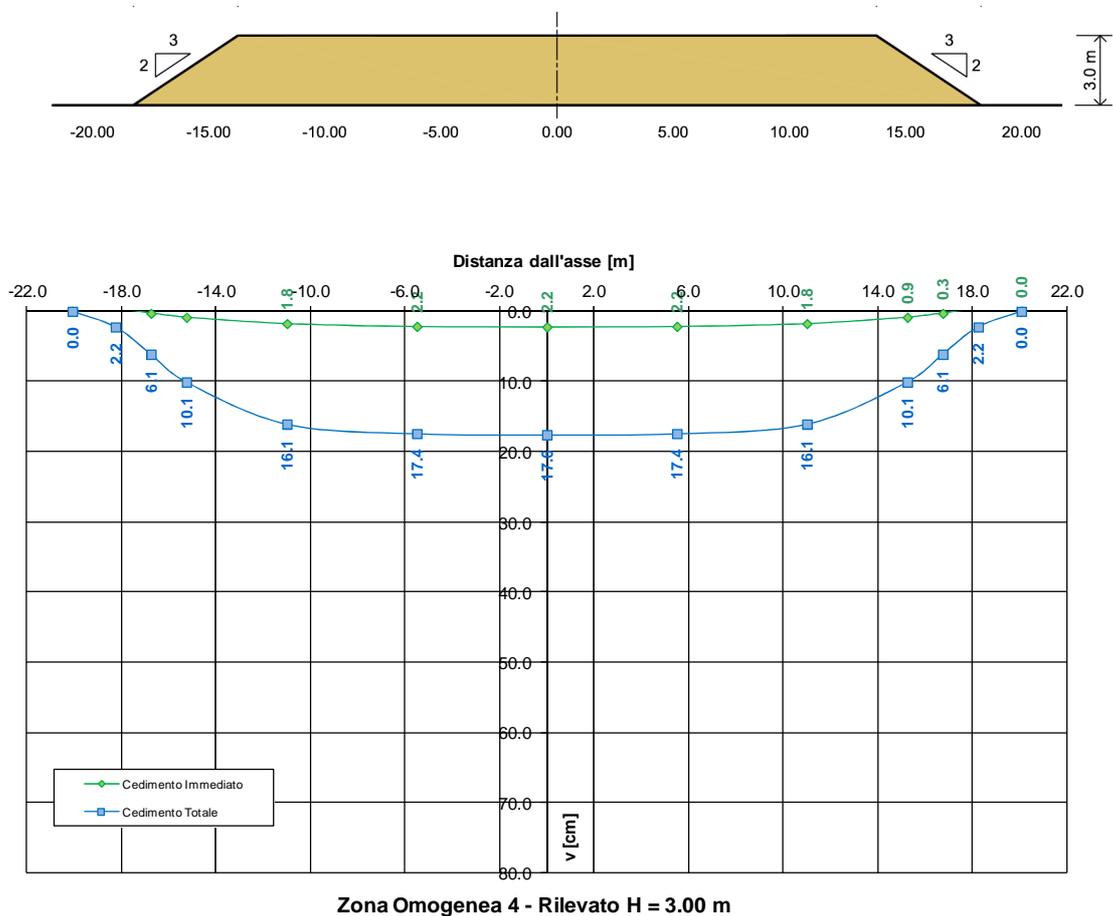
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	31.9	
$T_c + T_a + 360gg$	33.6	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 1.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	34.4	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 2.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	35.1	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 3.2 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

### 9.3. ZONA OMOGENEA 4

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

#### 9.3.1. $H_{r11} = 3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-13: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

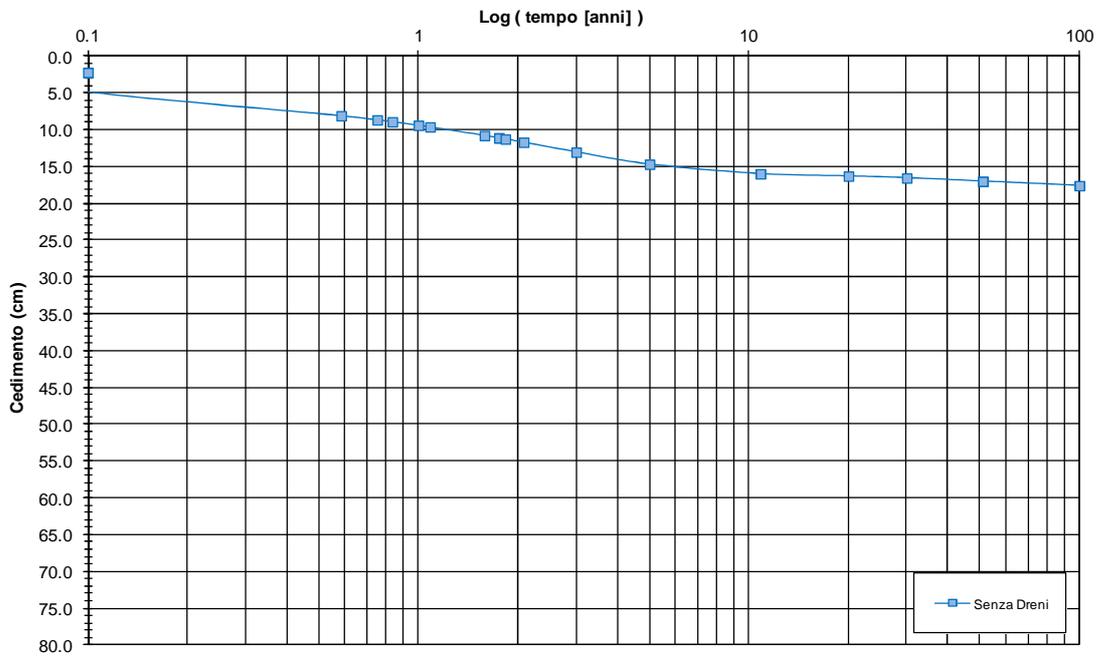


FIGURA 9-14: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

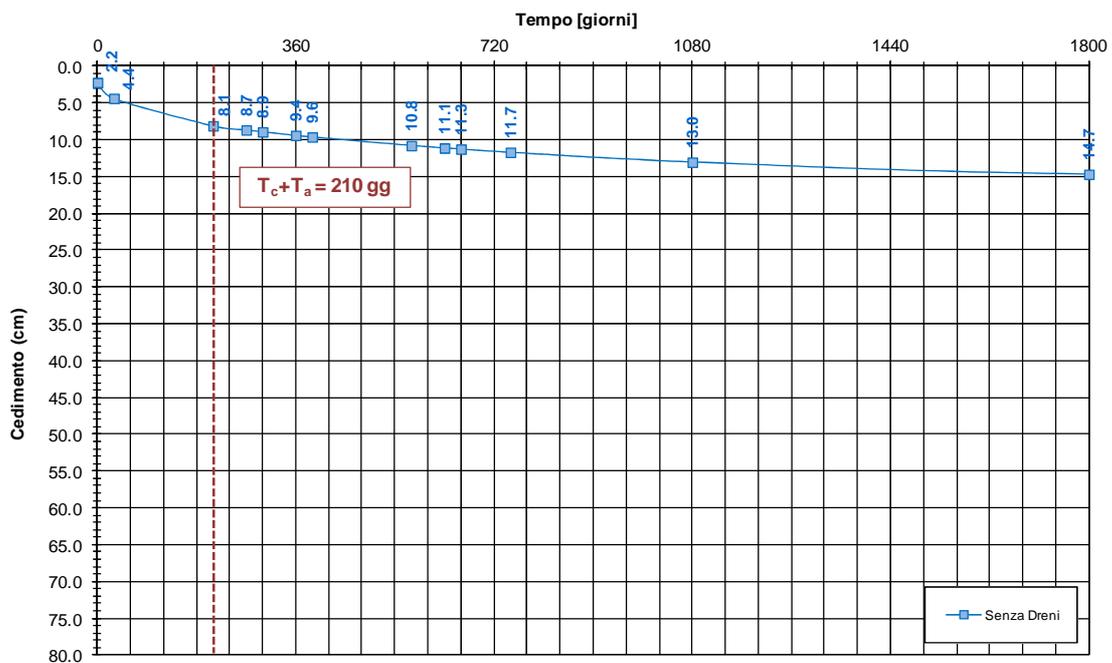


FIGURA 9-15: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-9: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 4.**

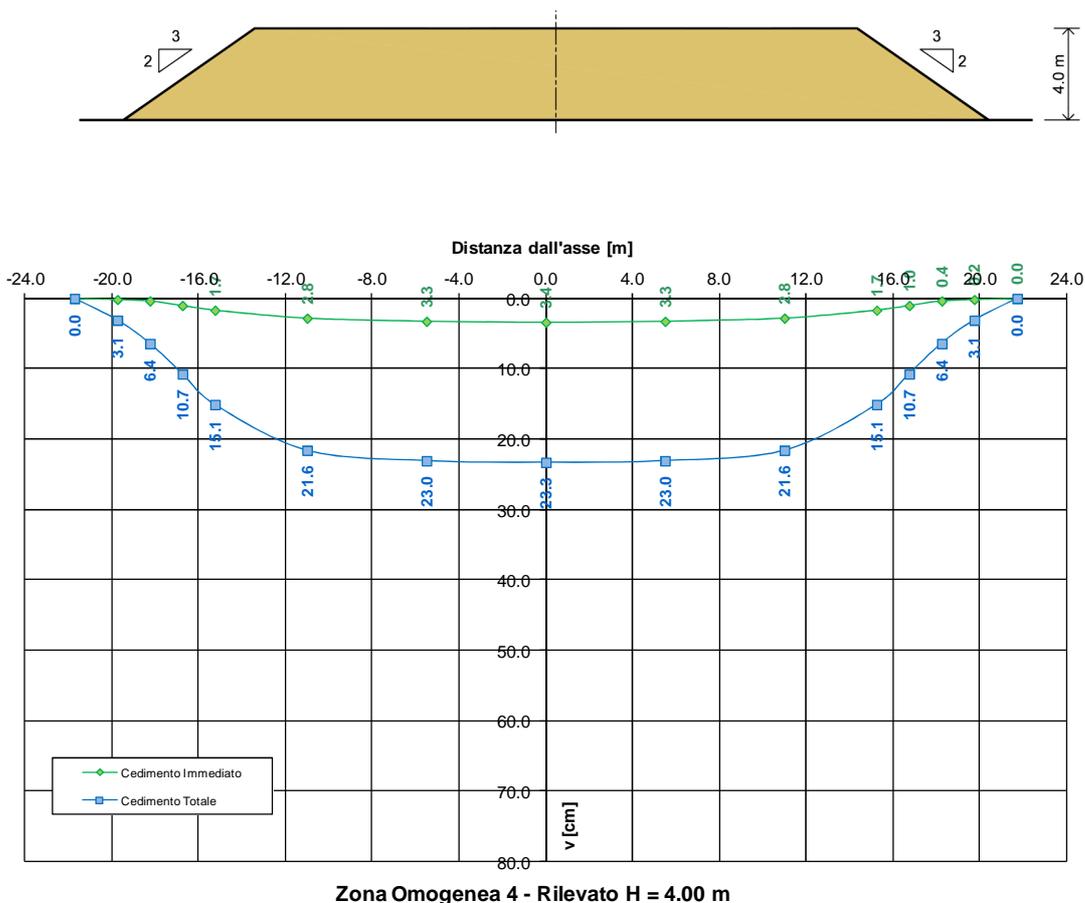
Cedimento immediato [cm]	2.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	13.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.7

**TABELLA 9-10: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 4.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	8.1	
$T_c + T_a + 360gg$	10.8	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 2.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	15.9	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 7.8 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	17.0	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 8.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.3.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-16: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

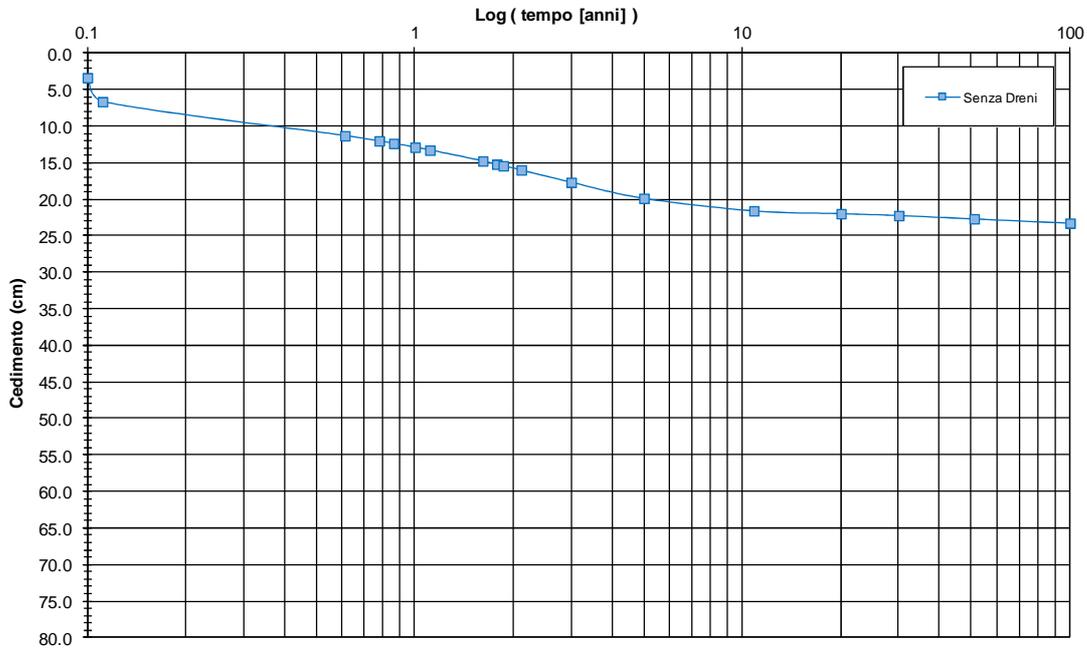


FIGURA 9-17: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

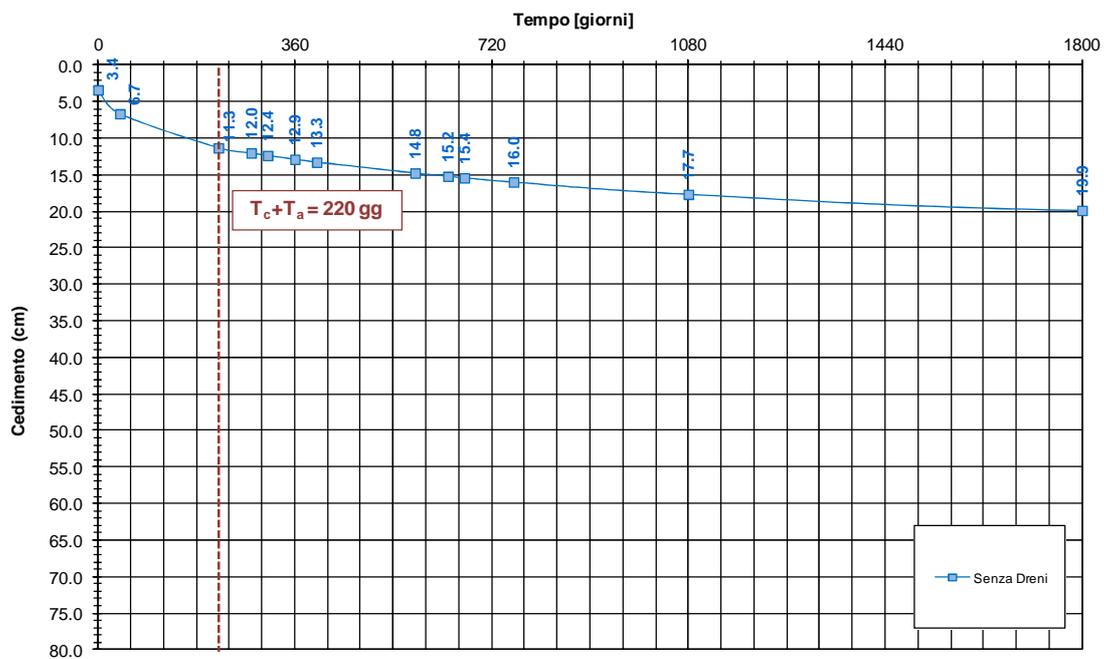


FIGURA 9-18: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-11: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 4.**

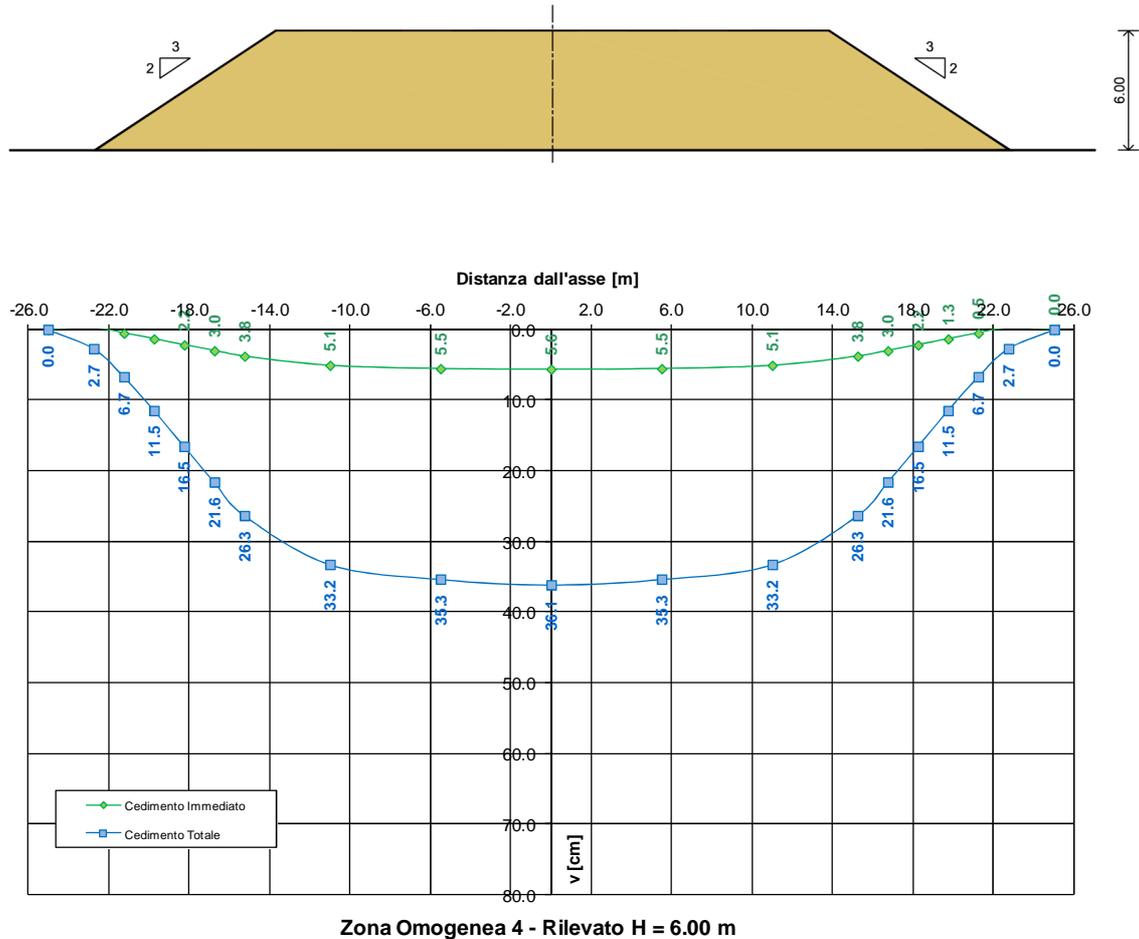
Cedimento immediato [cm]	3.4
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	18.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.7

**TABELLA 9-12: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 4.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	11.3	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	14.8	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.5 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	21.5	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 10.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	22.7	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 11.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.3.3.  $H_{ril}=6.00\text{ m}$**

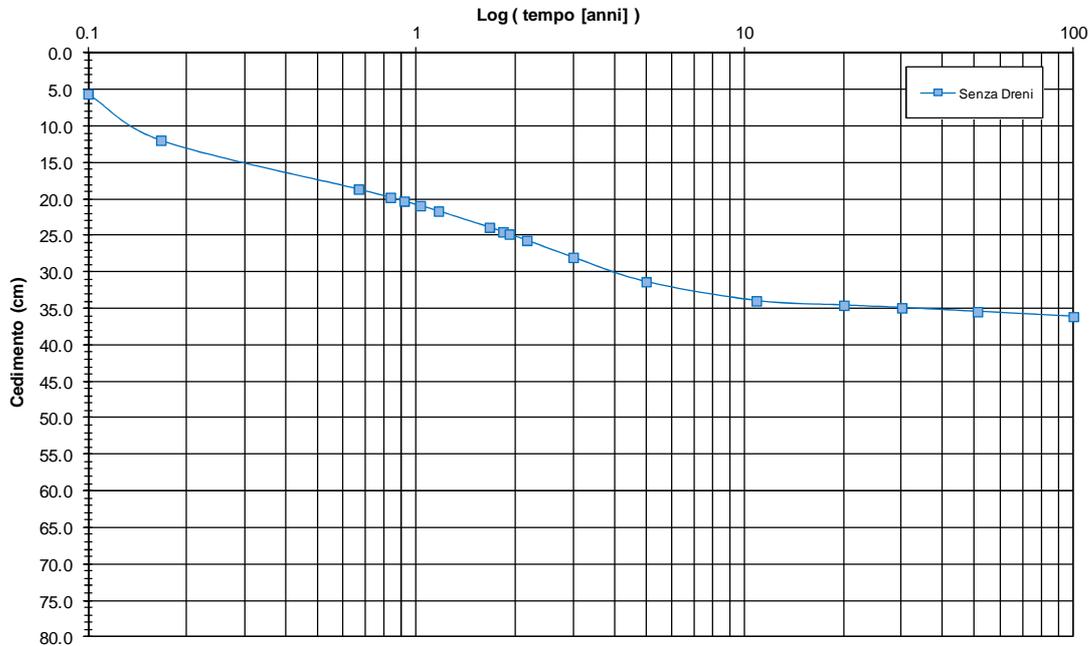
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-19: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

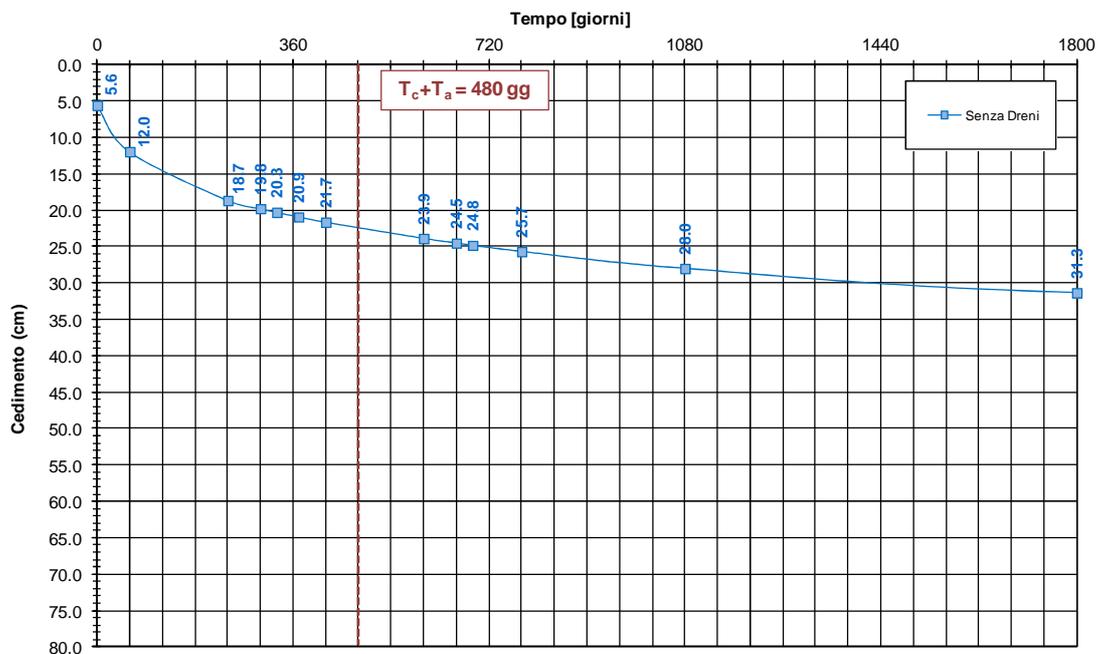
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-20: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-21: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-13: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 4.**

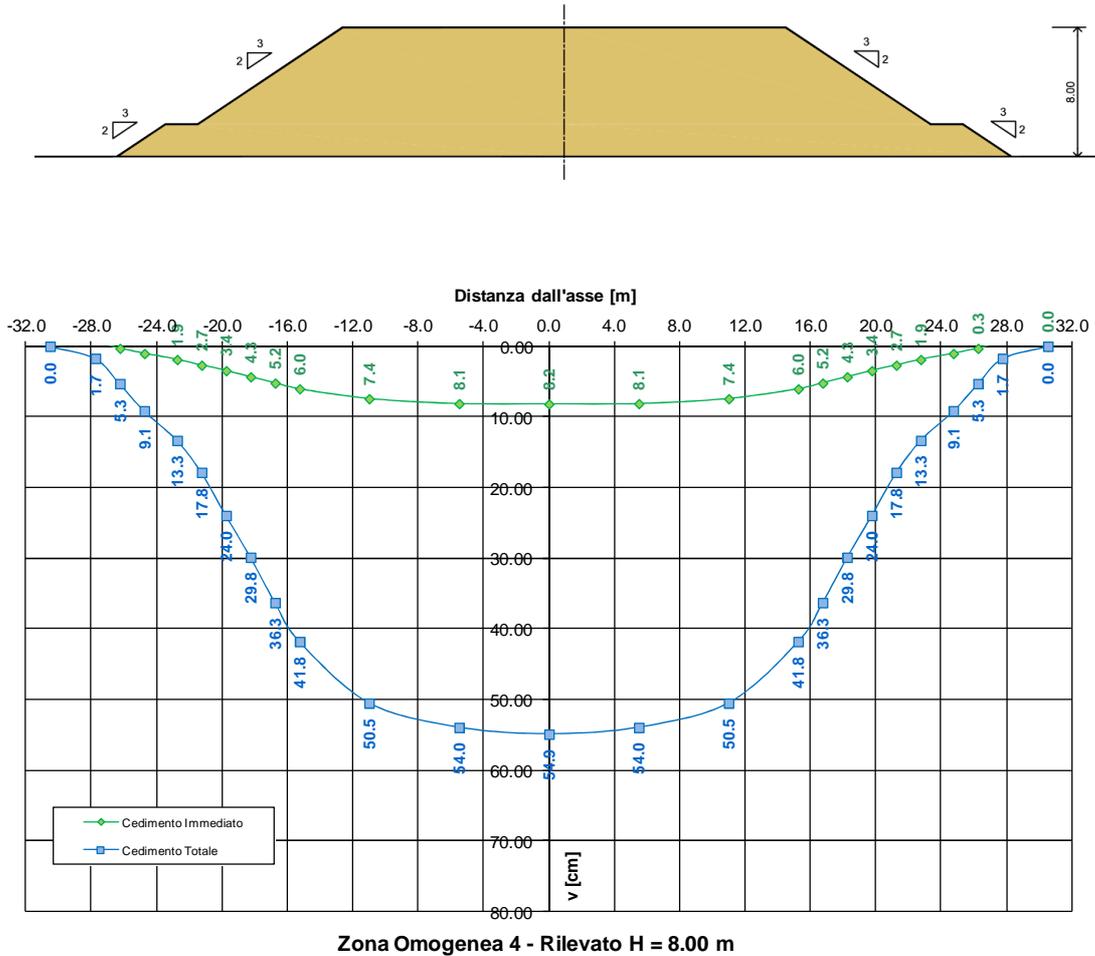
Cedimento immediato [cm]	5.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	28.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.2

**TABELLA 9-14: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 4.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	22.4	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	26.1	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	34.0	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 11.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	35.5	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 13.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.3.4. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-22: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

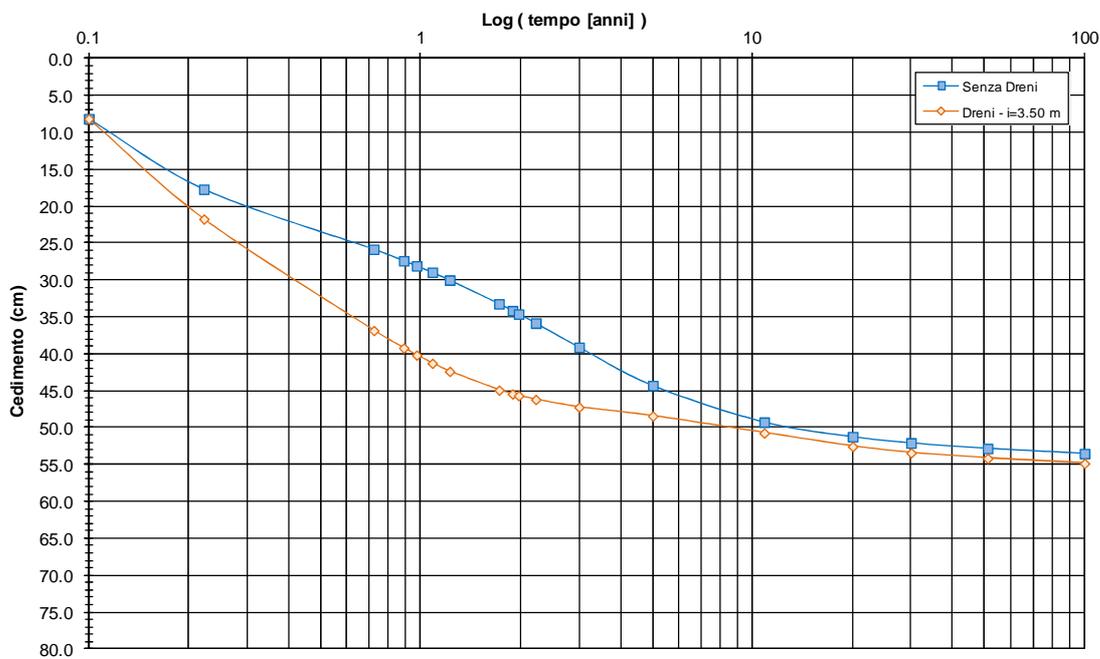


FIGURA 9-23: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

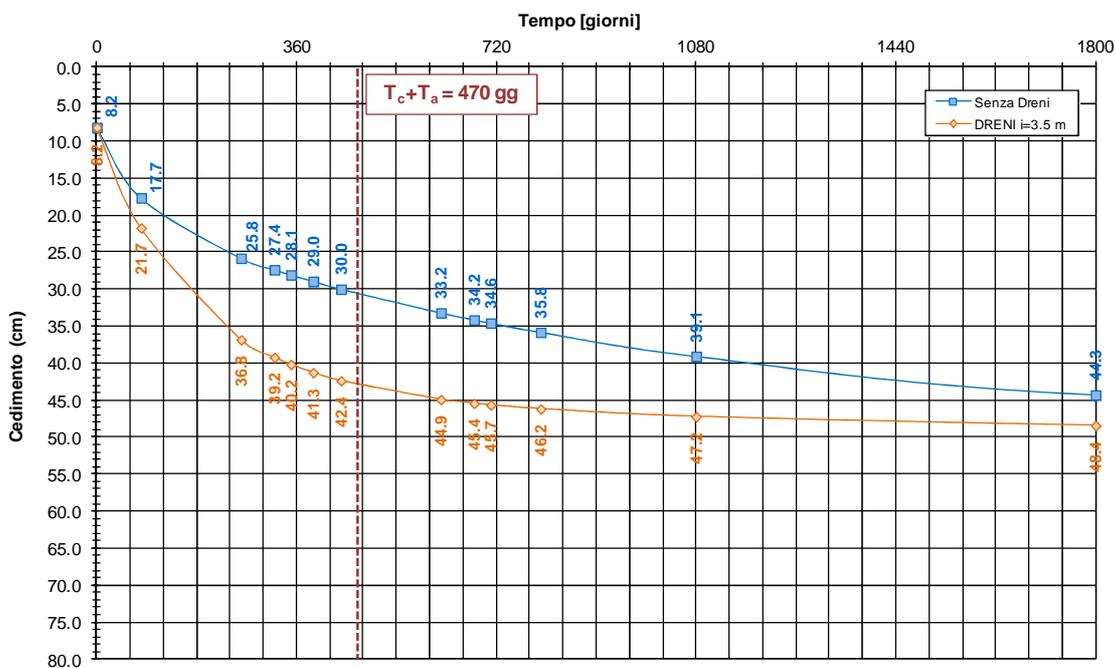


FIGURA 9-24: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 13.0m.

**TABELLA 9-15: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 4.**

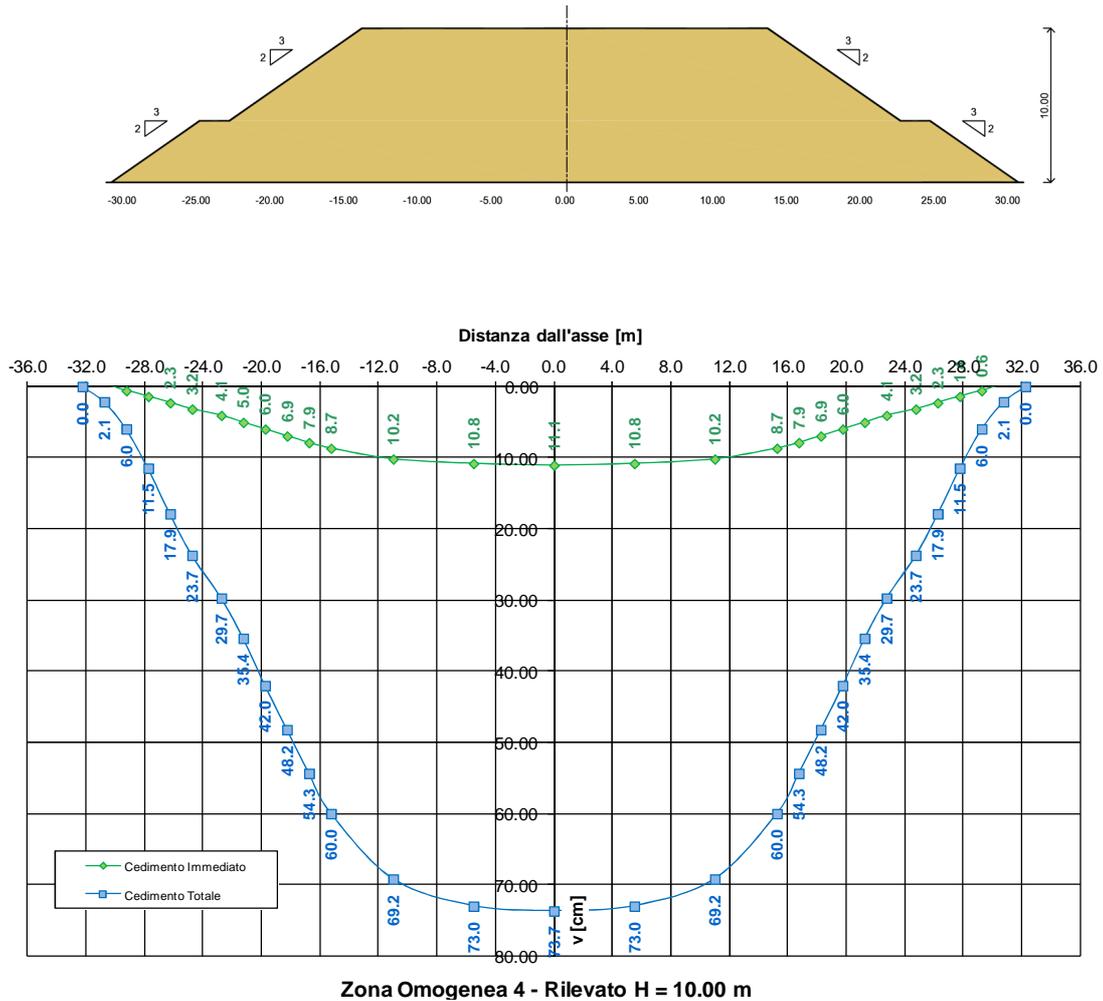
Cedimento immediato [cm]	8.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	43.6
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.1

**TABELLA 9-16: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 4.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	42.8	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	46.3	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.5 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	50.8	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 8.0 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	54.2	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 11.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.3.5.  $H_{r11} = 10.00$  m**

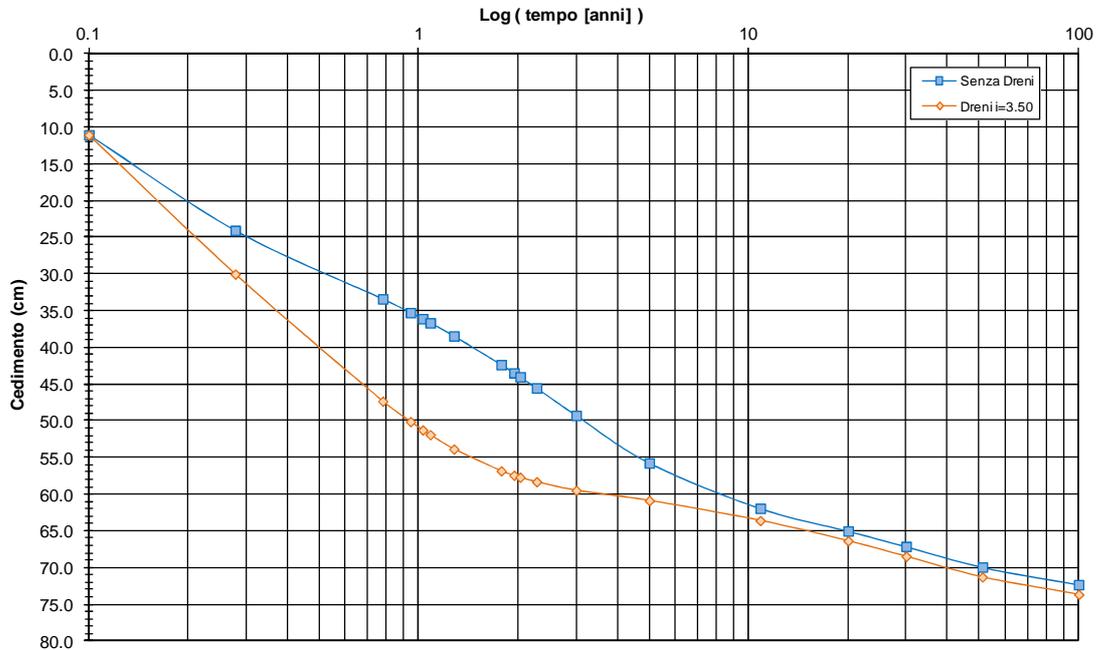
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-25: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

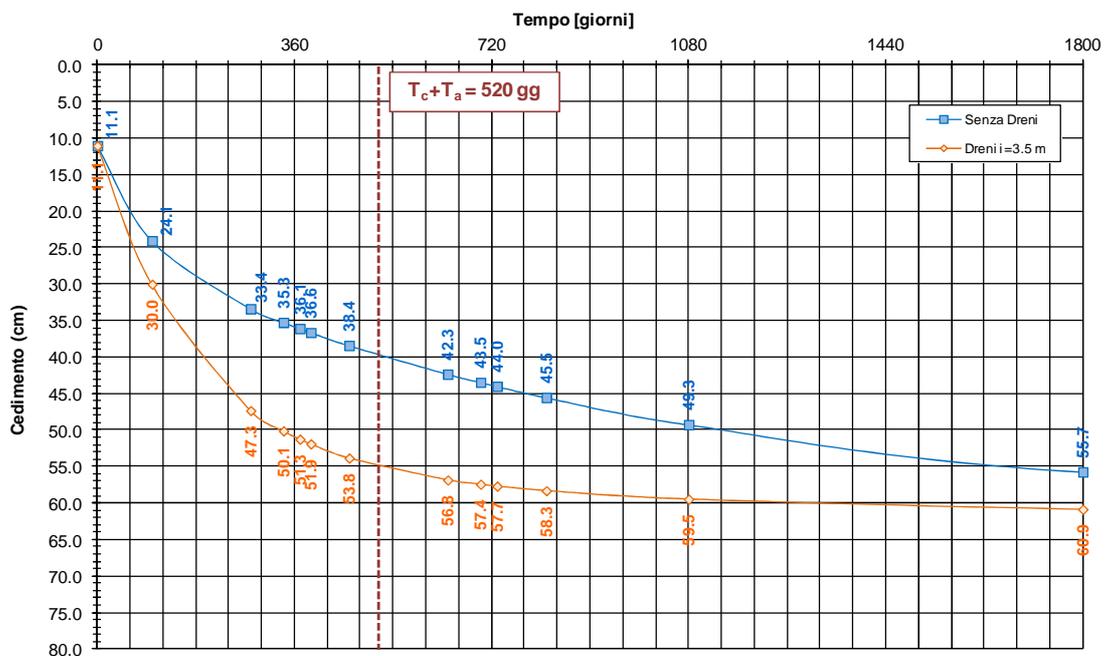
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-26: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 4 - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-27: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 13.0m.

**TABELLA 9-17: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 4.**

Cedimento immediato [cm]	11.1
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	60.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.5

**TABELLA 9-18: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 4.**

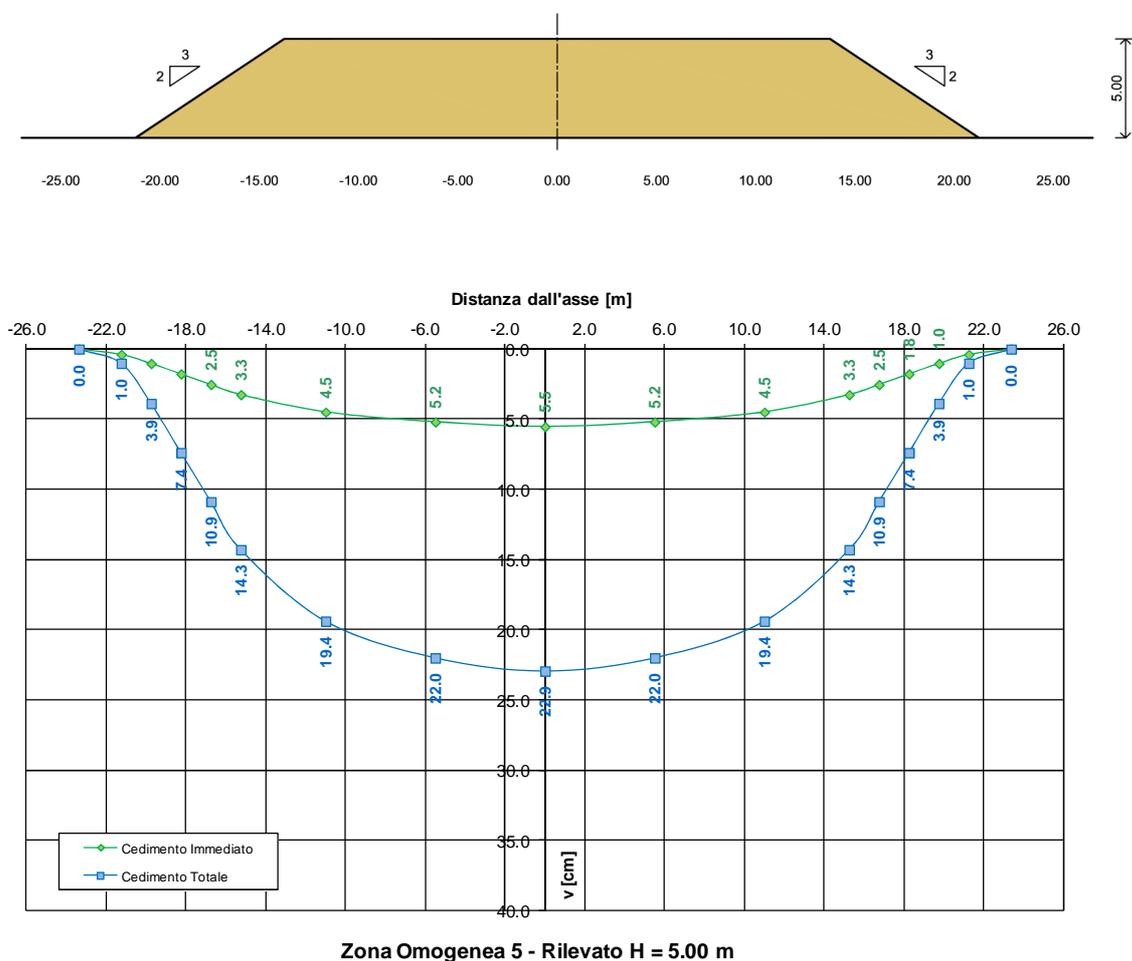
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	54.8	
$T_c + T_a + 360gg$	58.6	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	63.8	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 9.0 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	71.3	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 16.5 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.4. ZONA OMOGENEA 5

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.4.1. $H_{ril}=5.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-28: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 5 - Rilevato H = 5.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

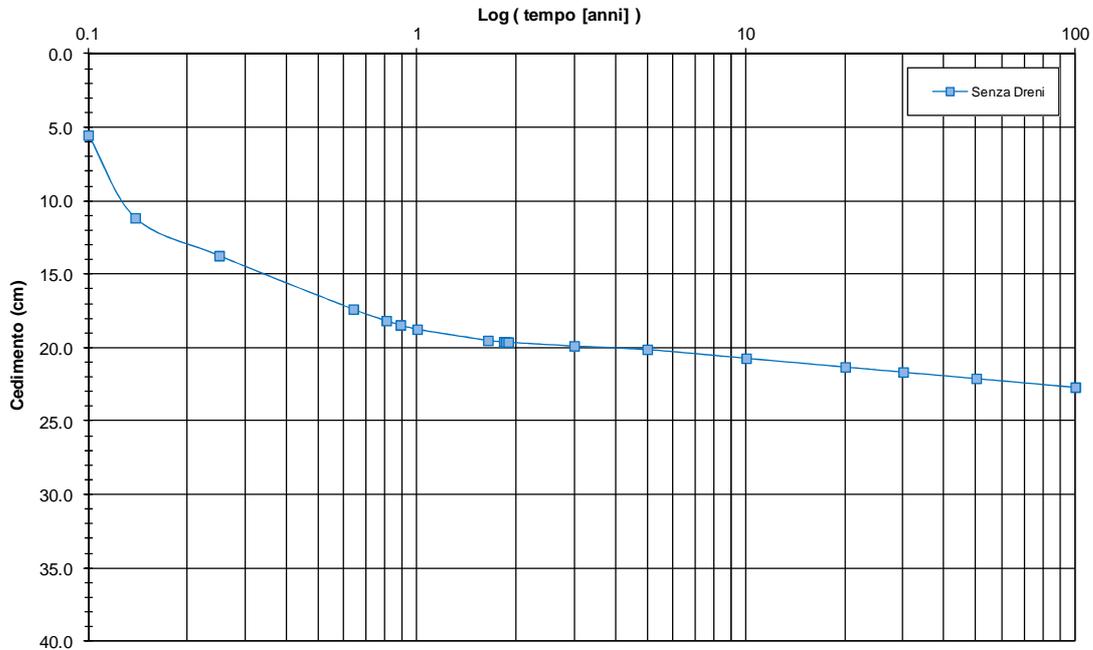


FIGURA 9-29: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 5 - Rilevato H = 5.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

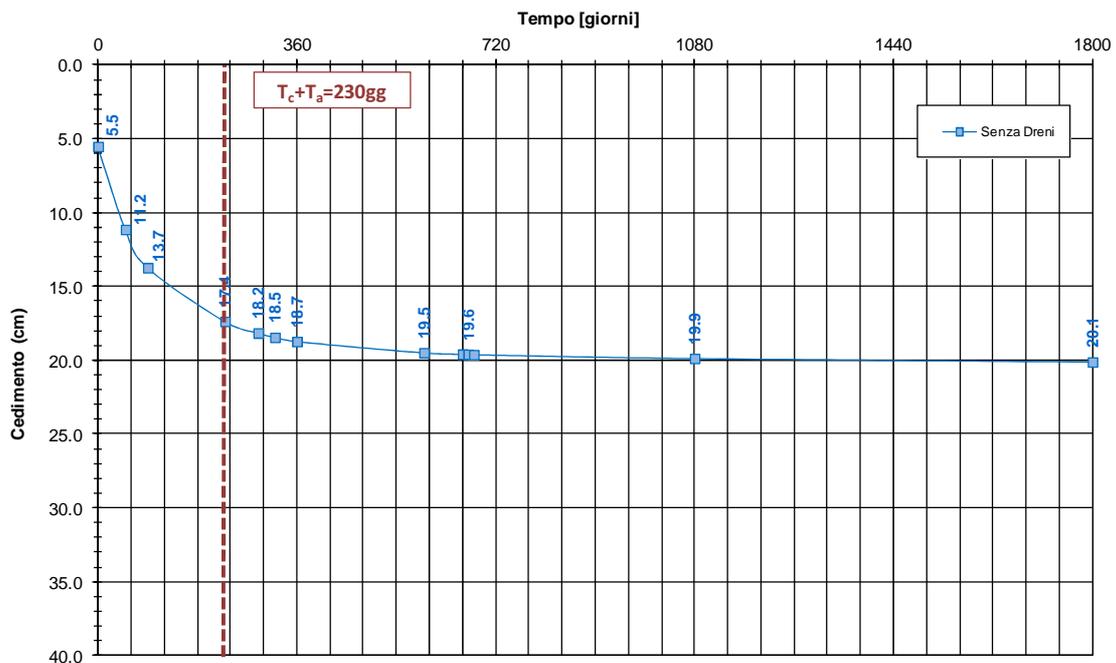


FIGURA 9-30: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-19: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 5.**

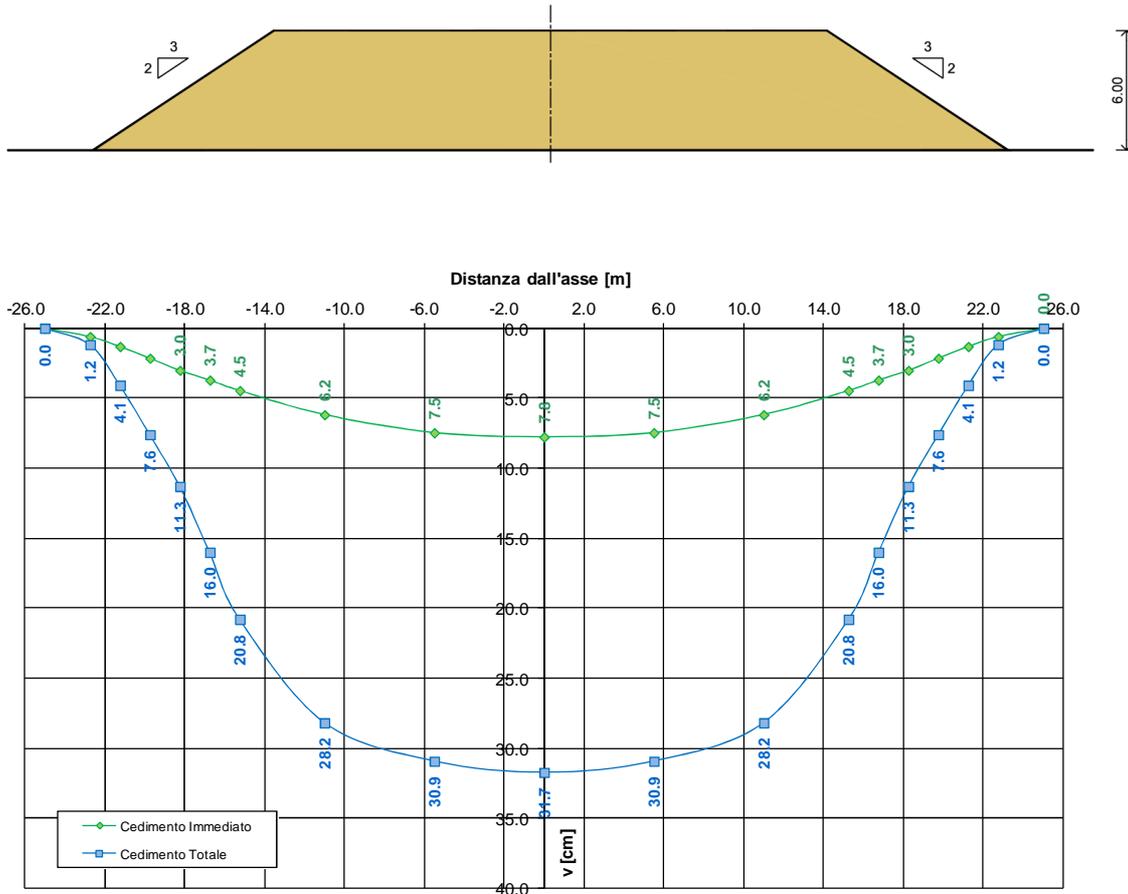
Cedimento immediato [cm]	5.5
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	13.9
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.5

**TABELLA 9-20: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 5.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	17.4	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	19.5	$\Delta_{1^\text{anno}} = 2.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	20.8	$\Delta_{10^\text{anno}} = 3.4 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	22.1	$\Delta_{50^\text{anno}} = 4.7 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.4.2. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

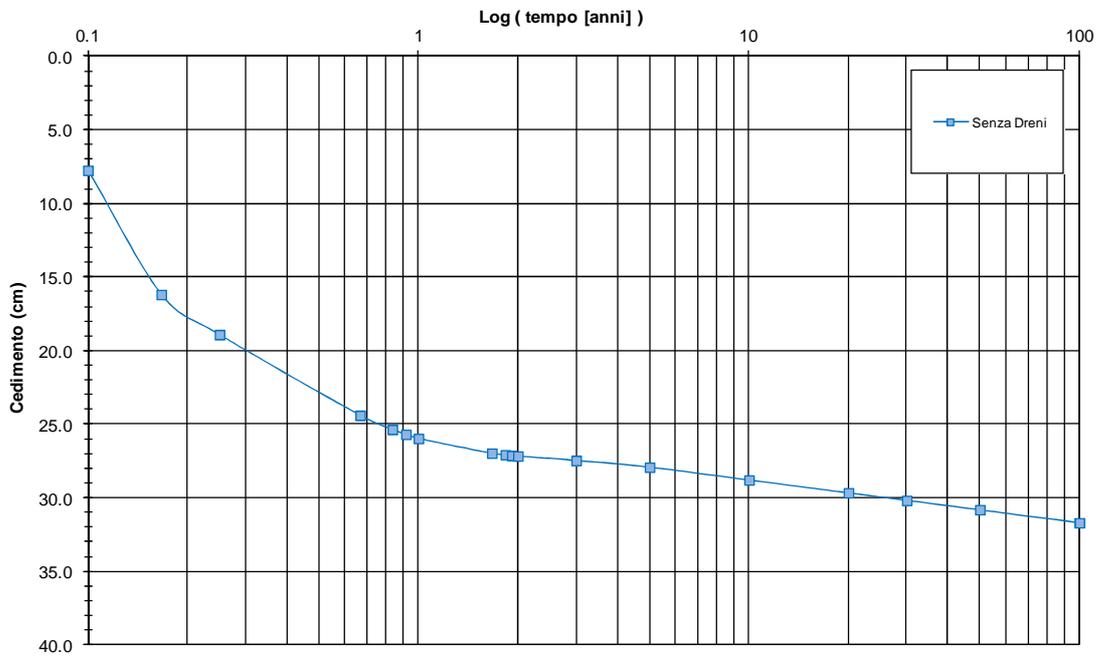


**Zona Omogenea 5 - Rilevato H = 6.00 m**

**FIGURA 9-31: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

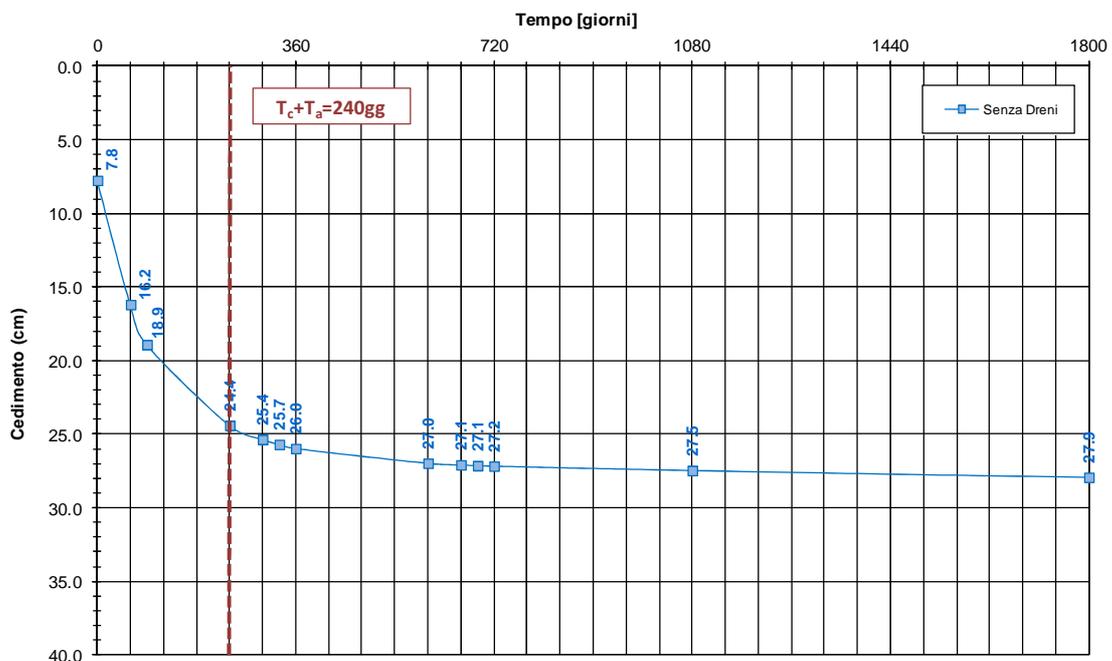
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 5 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-32: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 5 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-33: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso assenza di dreni di consolidamento.

**TABELLA 9-21: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 5.**

Cedimento immediato [cm]	7.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	19.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.8

**TABELLA 9-22: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 5.**

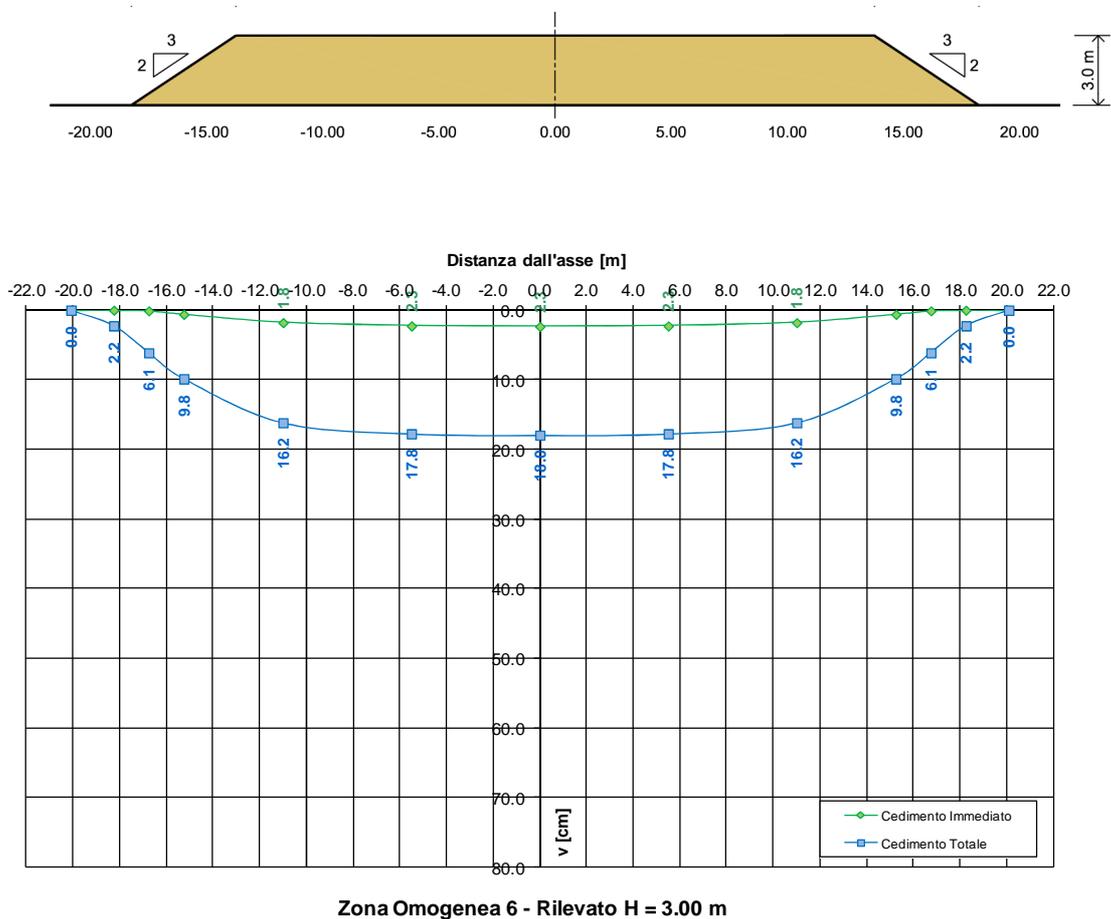
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	24.4	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	27.0	$\Delta_{1\text{anno}} = 2.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	28.9	$\Delta_{10\text{anno}} = 4.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	30.8	$\Delta_{50\text{anno}} = 6.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.5. ZONA OMOGENEA 6

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.5.1. $H_{ril}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-34: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

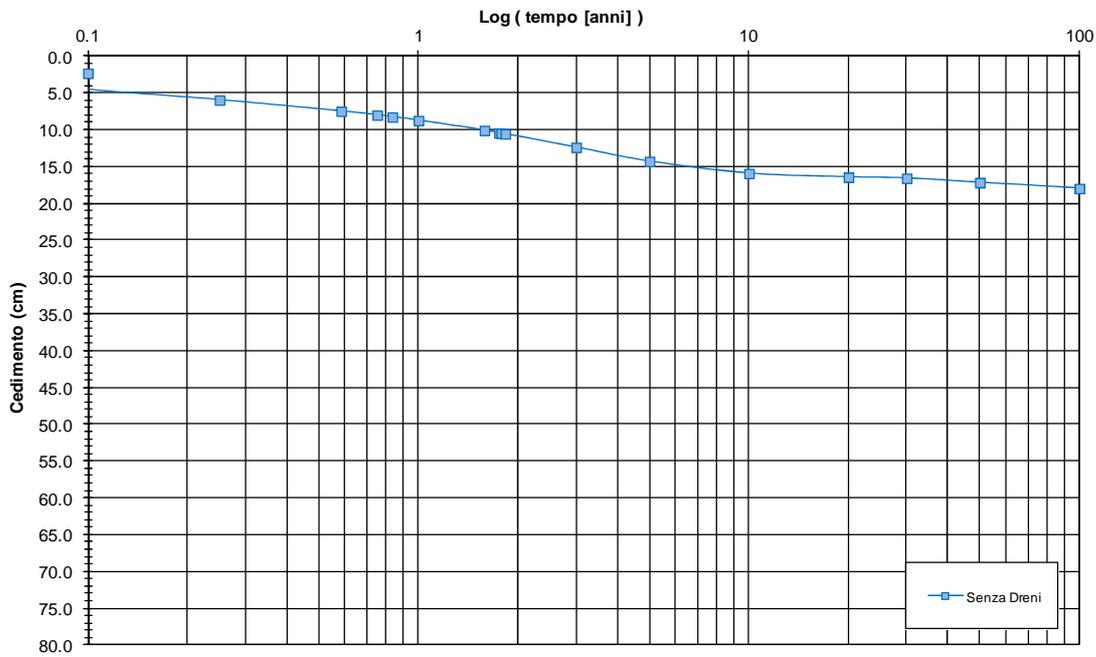


FIGURA 9-35: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

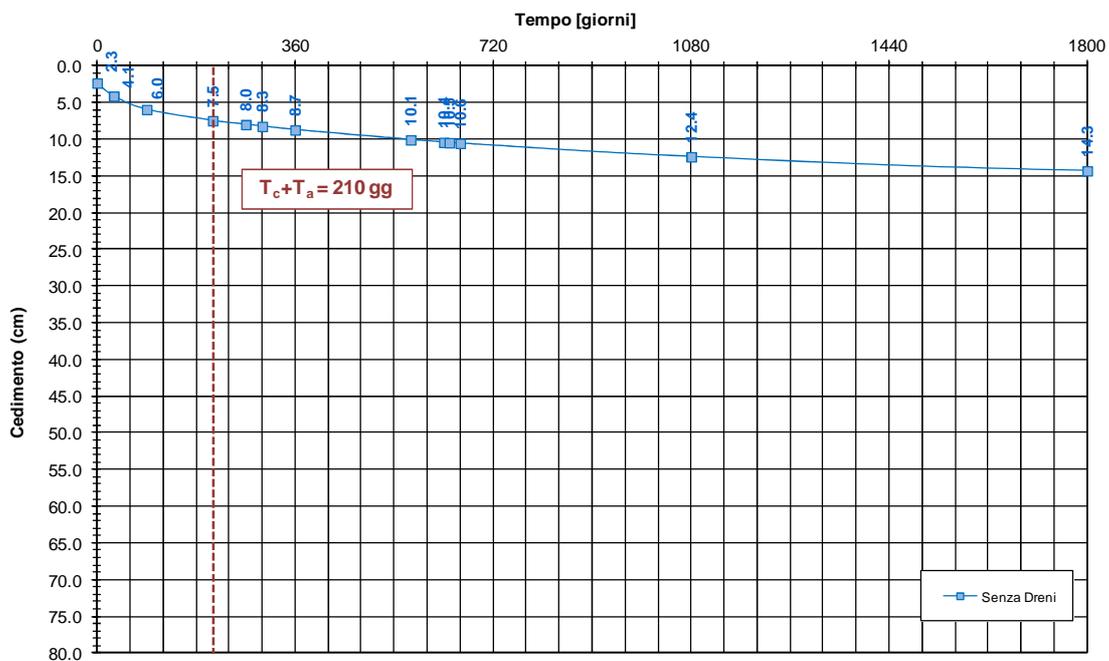


FIGURA 9-36: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-23: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 6.**

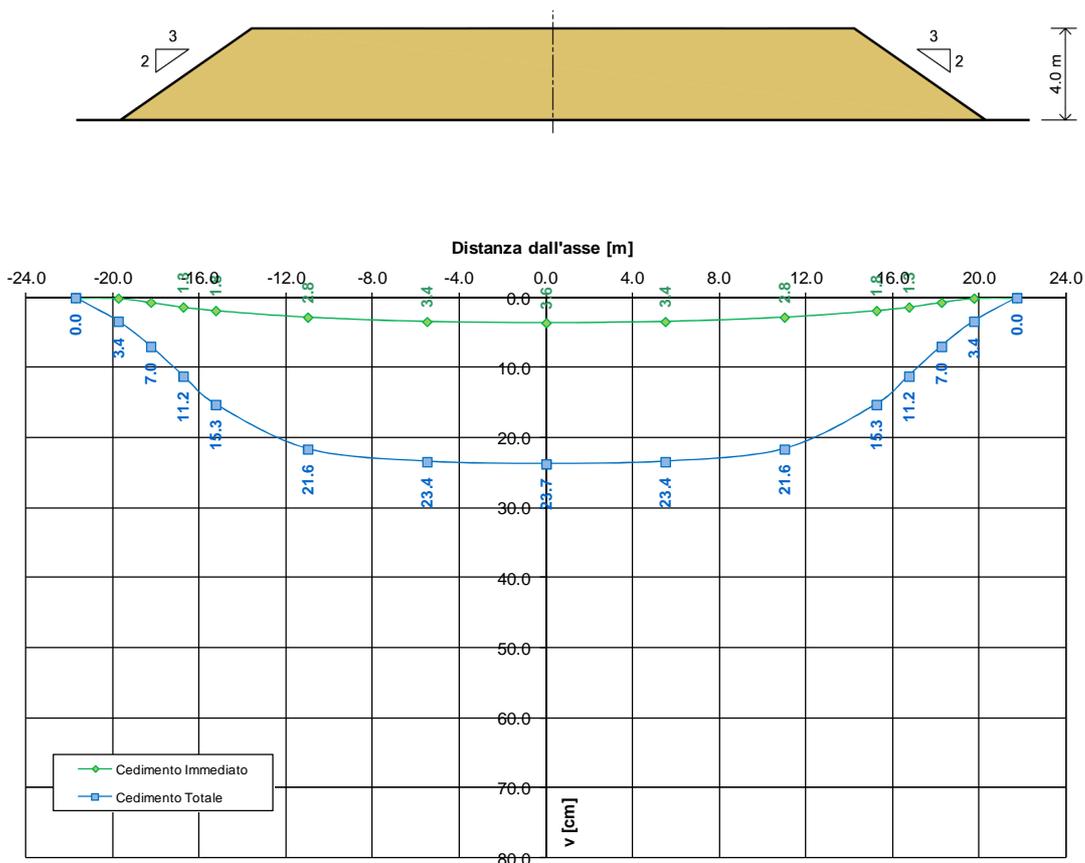
Cedimento immediato [cm]	2.3
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	13.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.9

**TABELLA 9-24: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 6.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	7.5	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	10.1	$\Delta_{1^\text{anno}} = 2.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	16.0	$\Delta_{10^\text{anno}} = 8.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	17.2	$\Delta_{50^\text{anno}} = 9.7 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.5.2.  $H_{ril}=4.00$  m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

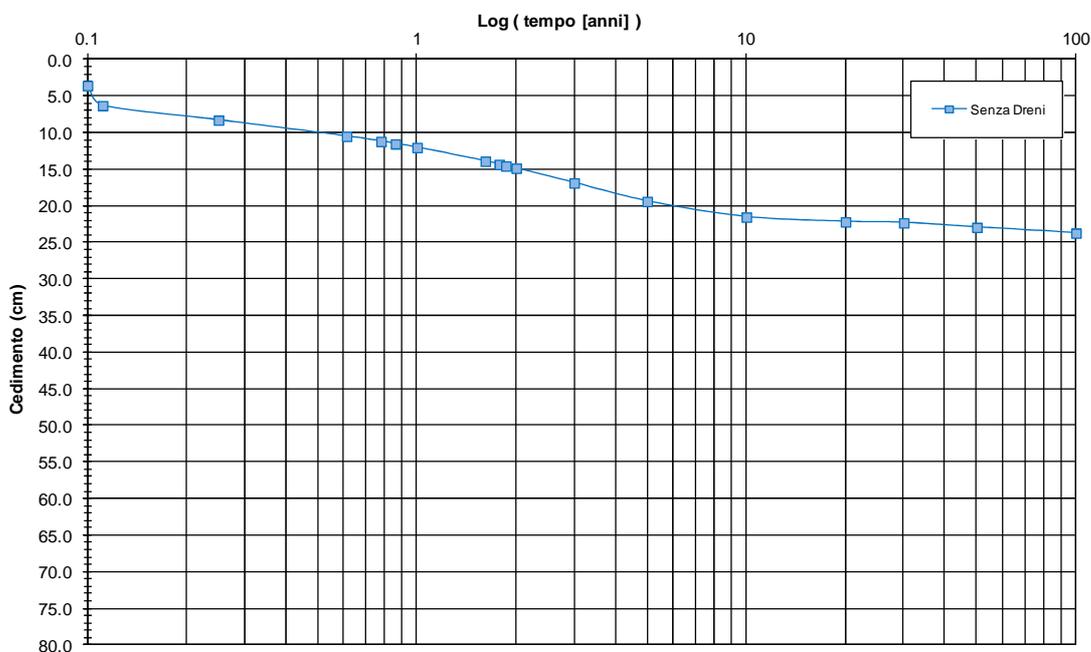


**Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 4.00 m**

**FIGURA 9-37: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

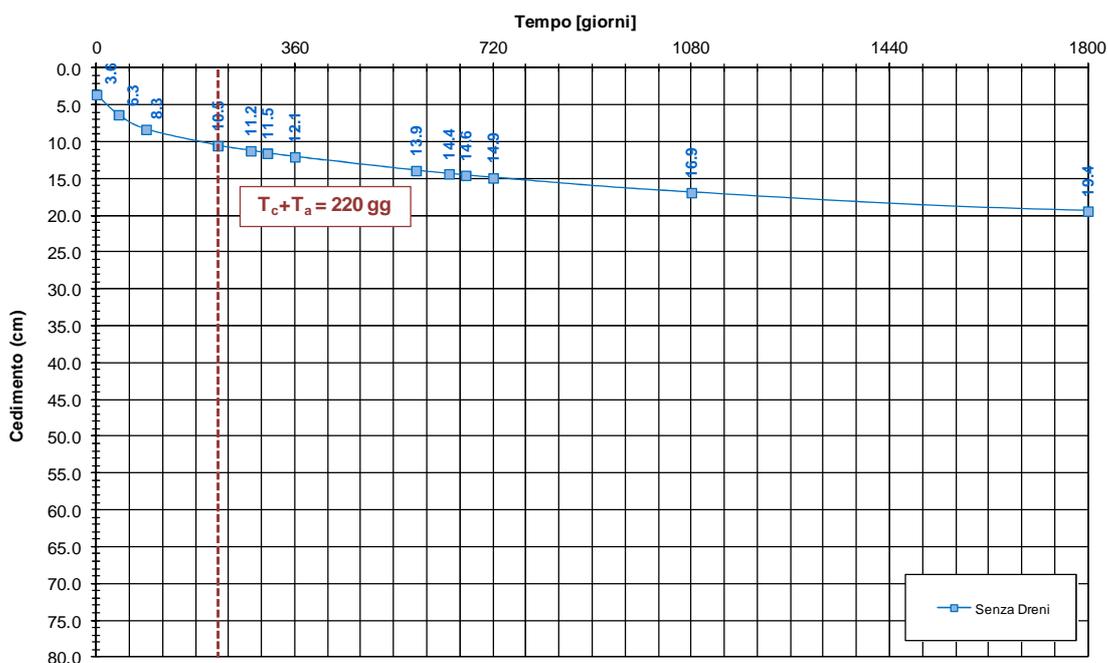
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-38: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-39: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-25: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 6.**

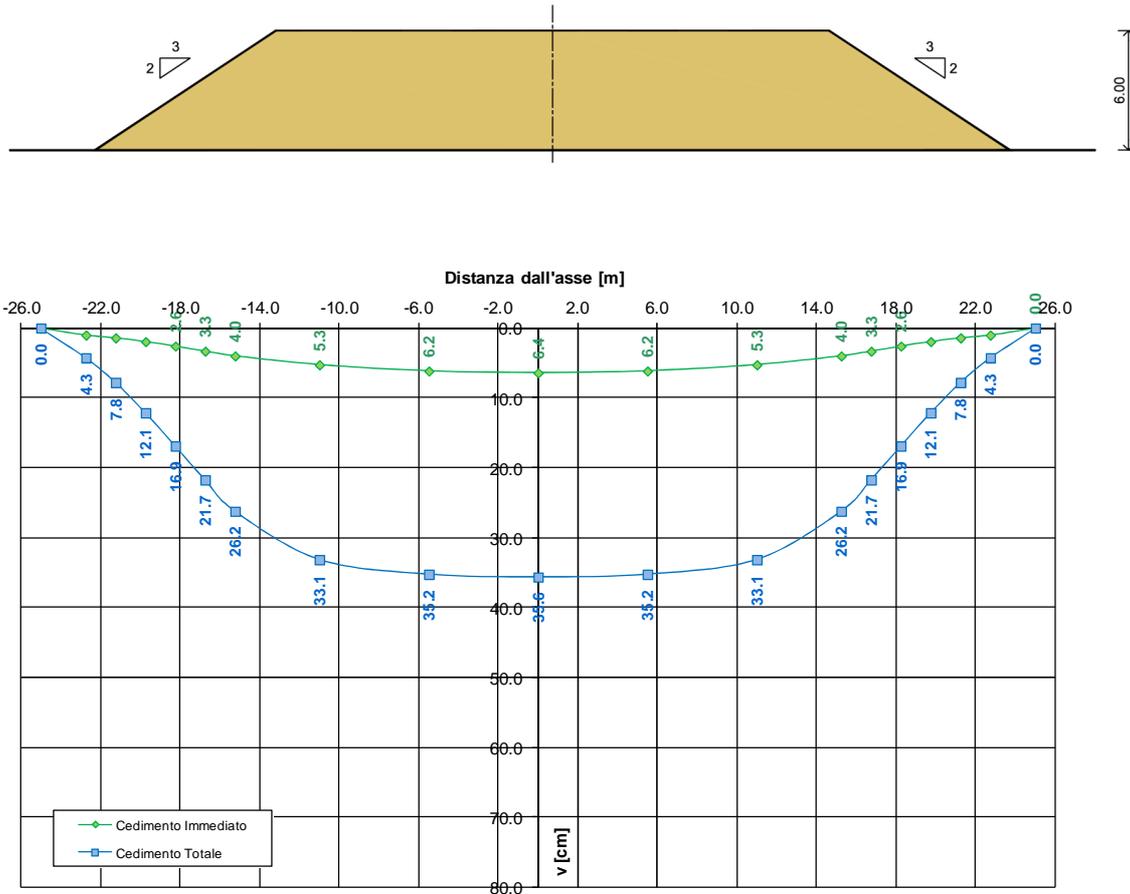
Cedimento immediato [cm]	3.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	18.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.9

**TABELLA 9-26: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 6.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	10.5	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	13.9	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	21.6	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 11.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	23.0	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 12.5 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.5.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 6.00 m**

**FIGURA 9-40: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

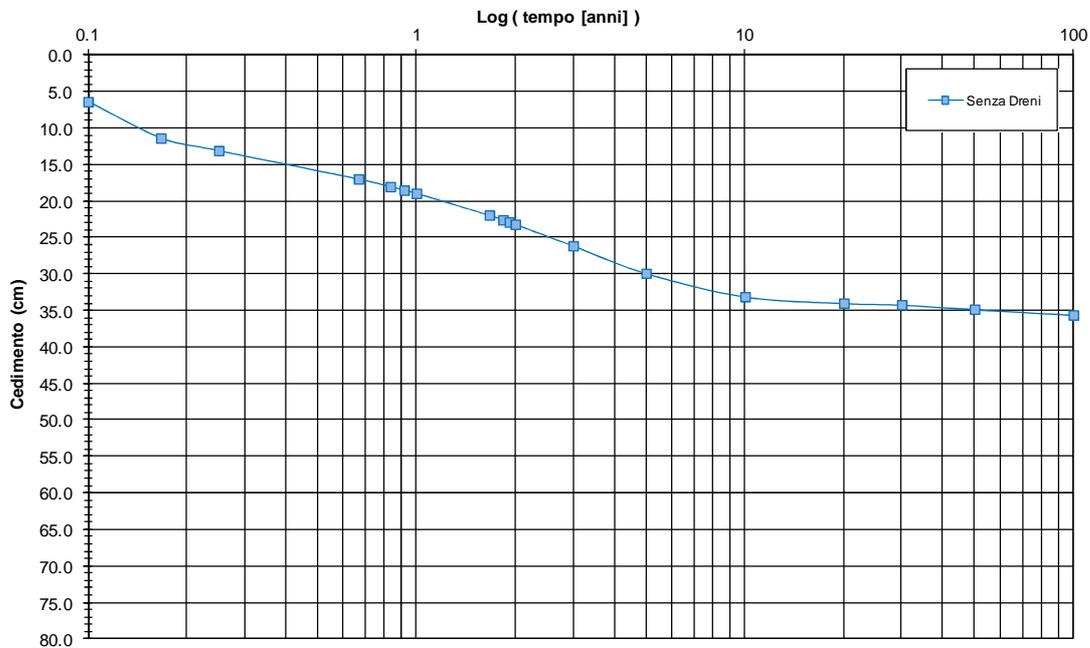


FIGURA 9-41: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

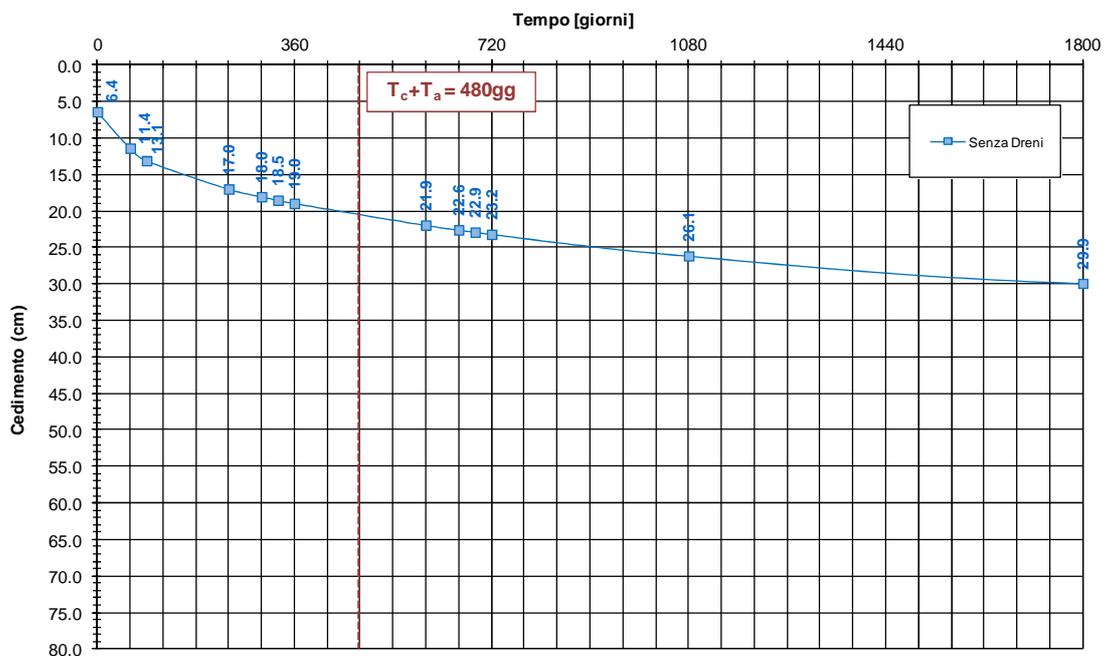


FIGURA 9-42: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-27: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 6.**

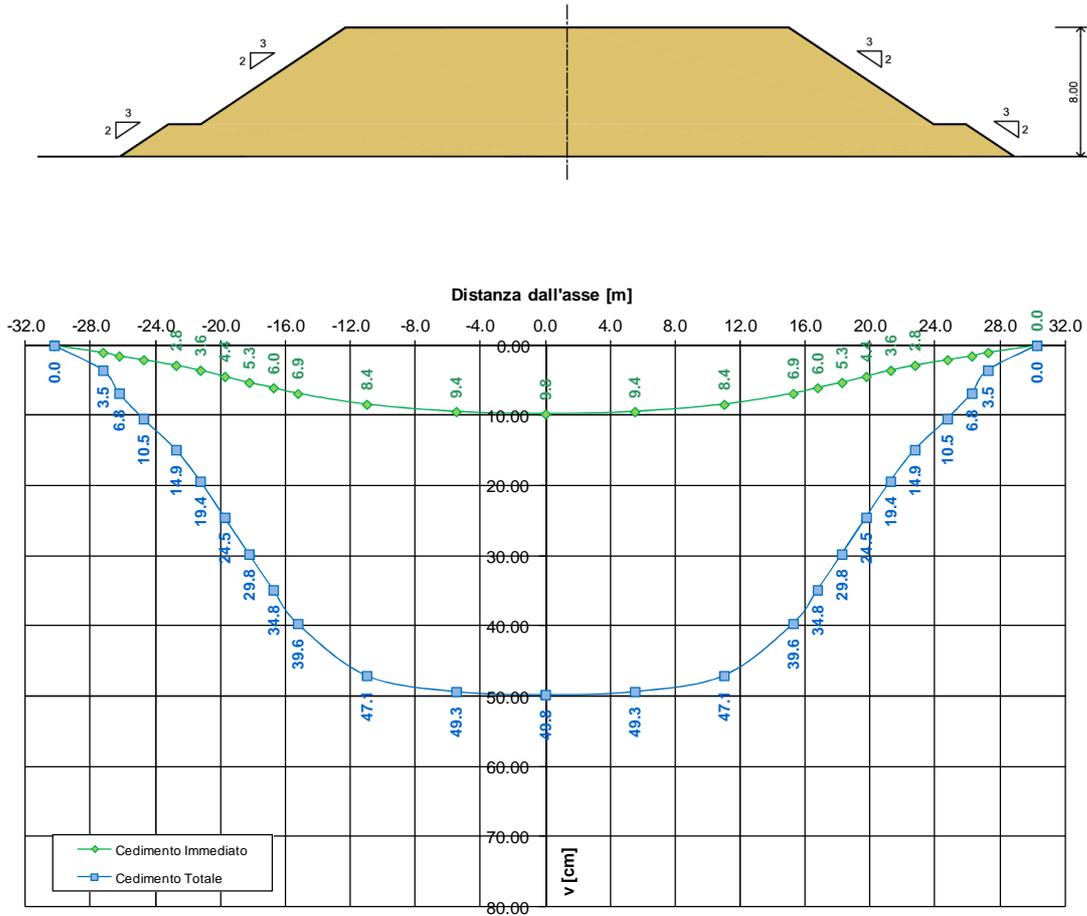
Cedimento immediato [cm]	6.4
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	27.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.9

**TABELLA 9-28: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 6.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	20.5	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	24.2	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	33.2	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 12.7 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	34.9	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 14.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.5.4. H<sub>r1l</sub>=8.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

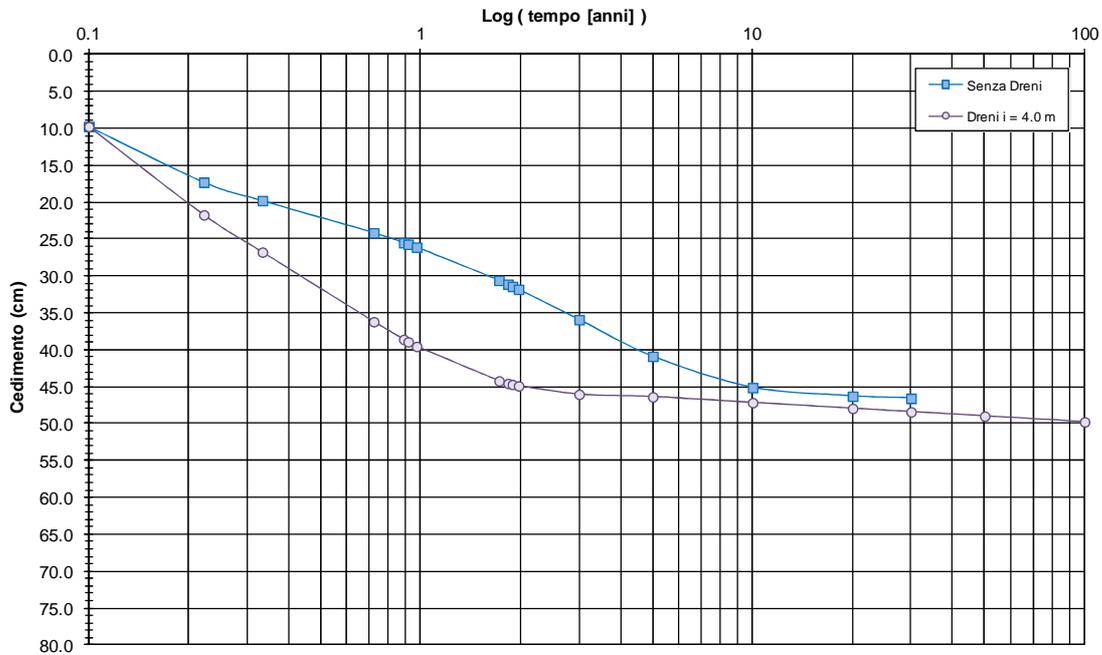


Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 8.00 m

**FIGURA 9-43: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

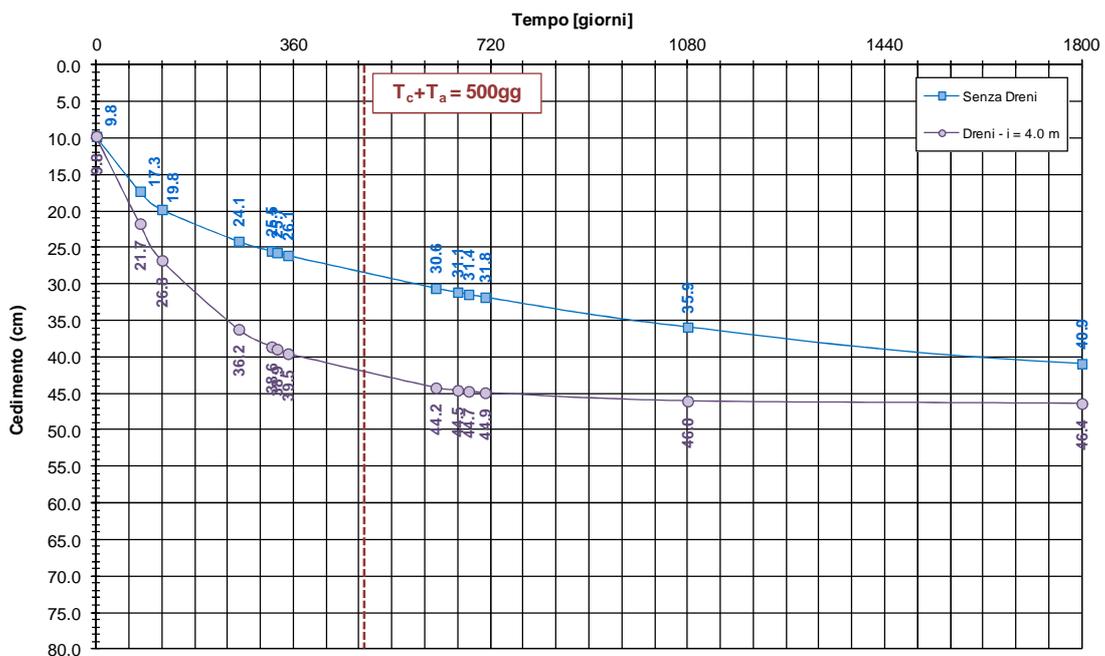
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 8.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-44: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 8.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-45: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 4.0m e di lunghezza 16.0m.

**TABELLA 9-29: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 6.**

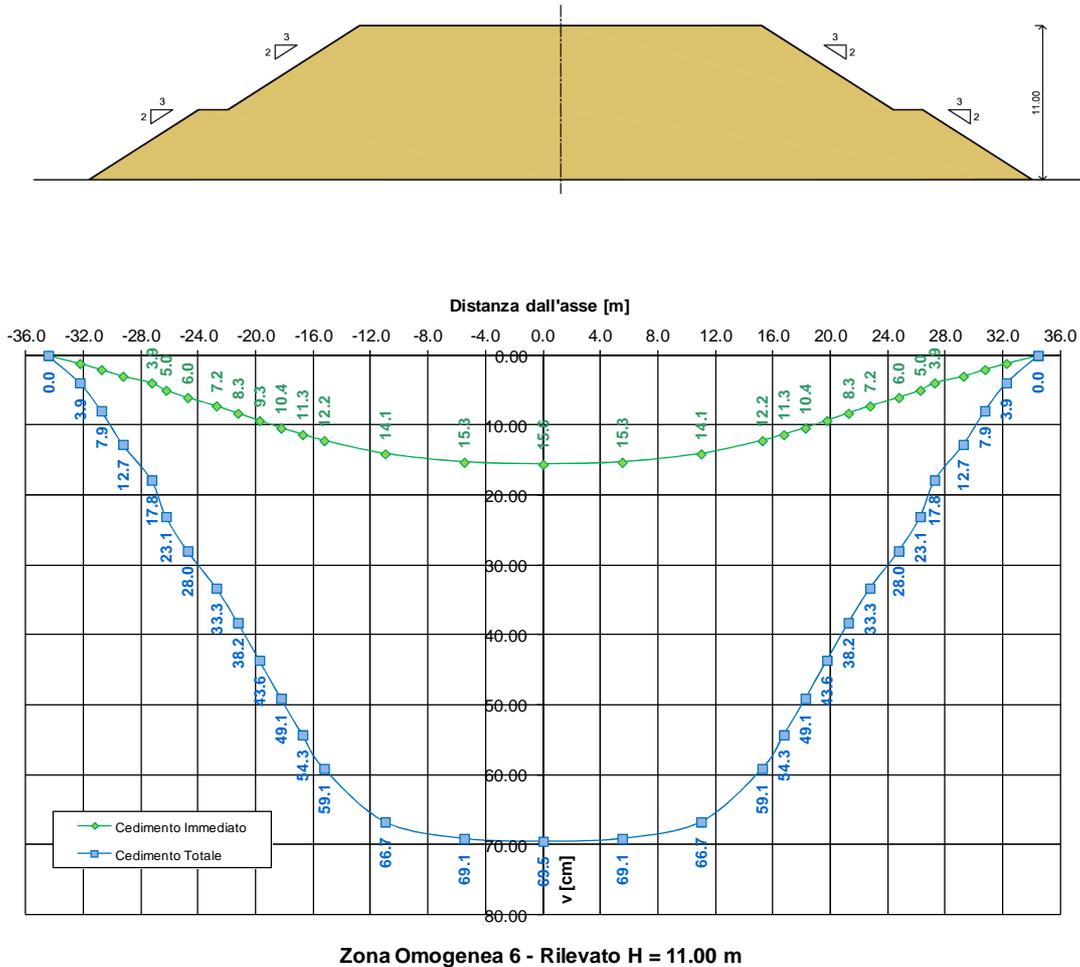
Cedimento immediato [cm]	9.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	36.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.7

**TABELLA 9-30: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 6.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	41.6	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	45.3	$\Delta_{1\text{anno}} = 3.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	47.3	$\Delta_{10\text{anno}} = 5.7 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	49.0	$\Delta_{50\text{anno}} = 7.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.5.5. H<sub>ril</sub>=11.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-46: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

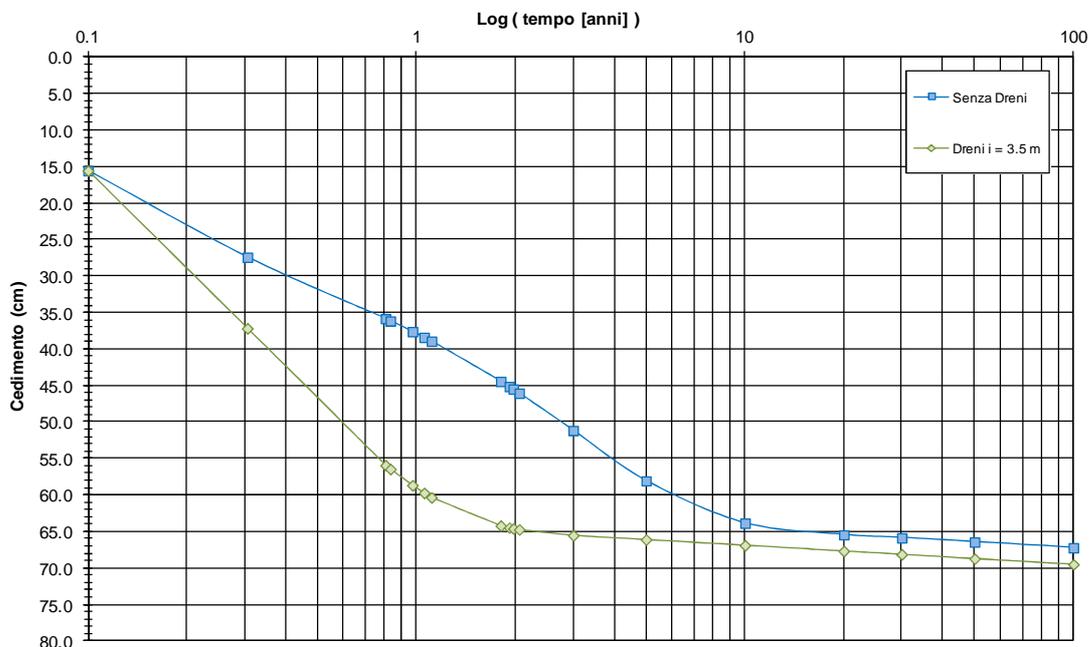


FIGURA 9-47: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

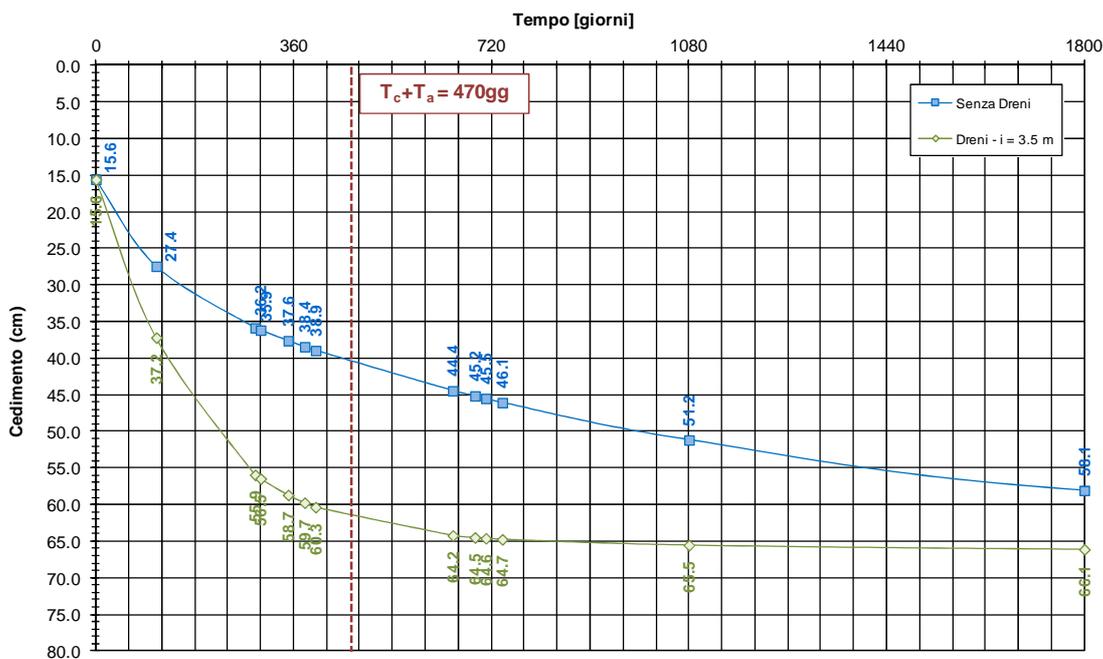


FIGURA 9-48: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 16.0m.

**TABELLA 9-31: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 6.**

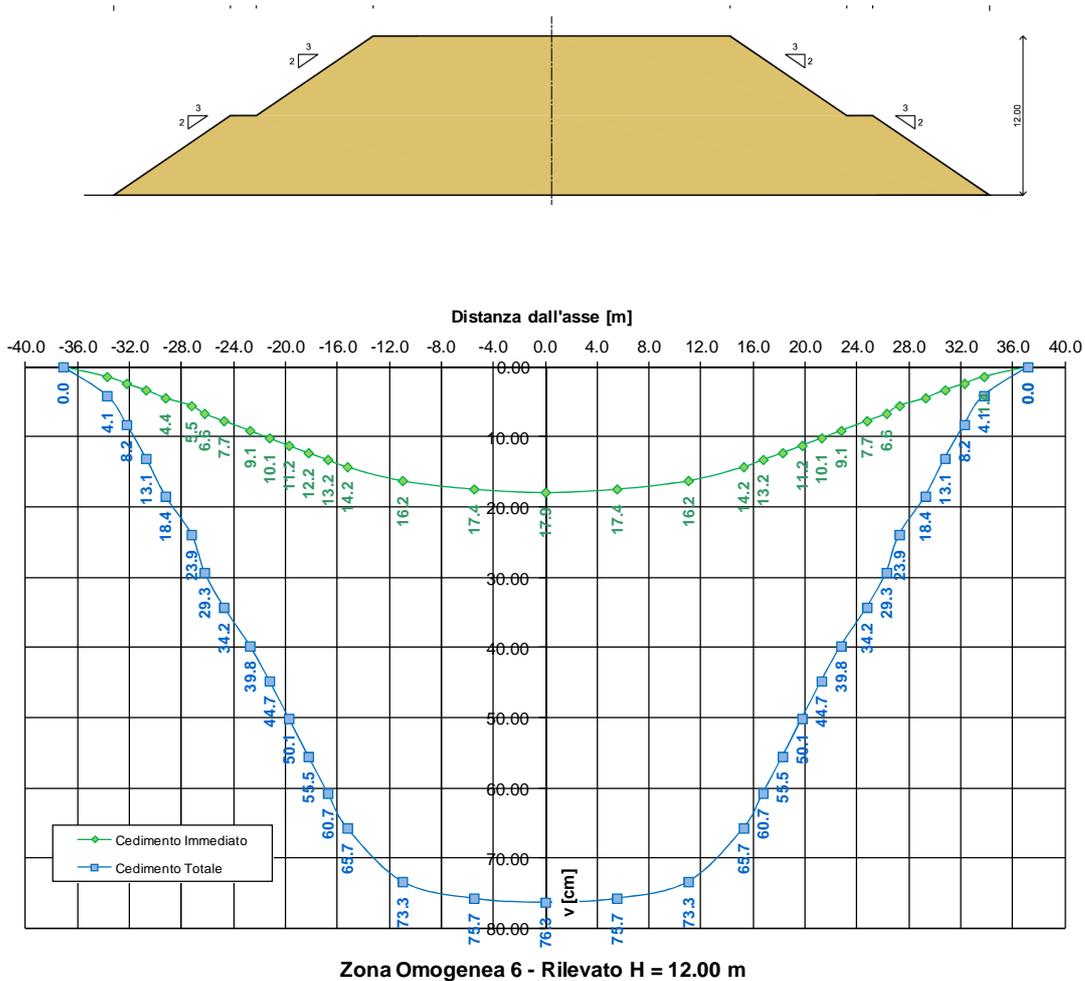
Cedimento immediato [cm]	15.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	49.8
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.2

**TABELLA 9-32: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 6.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	61.4	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	65.0	$\Delta_{1\text{anno}} = 3.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	67.0	$\Delta_{10\text{anno}} = 5.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	68.8	$\Delta_{50\text{anno}} = 7.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.5.6.  $H_{ril}=12.00\text{ m}$**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-49: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 12.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

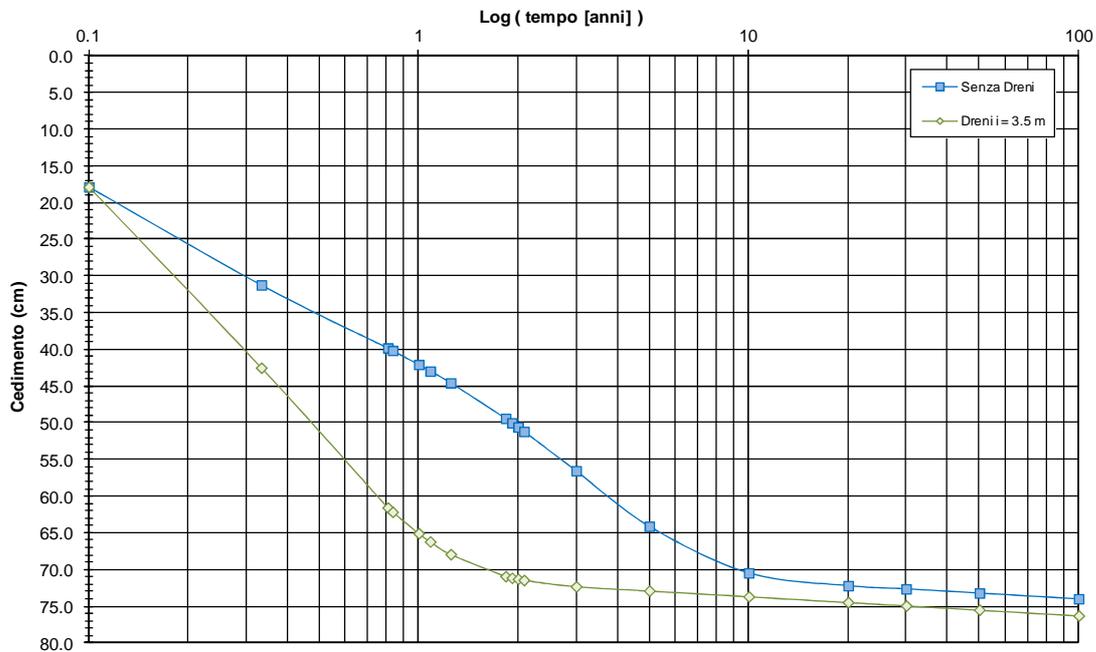


FIGURA 9-50: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 6 - Rilevato H = 12.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

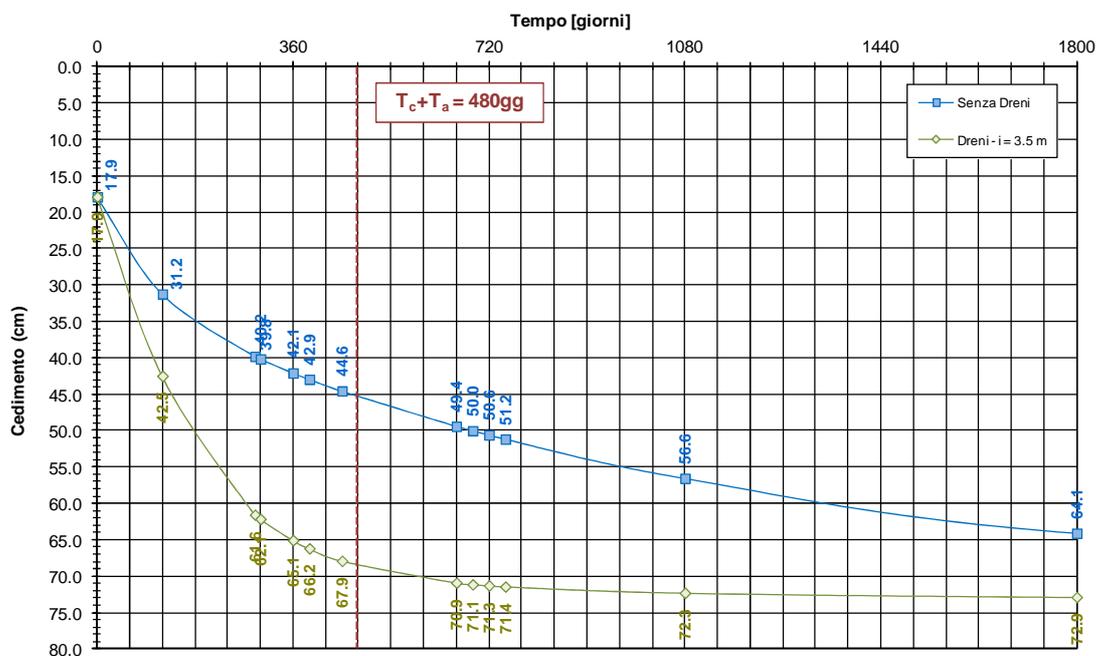


FIGURA 9-51: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 16.0m.

**TABELLA 9-33: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 6.**

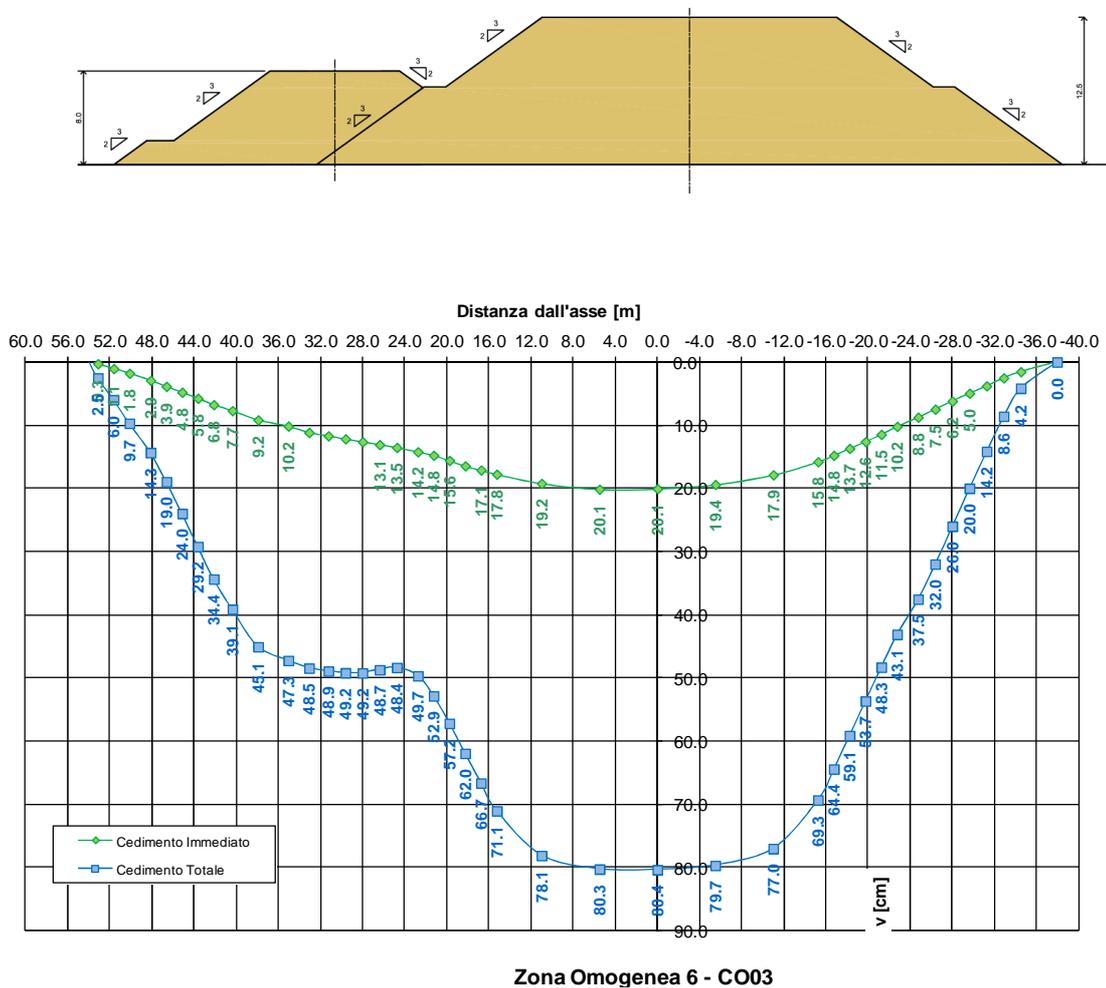
Cedimento immediato [cm]	17.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	54.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.2

**TABELLA 9-34: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 6.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	68.3	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	71.7	$\Delta_{1\text{anno}} = 3.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	73.8	$\Delta_{10\text{anno}} = 5.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	75.5	$\Delta_{50\text{anno}} = 7.2 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.5.7. C03 Affiancamento all'asse autostradale**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-52: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 6 - C03  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

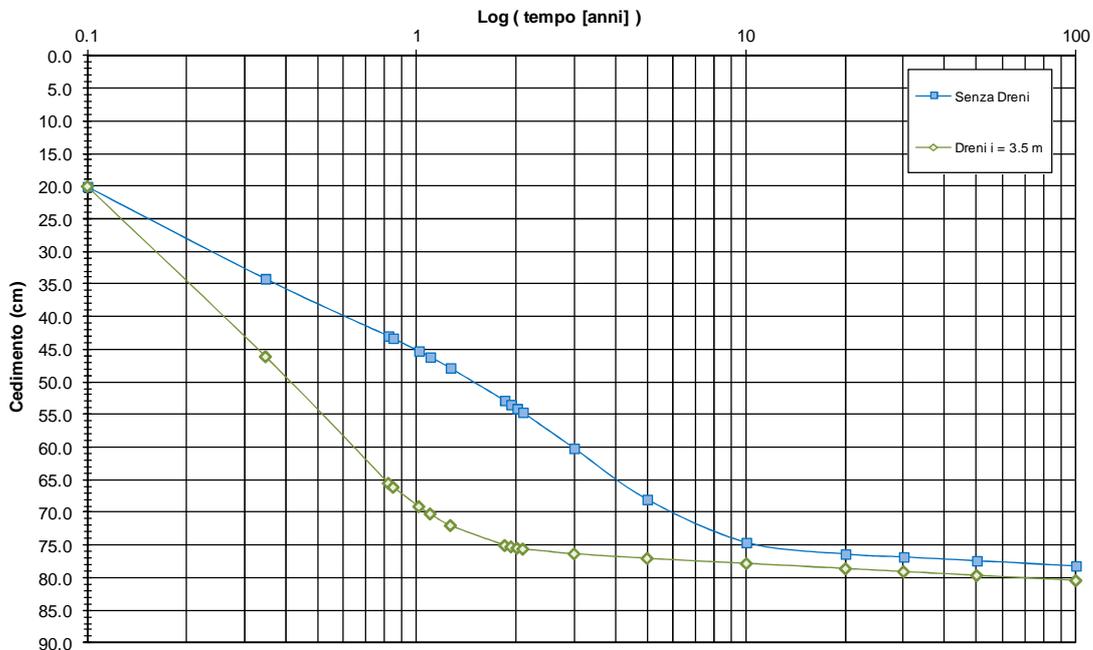


FIGURA 9-53: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 6 - C03  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

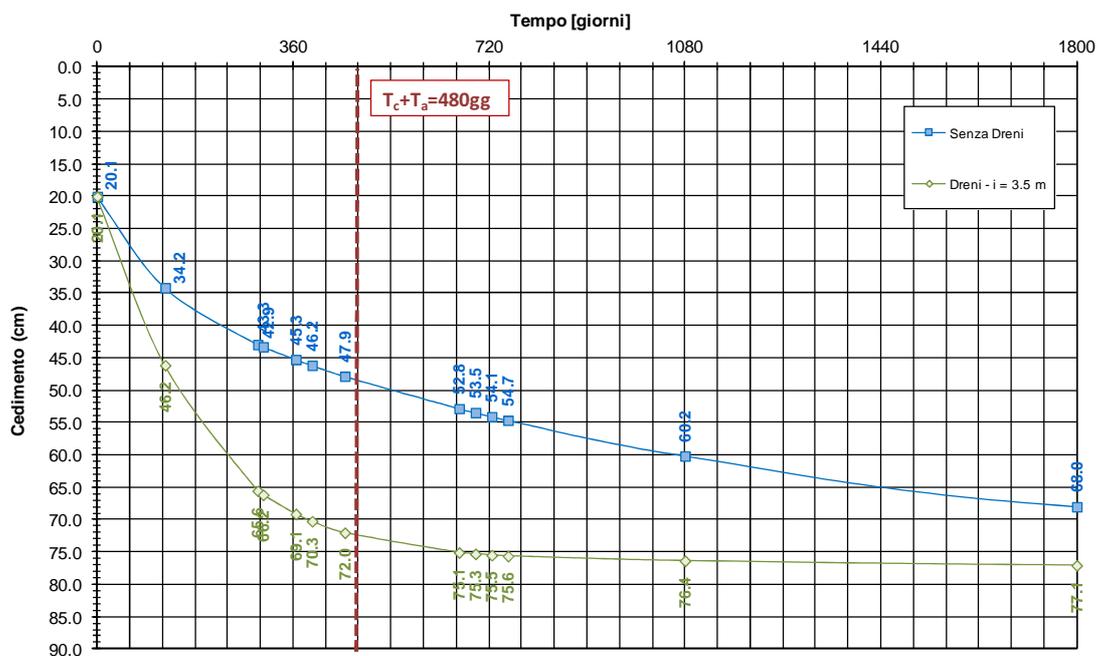


FIGURA 9-54: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 16.0m.

**TABELLA 9-35: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 6.**

Cedimento immediato [cm]	20.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	56.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.1

**TABELLA 9-36: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 6.**

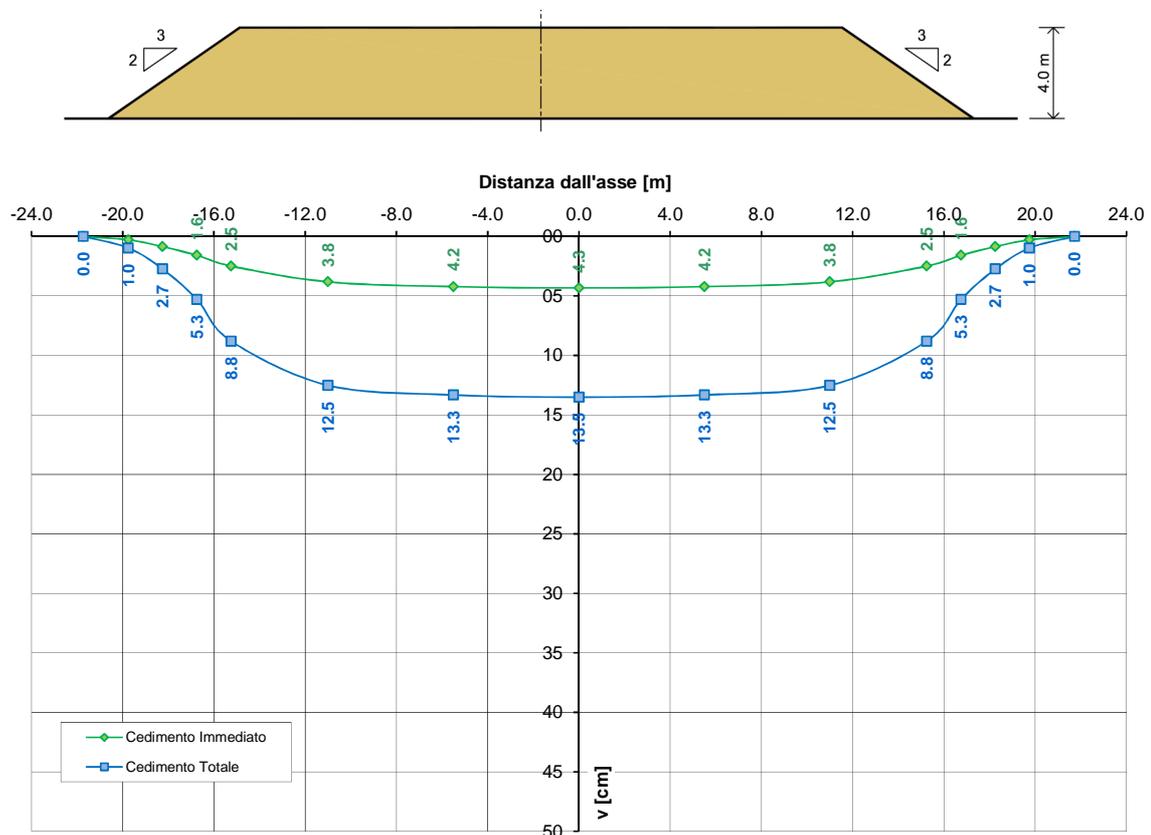
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	72.4	
$T_c + T_a + 3600g$	75.8	$\Delta_{1^{\circ}\text{anno}} = 3.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 36000g$	78.0	$\Delta_{10^{\circ}\text{anno}} = 5.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 180000g$	79.7	$\Delta_{50^{\circ}\text{anno}} = 7.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.6. ZONA OMOGENEA 7

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.6.1. $H_{ril}=4.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 4.00 m

FIGURA 9-55: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

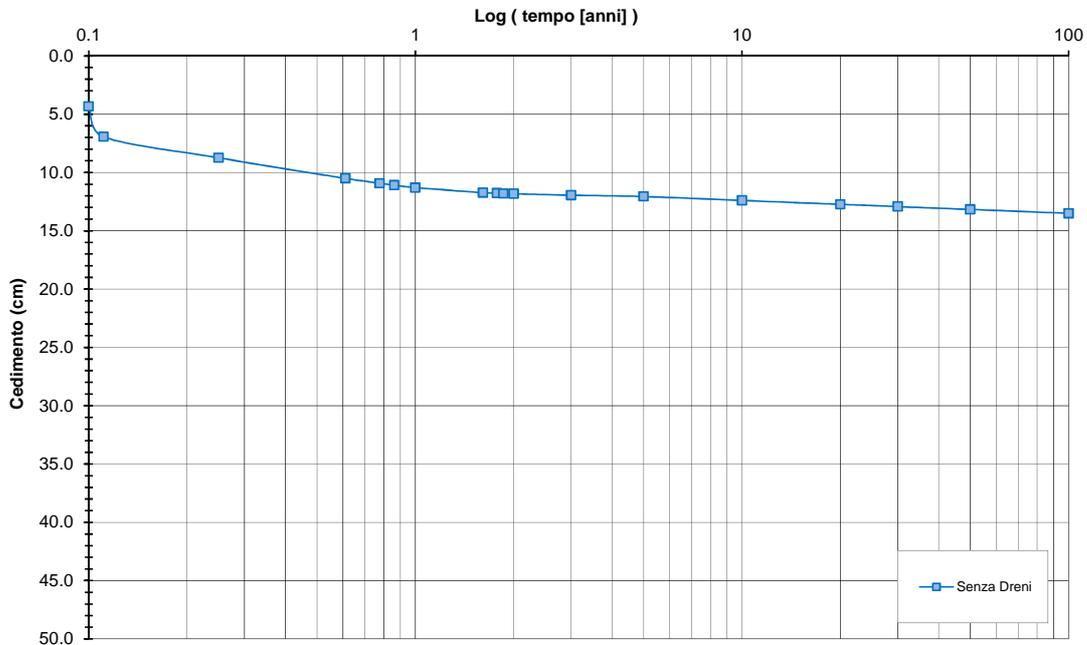


FIGURA 9-56: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

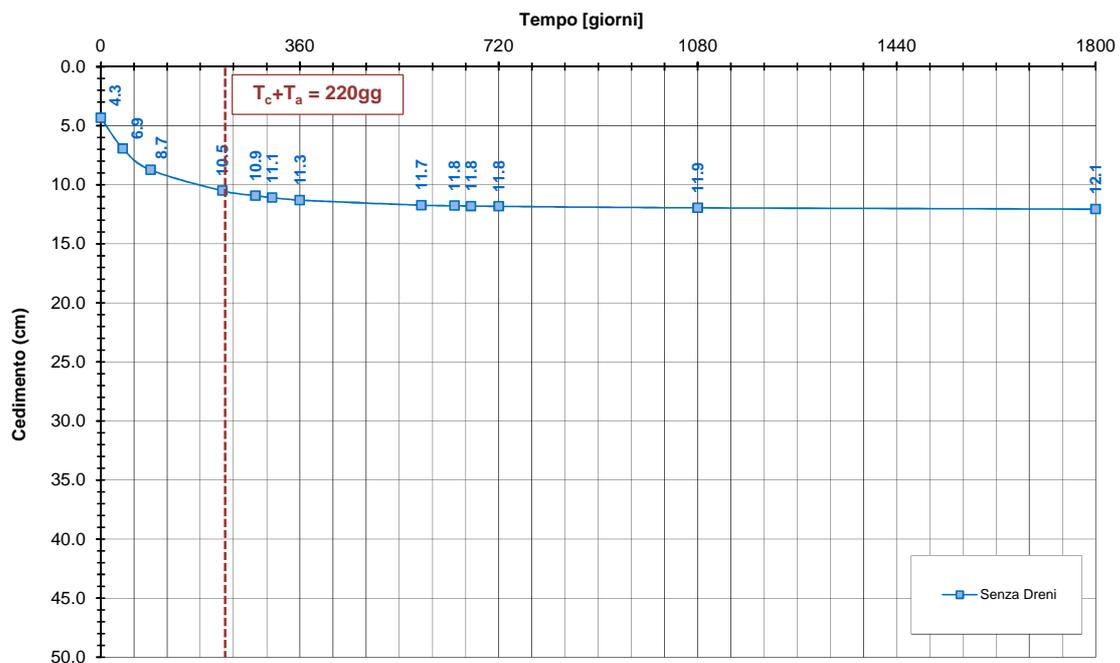


FIGURA 9-57: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-37: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 7.**

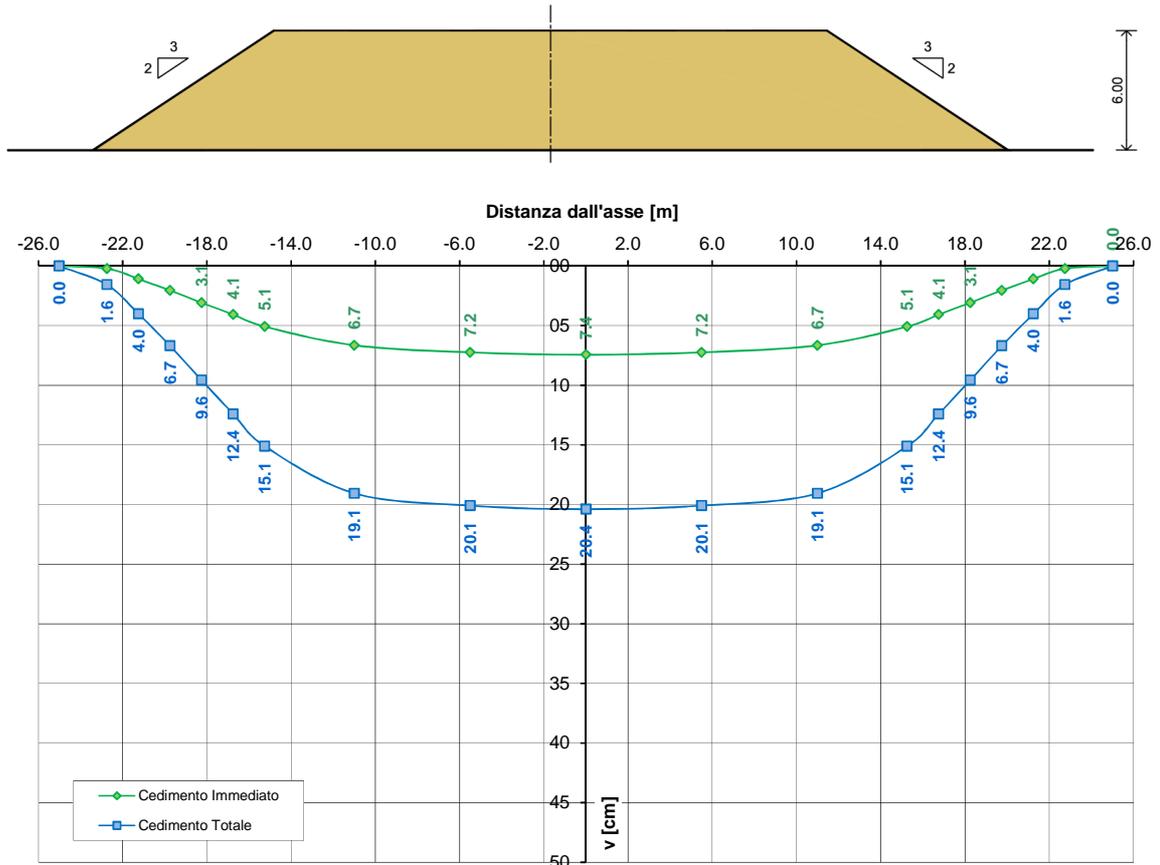
Cedimento immediato [cm]	4.3
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	7.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.7

**TABELLA 9-38: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 7.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	10.5	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	11.7	$\Delta_{1^\text{anno}} = 1.2 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	12.4	$\Delta_{10^\text{anno}} = 1.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	13.2	$\Delta_{50^\text{anno}} = 2.7 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.6.2. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

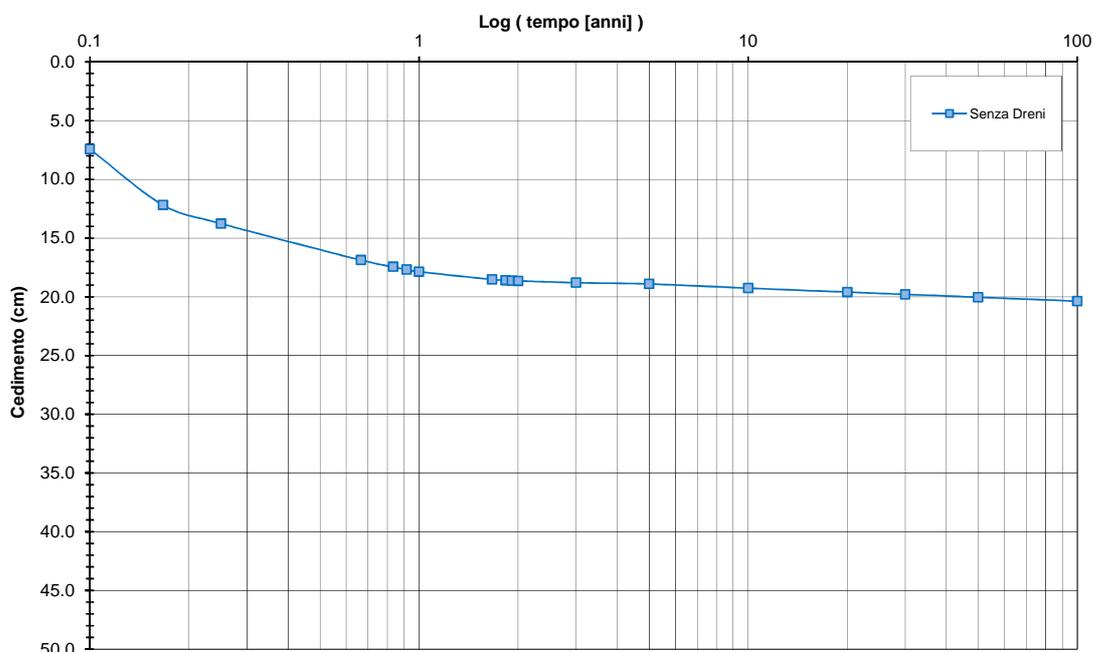


**Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 6.00 m**

**FIGURA 9-58: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

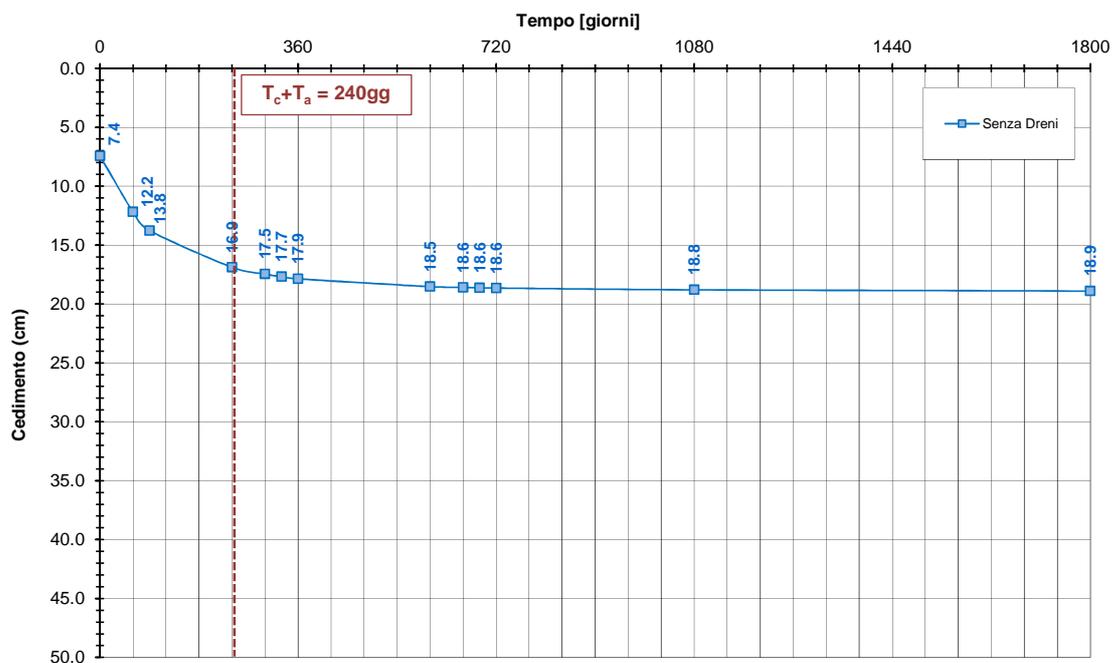
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-59: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-60: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-39: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 7.**

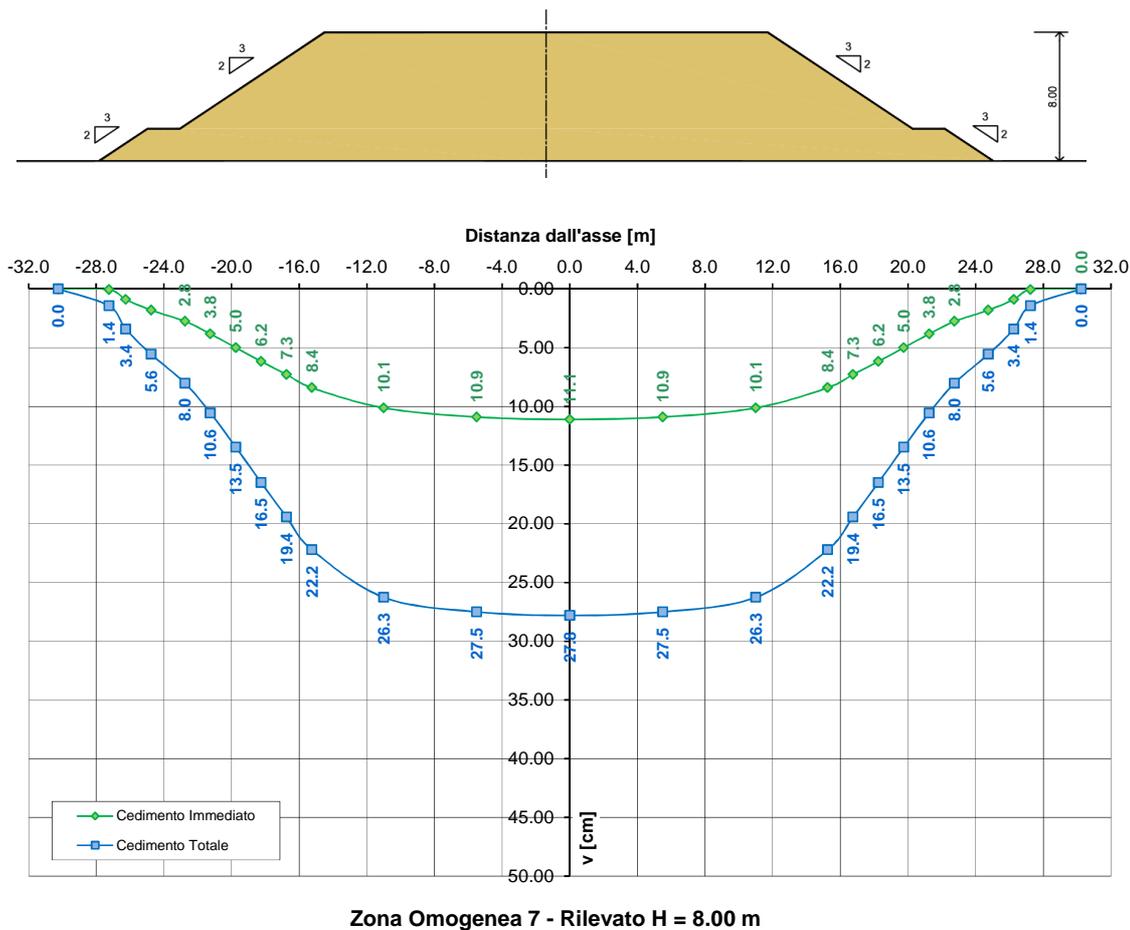
Cedimento immediato [cm]	7.4
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	11.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.7

**TABELLA 9-40: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 7.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	16.9	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	18.5	$\Delta_{1^\text{anno}} = 1.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	19.2	$\Delta_{10^\text{anno}} = 2.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	20.1	$\Delta_{50^\text{anno}} = 3.2 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.6.3.  $H_{r11}=8.00\text{ m}$**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-61: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

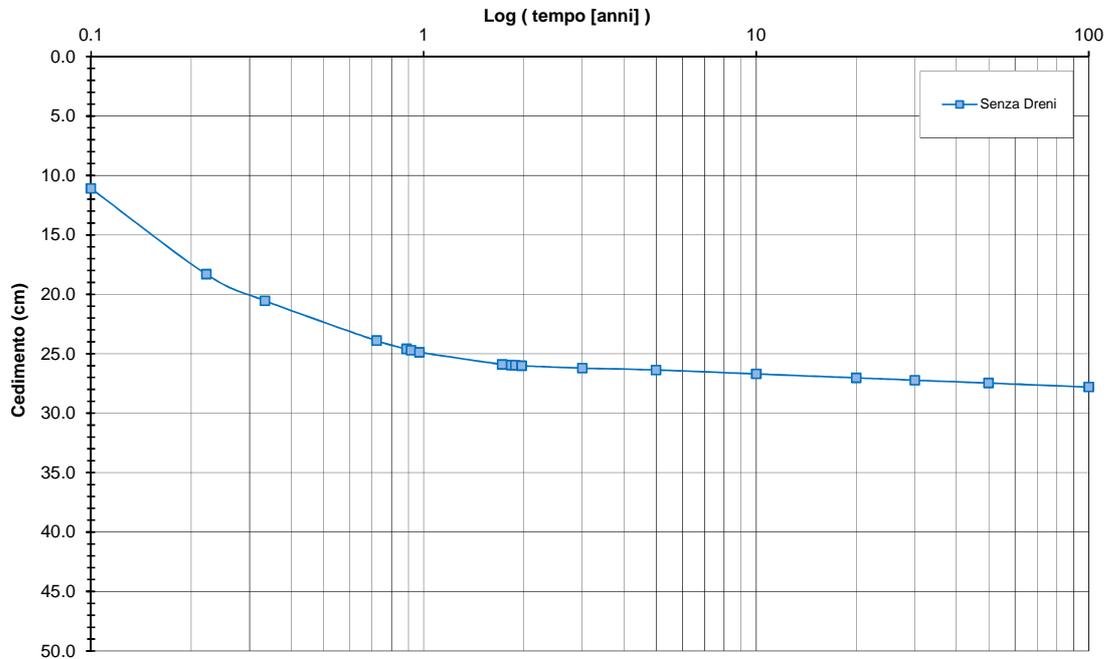


FIGURA 9-62: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

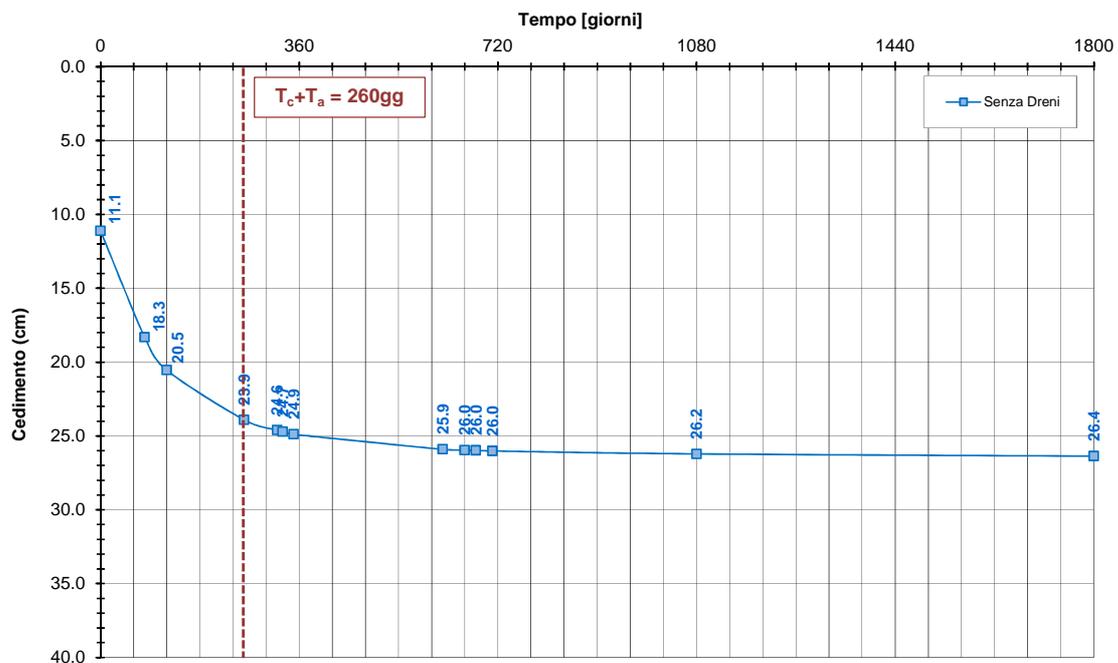


FIGURA 9-63: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-41: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 7.**

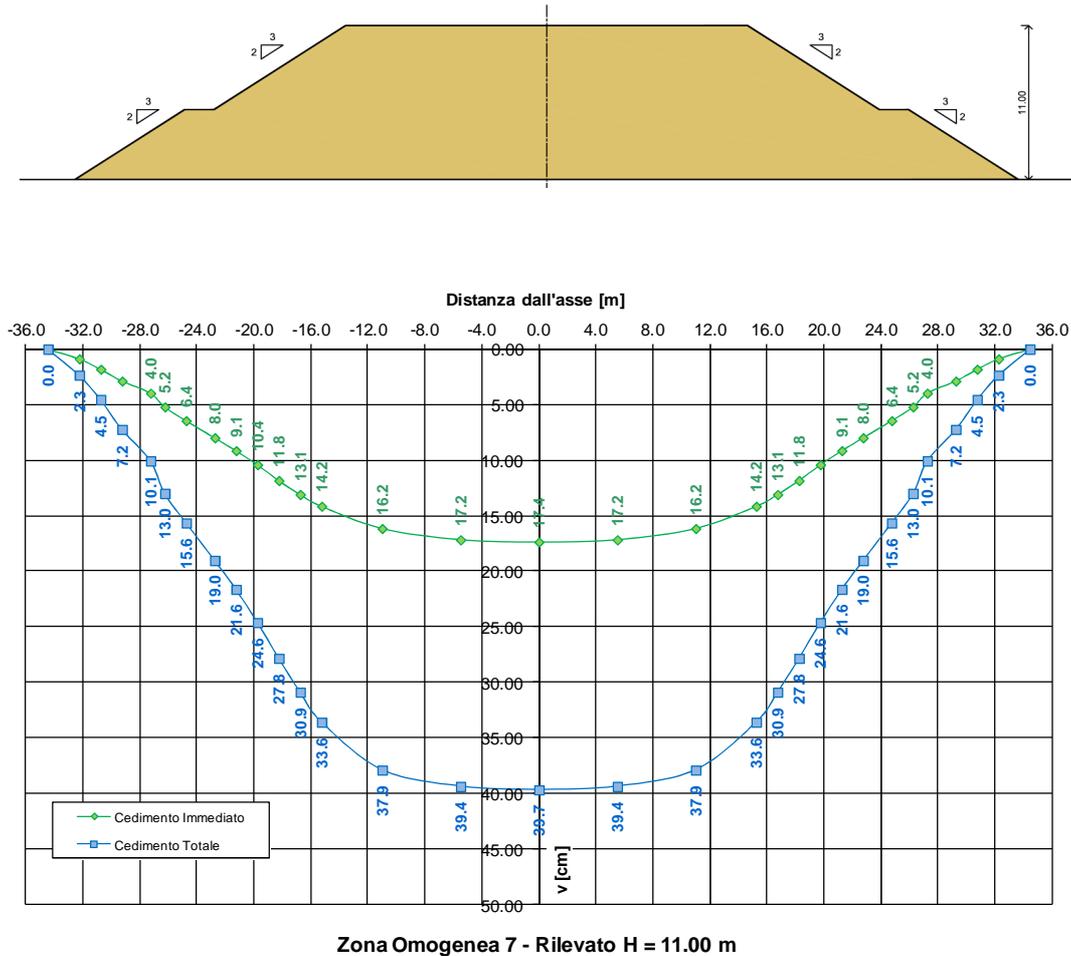
Cedimento immediato [cm]	11.1
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	15.0
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.7

**TABELLA 9-42: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 7.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	23.9	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	25.9	$\Delta_{1^\text{anno}} = 2.0 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	26.7	$\Delta_{10^\text{anno}} = 2.8 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	27.5	$\Delta_{50^\text{anno}} = 3.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.6.4. H<sub>ril</sub>=11.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-64: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

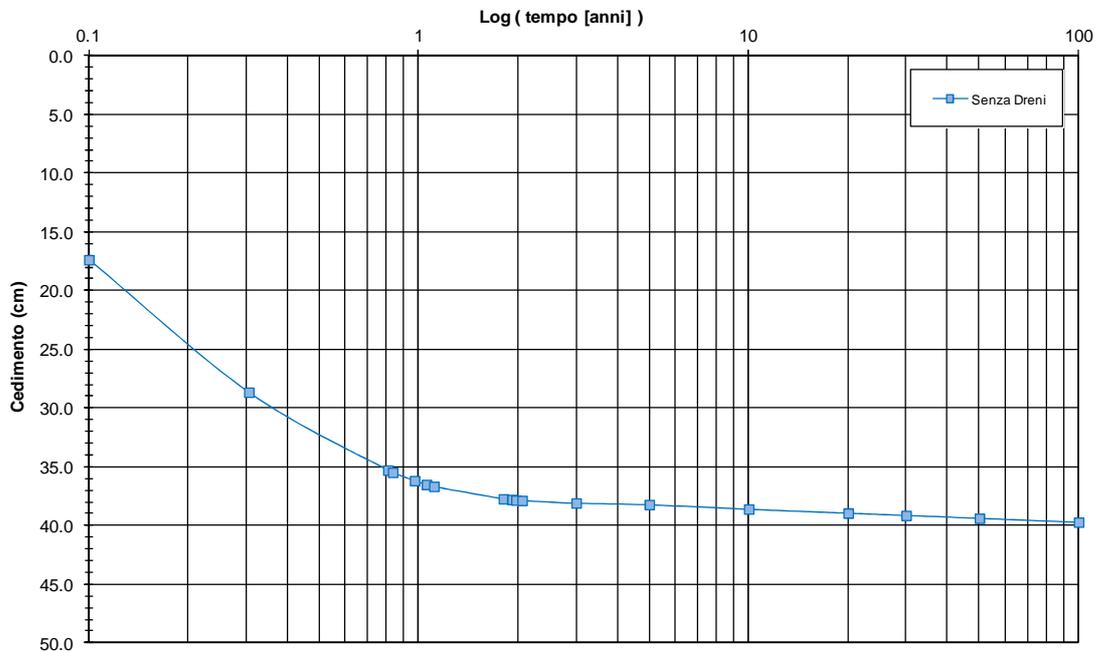


FIGURA 9-65: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 7 - Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

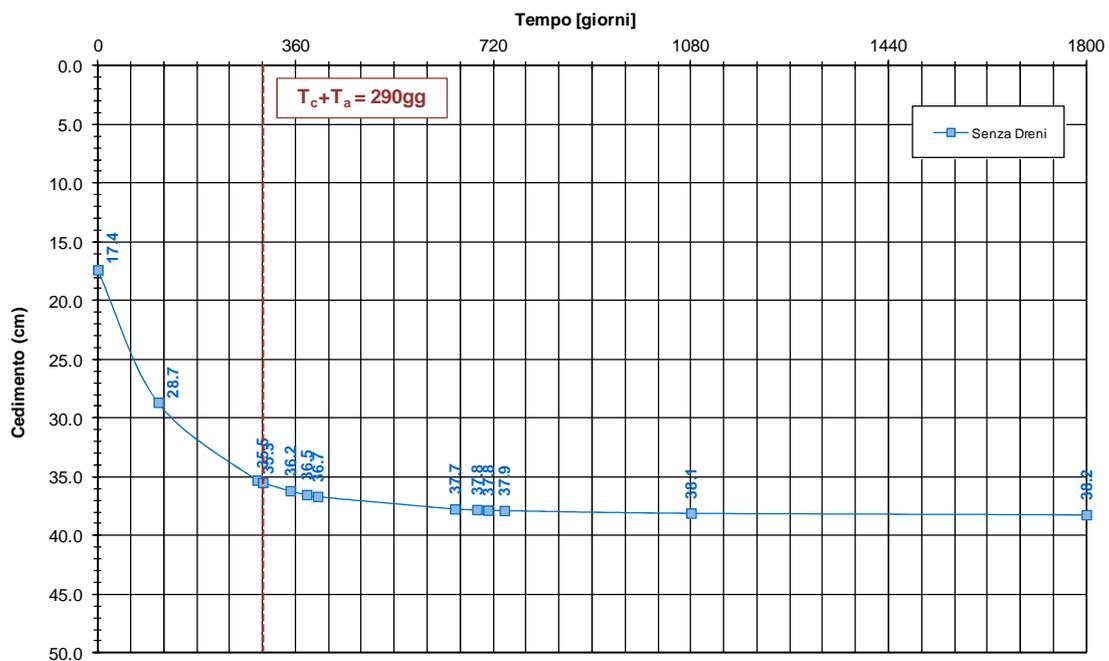


FIGURA 9-66: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-43: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 7.**

Cedimento immediato [cm]	17.4
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	20.6
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.7

**TABELLA 9-44: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 7.**

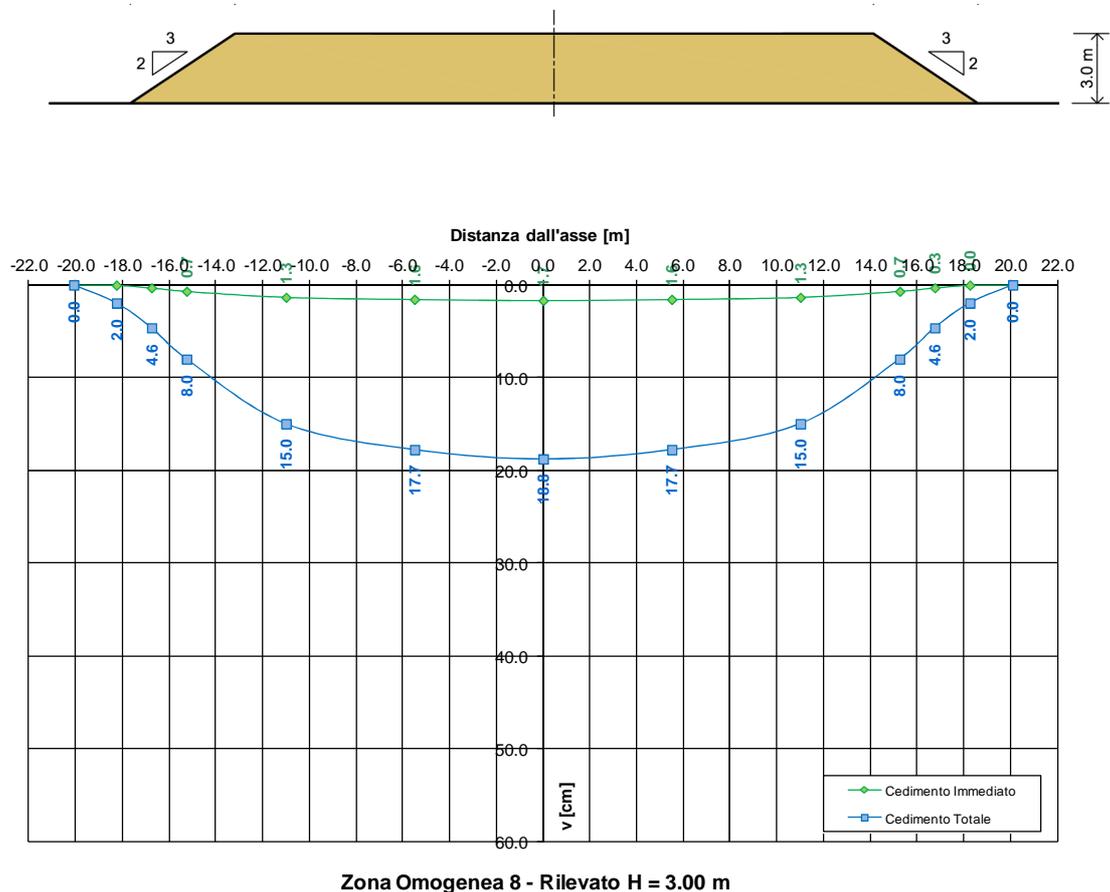
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	35.3	
$T_c + T_a + 360gg$	37.7	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 2.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	38.6	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 3.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	39.4	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 4.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.7. ZONA OMOGENEA 8

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.7.1. $H_{ril}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-67: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

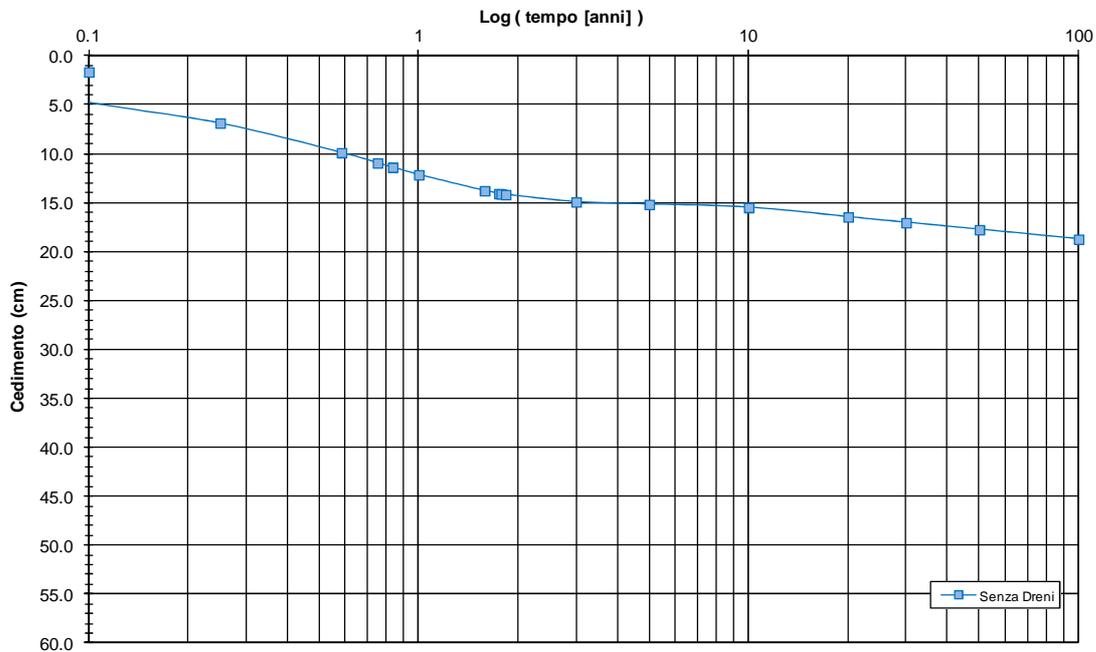


FIGURA 9-68: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

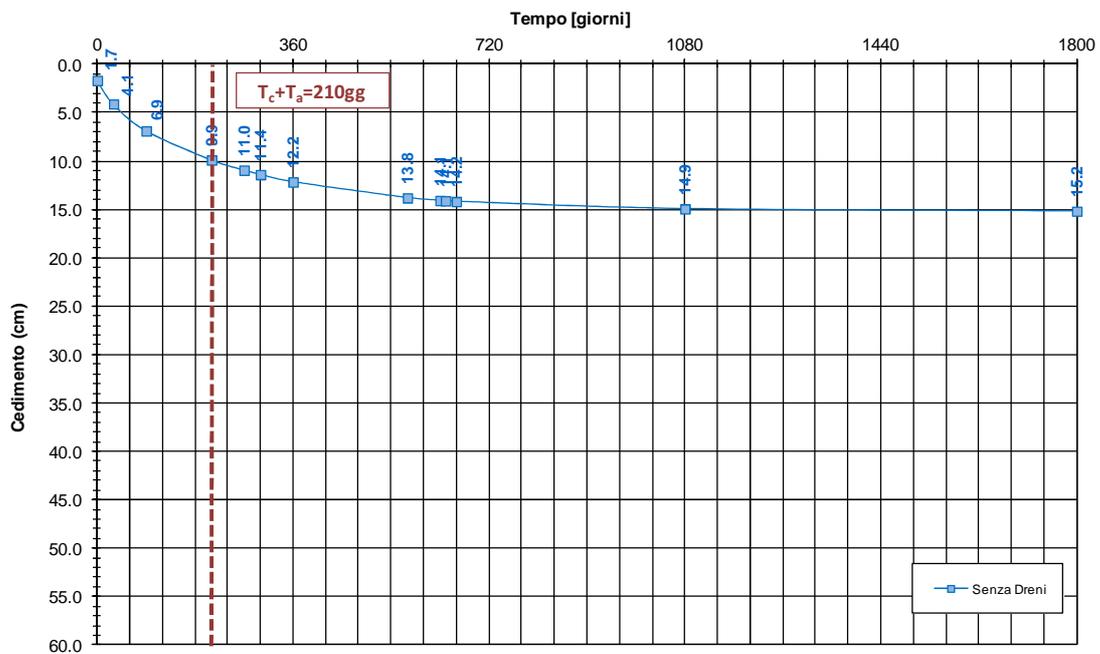


FIGURA 9-69: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-45: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 8.**

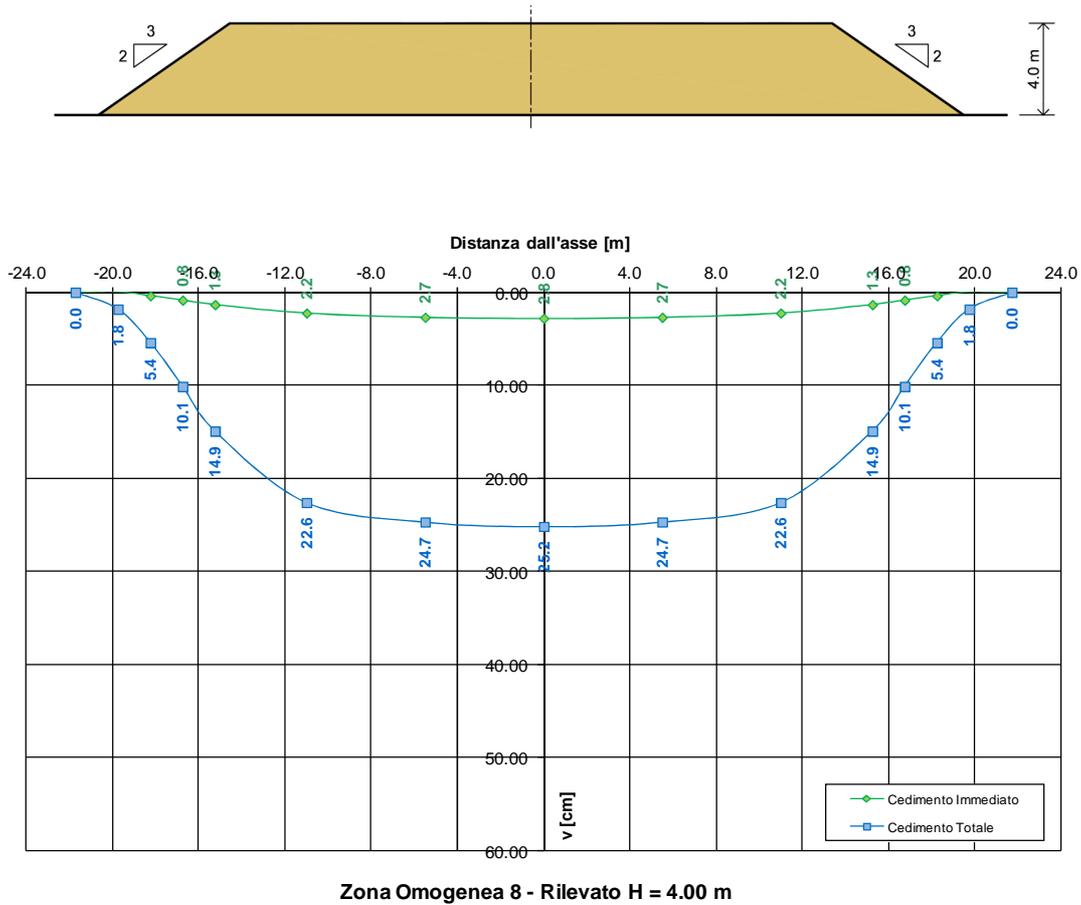
Cedimento immediato [cm]	1.7
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	13.6
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.5

**TABELLA 9-46: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 8.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	9.9	
$T_c + T_a + 360gg$	13.8	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	15.6	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 5.7 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	17.8	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 7.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.7.2.  $H_{ril}=4.00$  m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-70: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

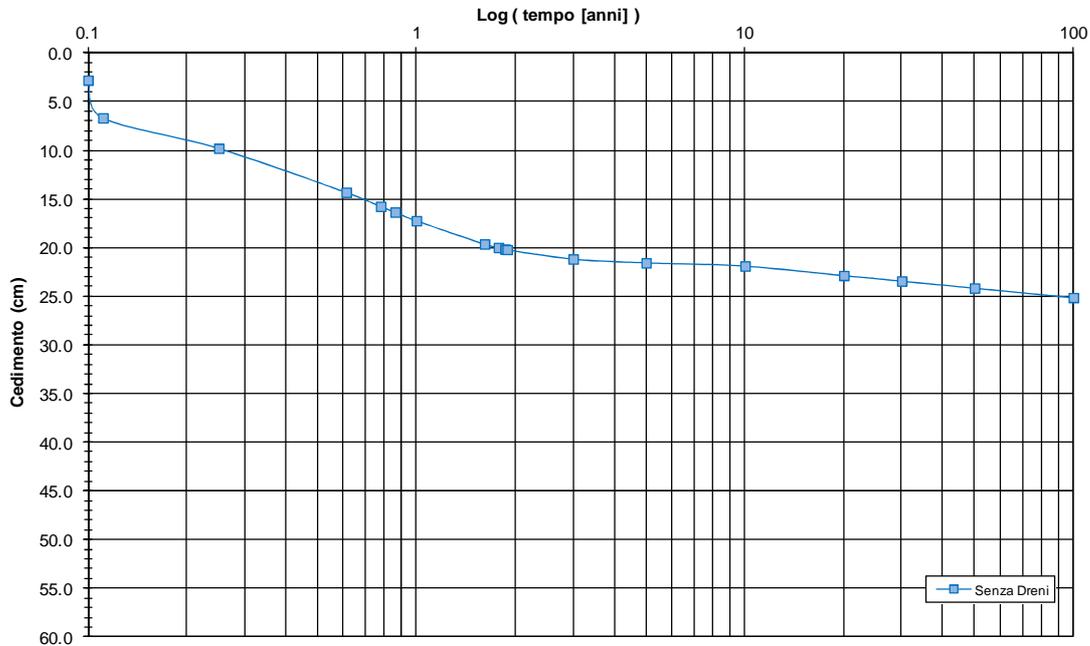


FIGURA 9-71: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

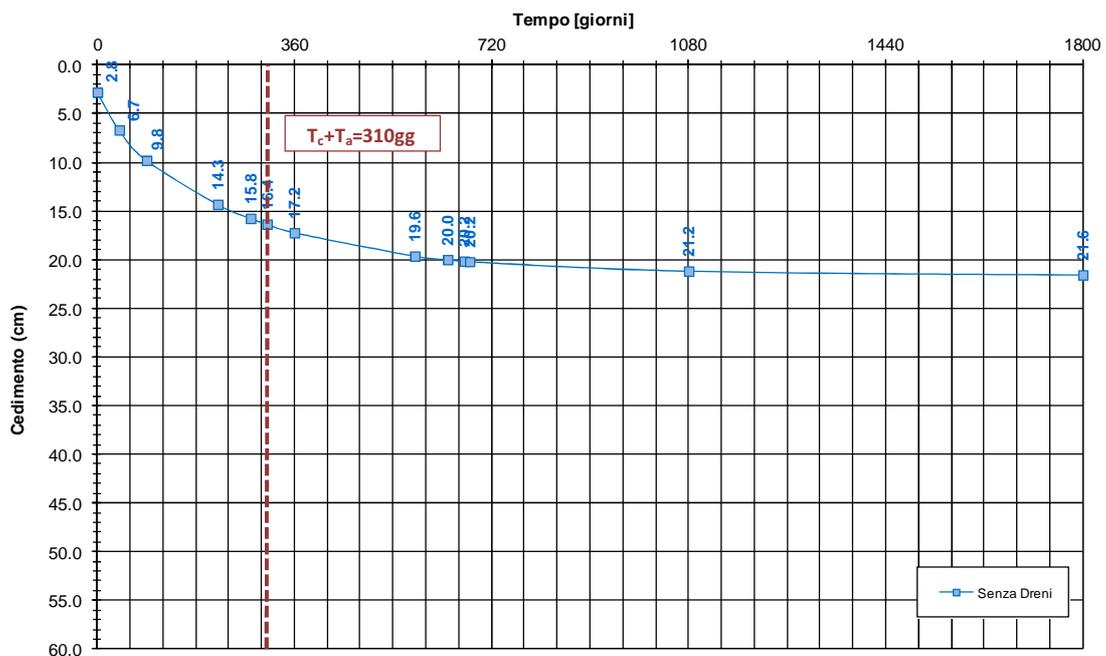


FIGURA 9-72: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-47: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 8.**

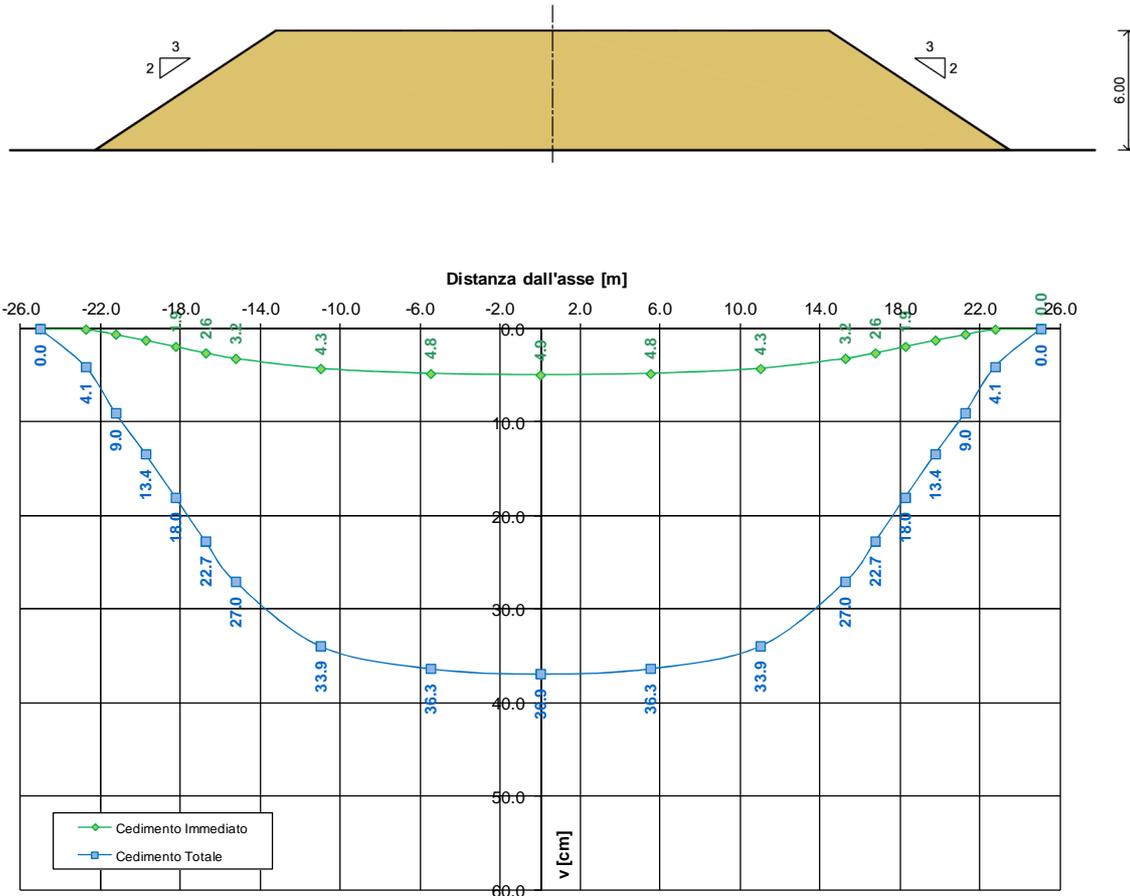
Cedimento immediato [cm]	2.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	18.9
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.5

**TABELLA 9-48: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 8.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	16.4	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	20.2	$\Delta_{1\text{anno}} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	22.0	$\Delta_{10\text{anno}} = 5.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	24.2	$\Delta_{50\text{anno}} = 7.8 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.7.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 6.00 m

**FIGURA 9-73: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

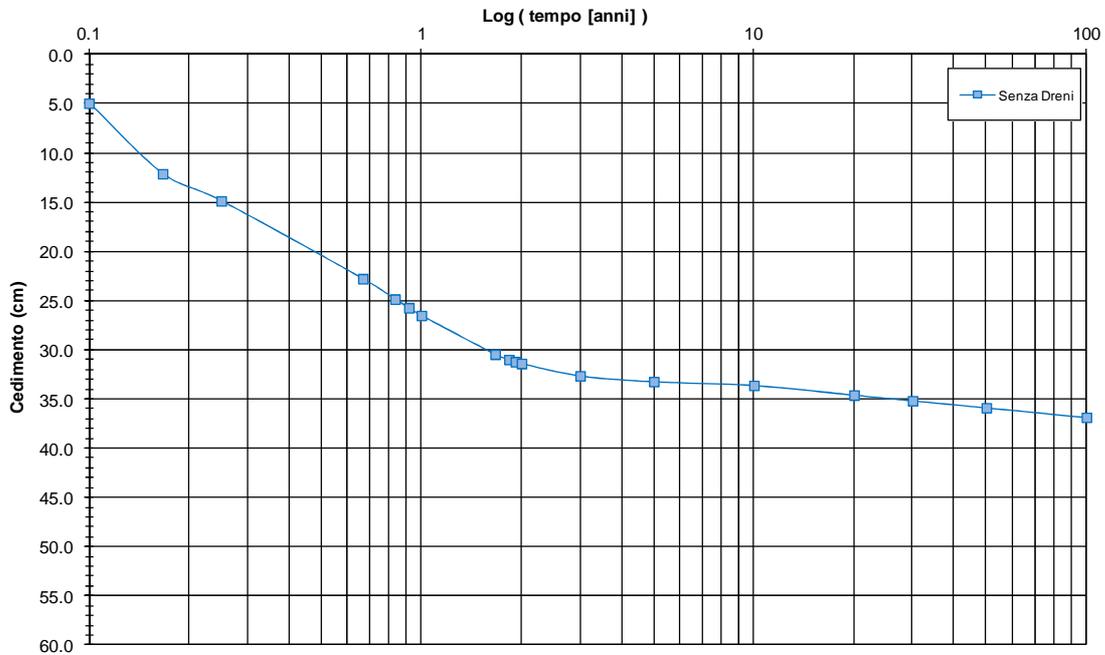


FIGURA 9-74: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

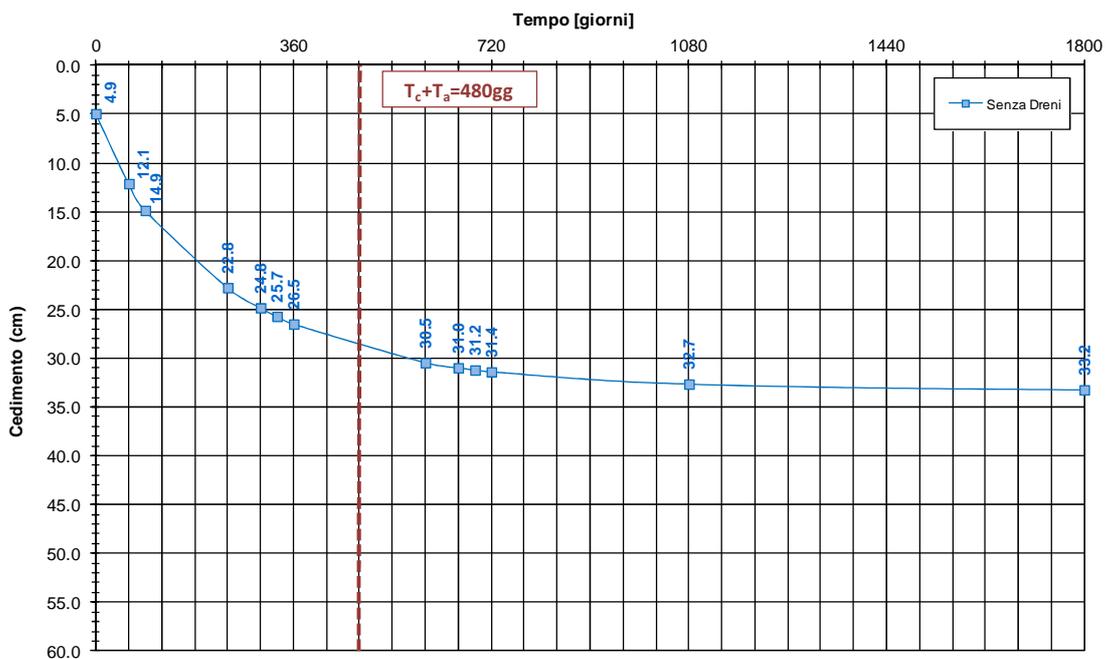


FIGURA 9-75: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-49: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 8.**

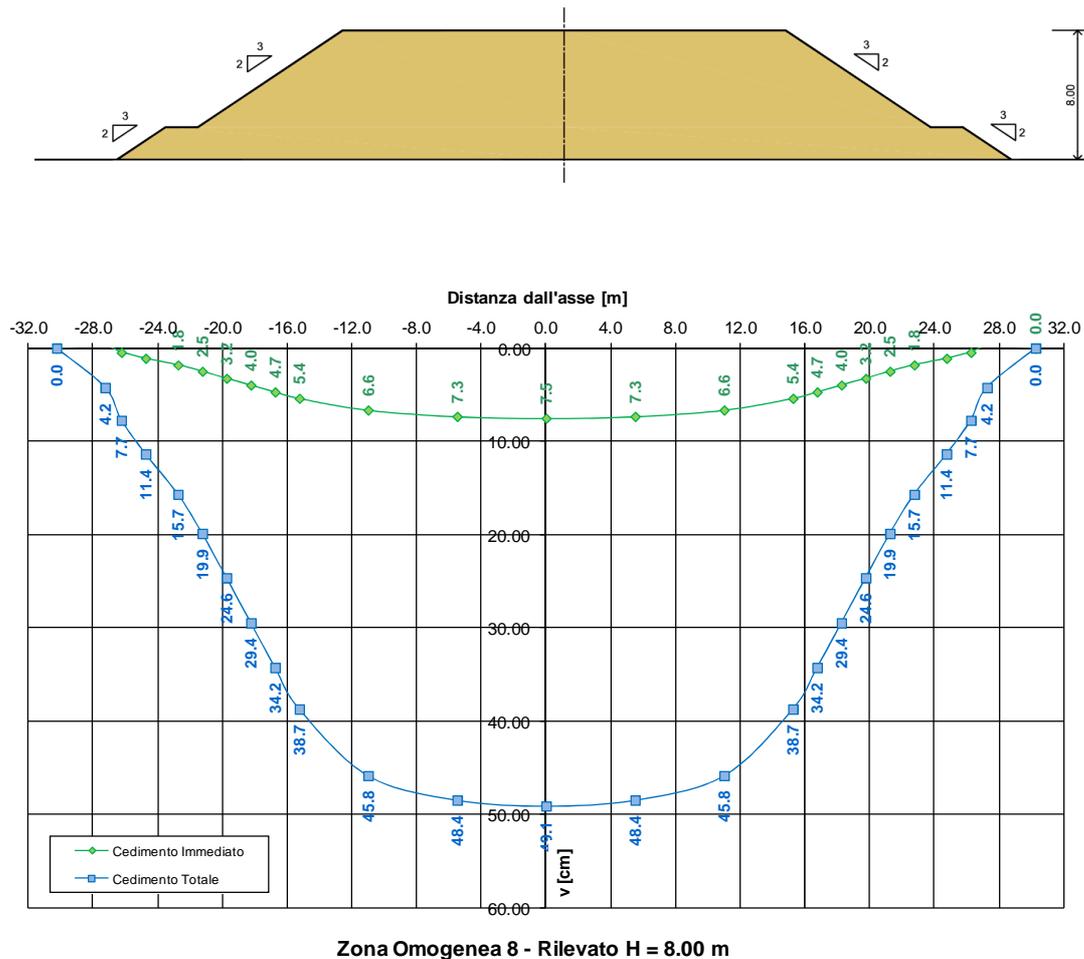
Cedimento immediato [cm]	4.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	28.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.5

**TABELLA 9-50: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 8.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	28.5	
$T_c + T_a + 360gg$	31.8	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 3.3 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	33.8	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 5.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	35.9	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 7.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.7.4. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-76: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

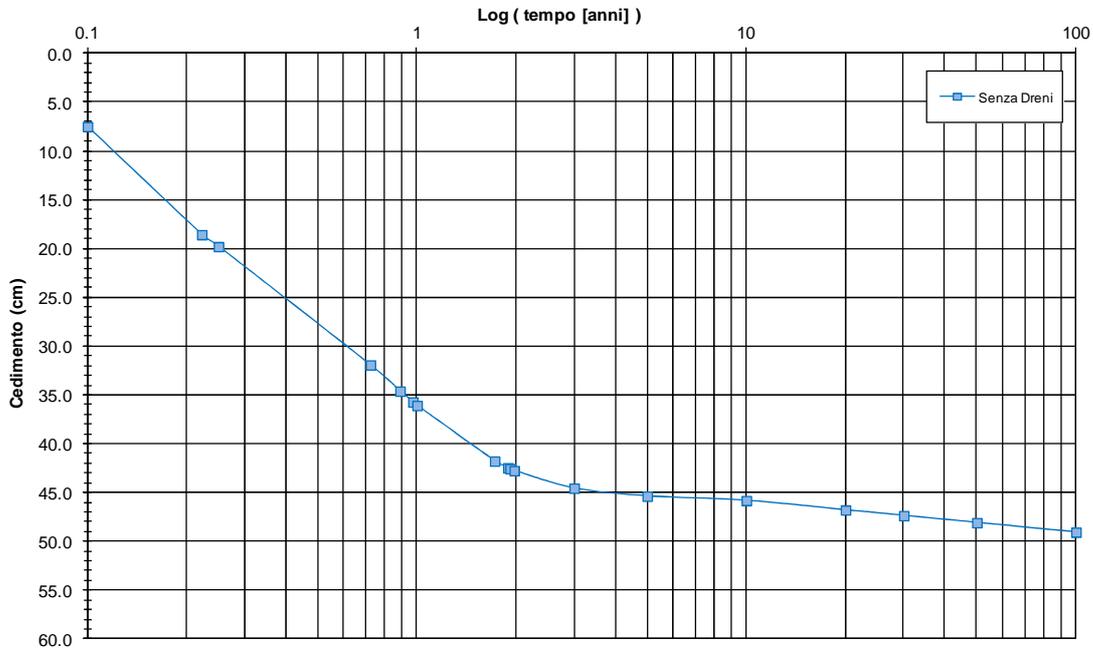


FIGURA 9-77: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 8 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

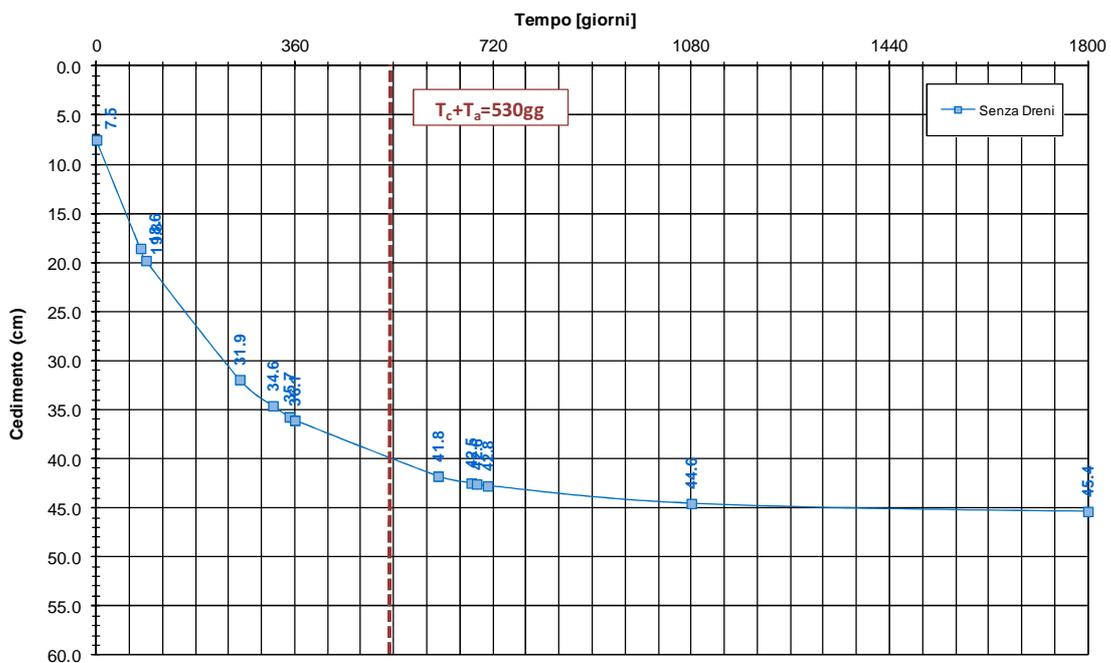


FIGURA 9-78: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-51: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 8.**

Cedimento immediato [cm]	7.5
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	38.1
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.5

**TABELLA 9-52: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 8.**

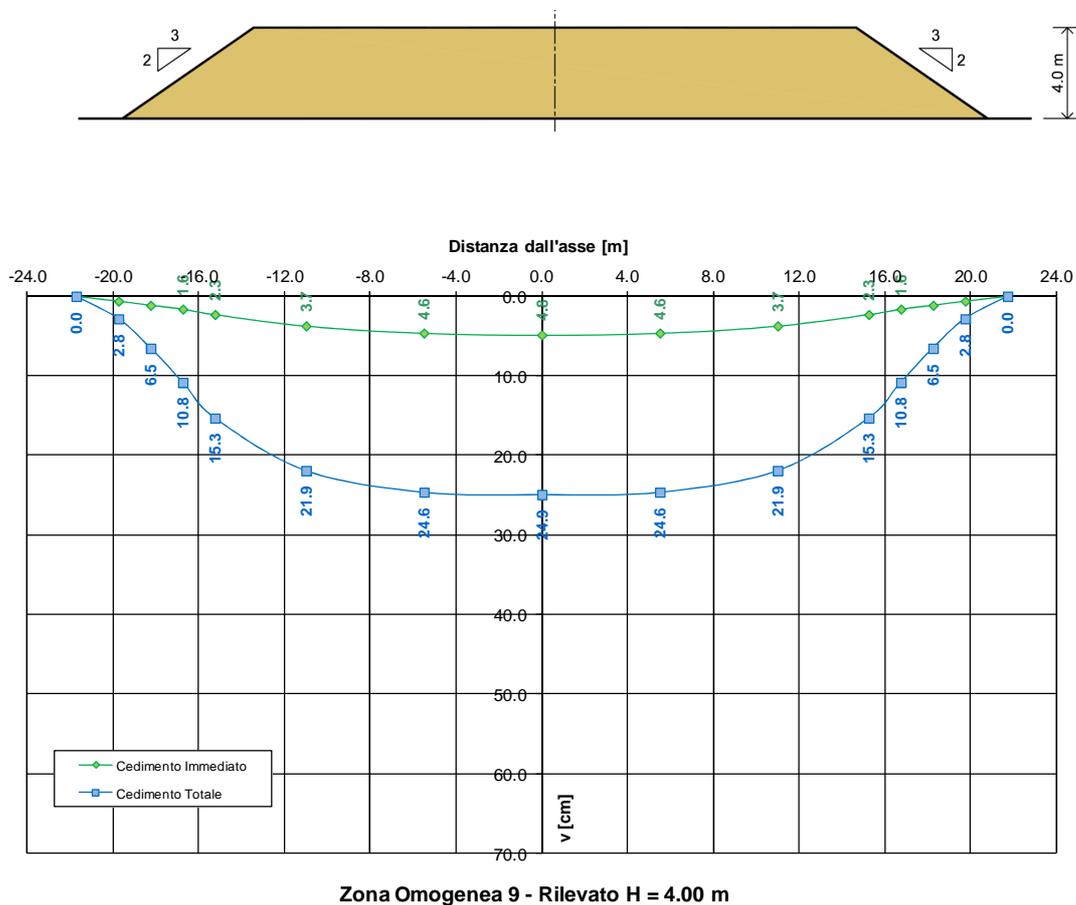
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	39.8	
$T_c + T_a + 360gg$	43.6	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	46.0	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 6.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	48.1	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 8.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.8. ZONA OMOGENEA 9

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.8.1. $H_{r11}=4.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



Zona Omogenea 9 - Rilevato H = 4.00 m

FIGURA 9-79: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 9 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

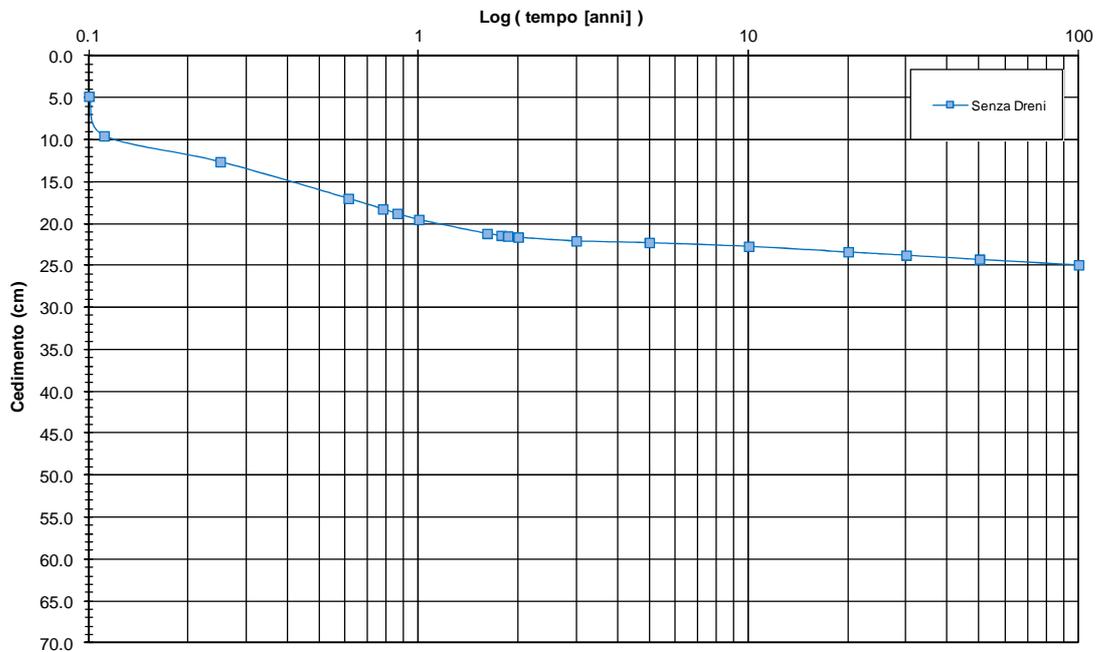


FIGURA 9-80: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 9 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

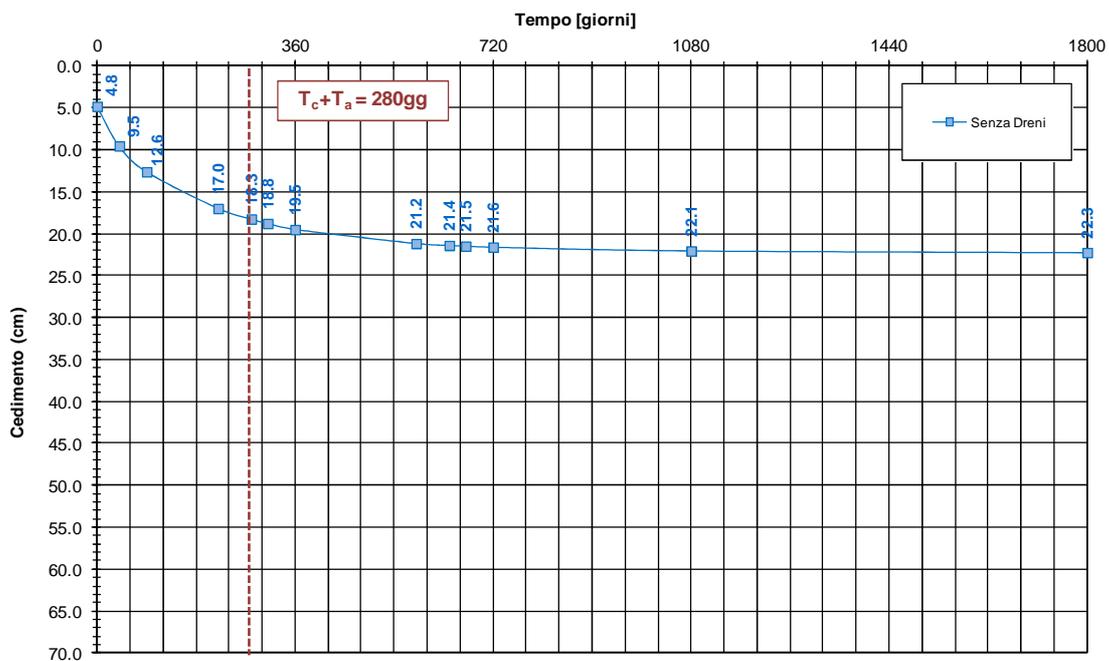


FIGURA 9-81: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-53: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 9.**

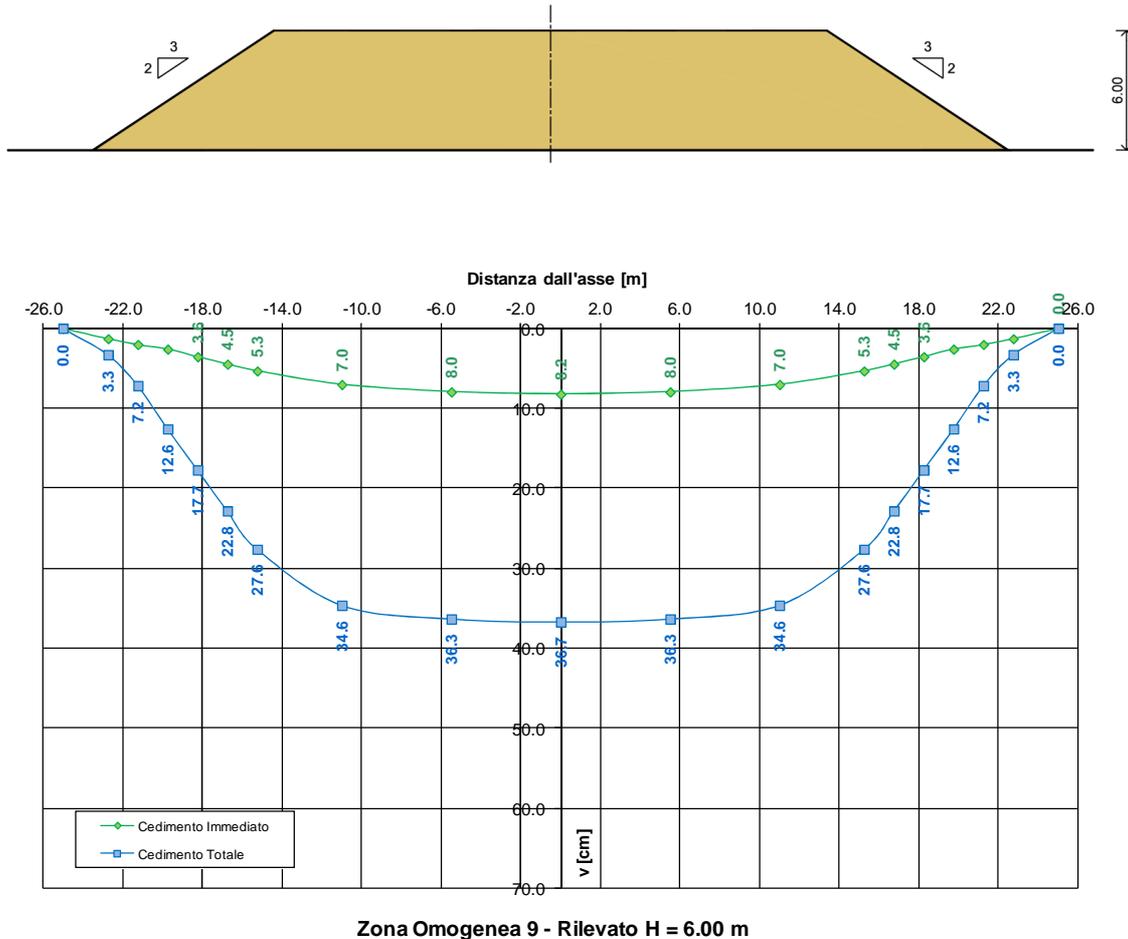
Cedimento immediato [cm]	4.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	17.1
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.0

**TABELLA 9-54: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 9.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	18.3	
$T_c + T_a + 360gg$	21.4	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	22.8	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 4.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	24.3	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 6.0 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.8.2. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

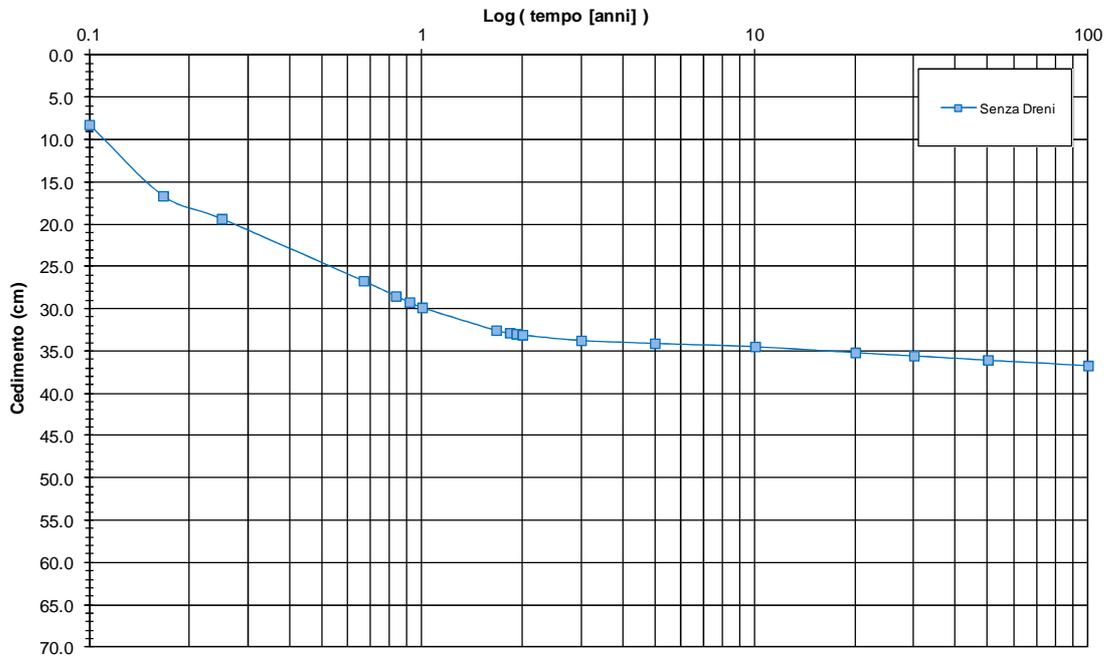
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-82: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

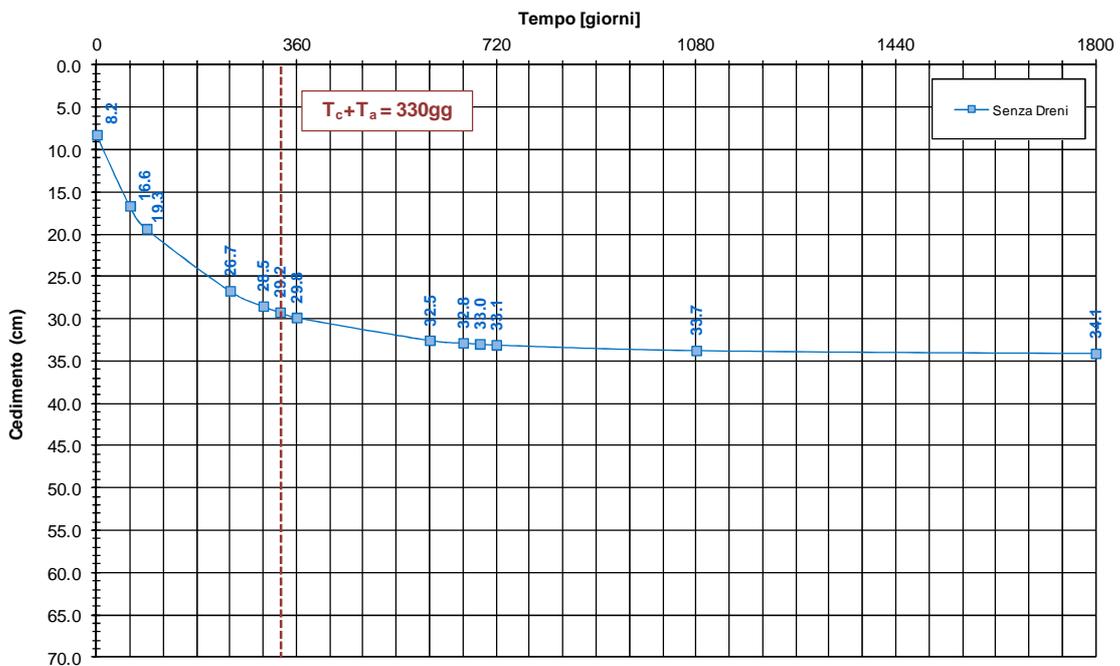
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 9 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-83: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 9 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-84: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-55: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 9.**

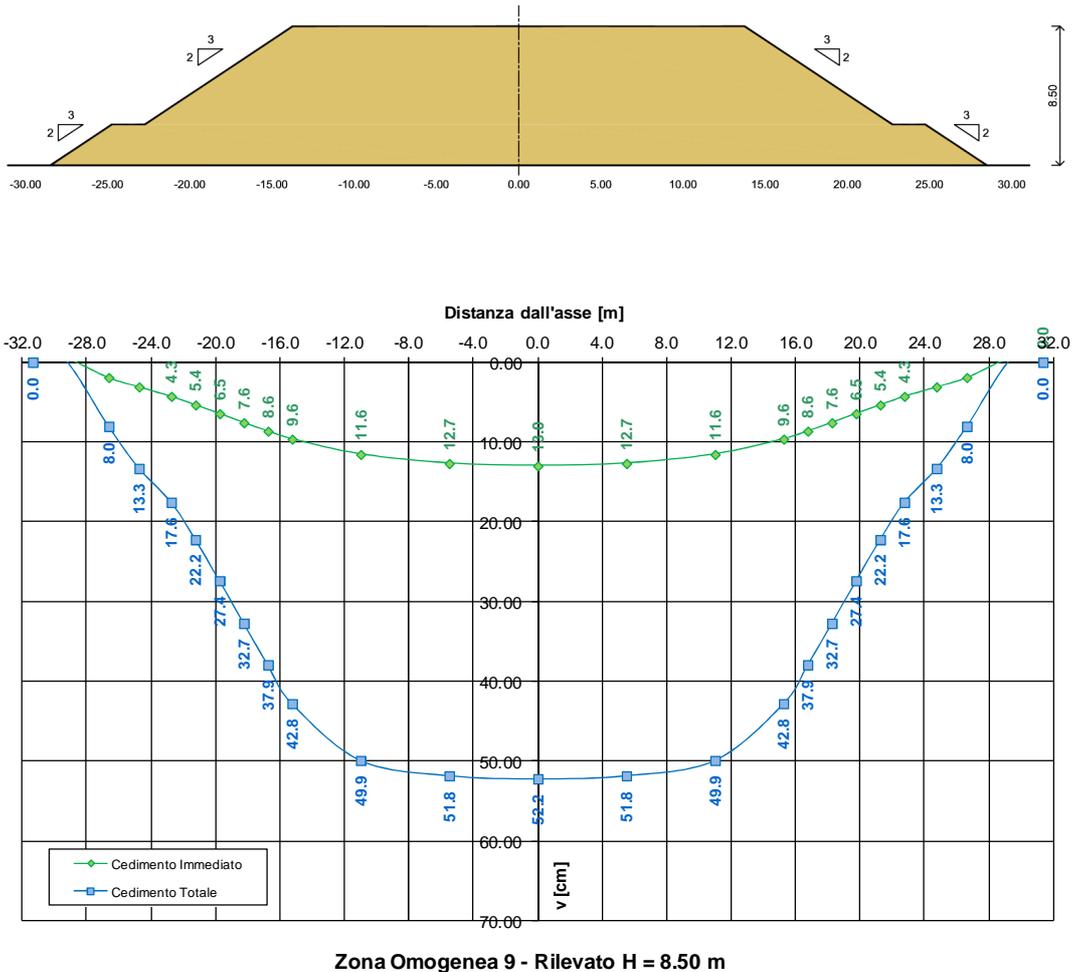
Cedimento immediato [cm]	8.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	25.6
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.9

**TABELLA 9-56: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 9.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	29.2	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	33.0	$\Delta_{1^\text{anno}} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	34.5	$\Delta_{10^\text{anno}} = 5.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	36.1	$\Delta_{50^\text{anno}} = 6.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.8.3. H<sub>ril</sub>=8.50 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-85: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 9 - Rilevato H = 8.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

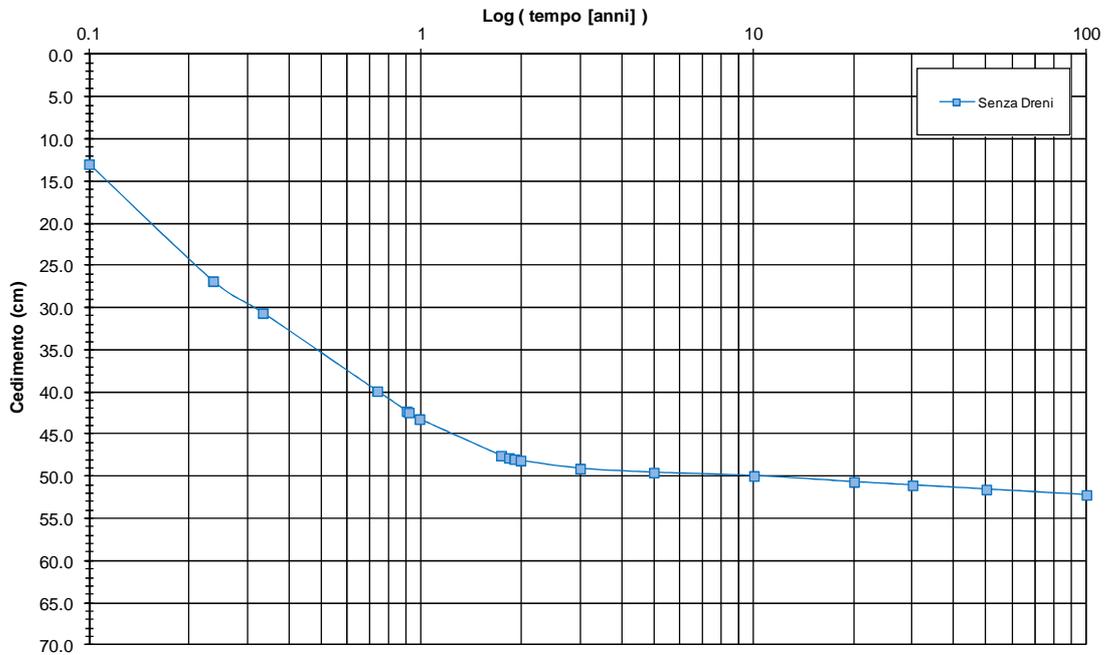


FIGURA 9-86: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 9 - Rilevato H = 8.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

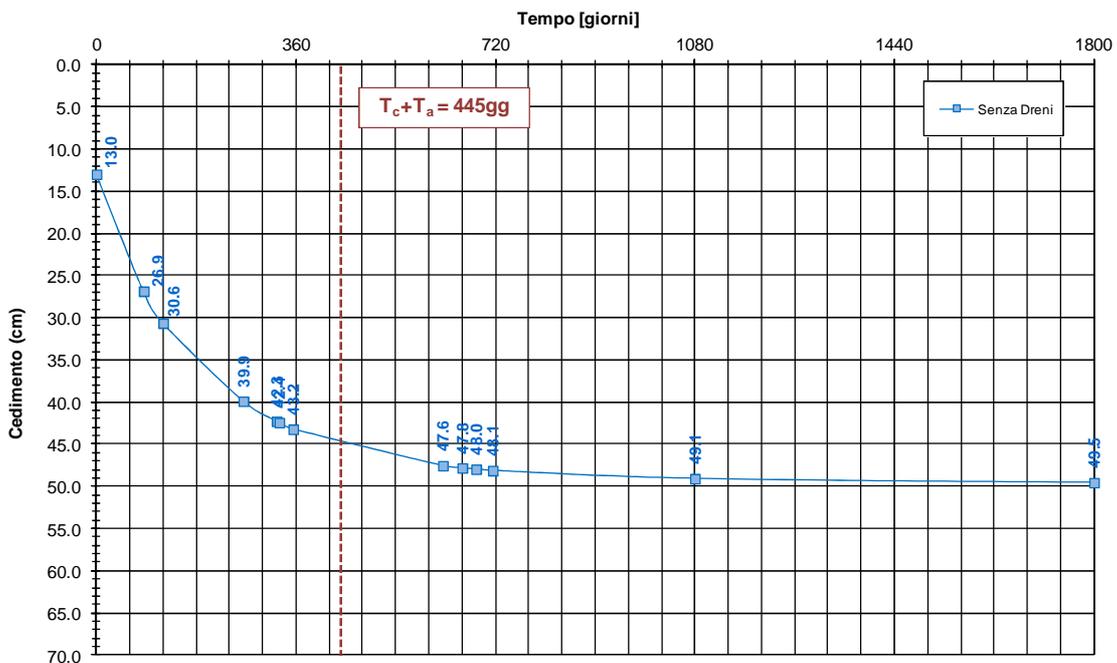


FIGURA 9-87: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-57: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 9.**

Cedimento immediato [cm]	13.0
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	36.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.0

**TABELLA 9-58: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 9.**

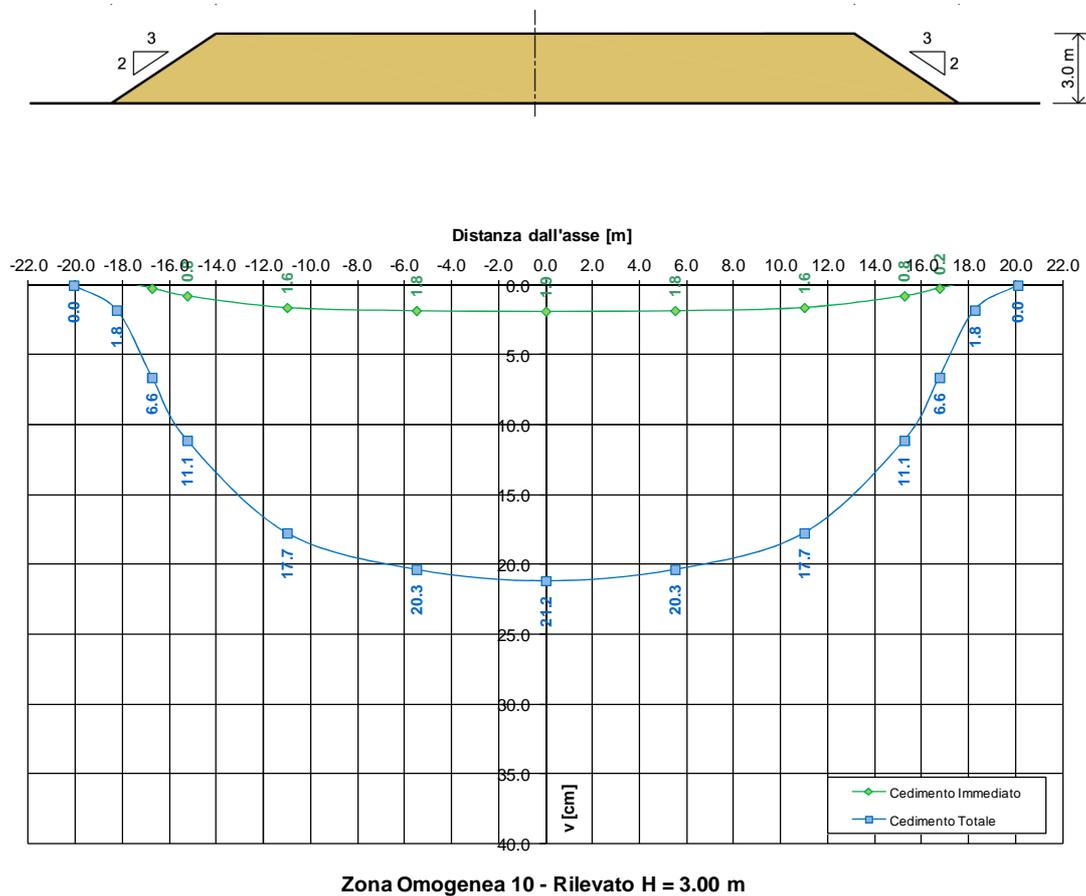
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	44.7	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	48.4	$\Delta_{1\text{anno}} = 3.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	50.0	$\Delta_{10\text{anno}} = 5.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	51.6	$\Delta_{50\text{anno}} = 6.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.9. ZONA OMOGENEA 10

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.9.1. $H_{r11}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-88: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 10 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

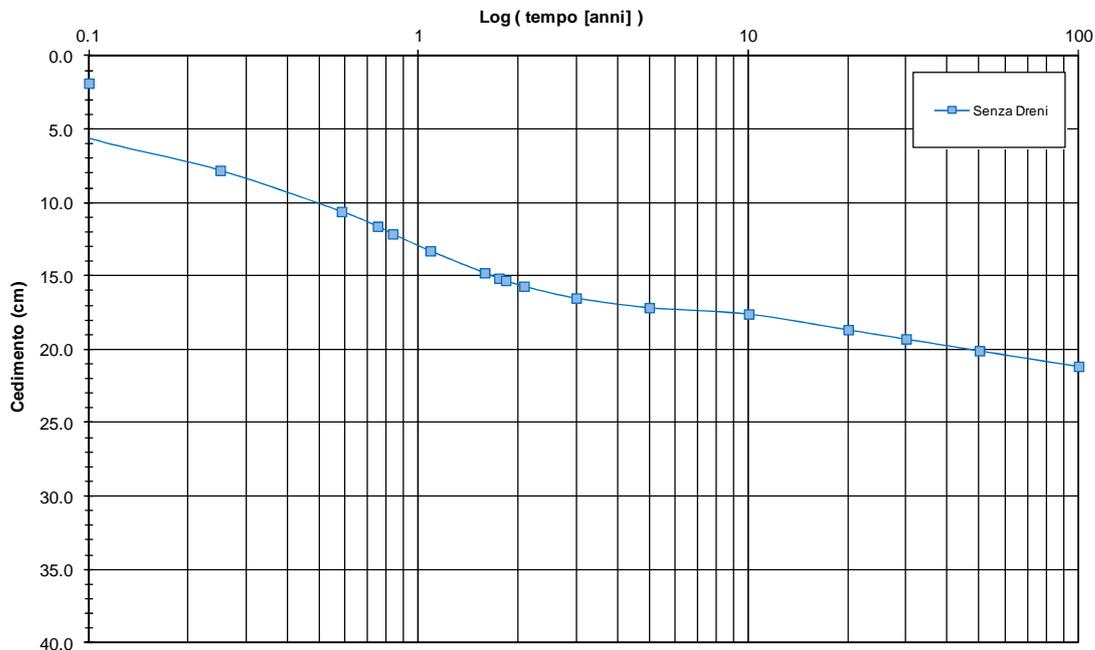


FIGURA 9-89: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 10 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

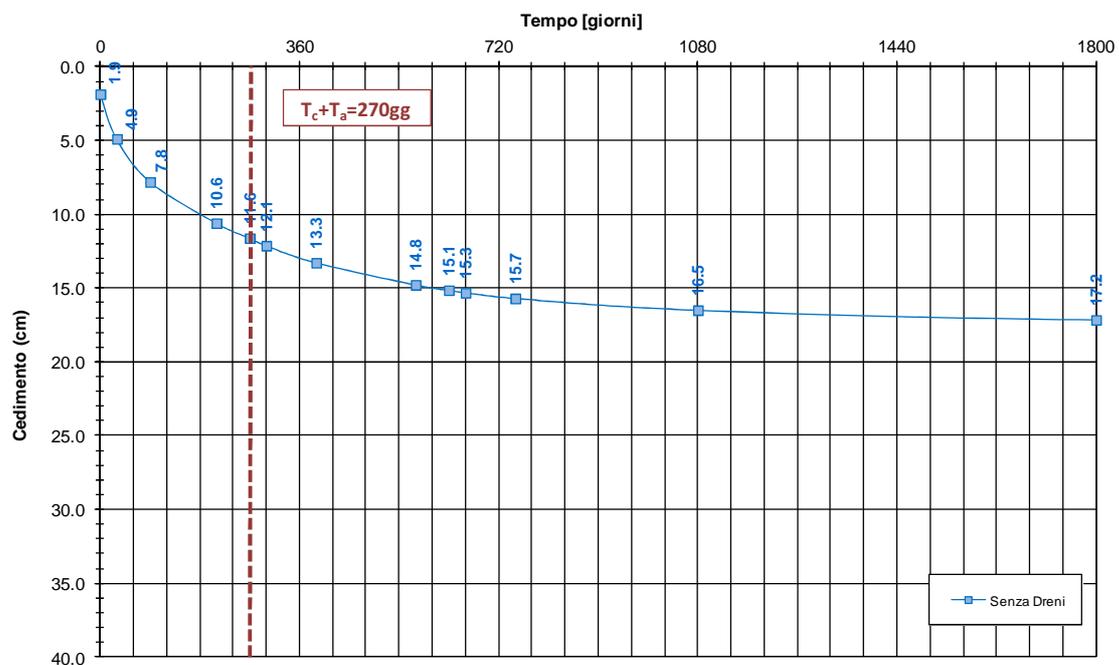


FIGURA 9-90: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-59: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 10.**

Cedimento immediato [cm]	1.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	15.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.0

**TABELLA 9-60: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 10.**

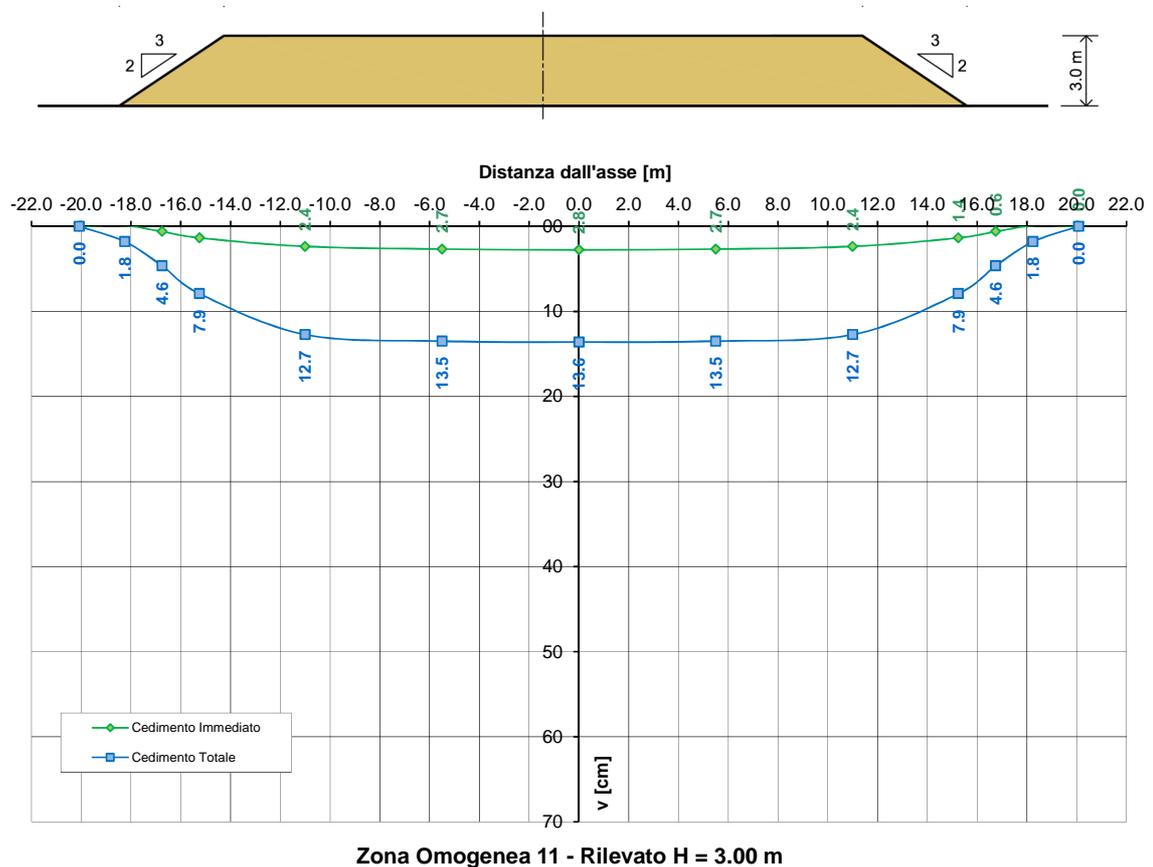
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	11.6	
$T_c + T_a + 360gg$	15.2	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	17.7	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 6.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	20.1	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 8.5 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.10. ZONA OMOGENEA 11

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.10.1. $H_{r11}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-91: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

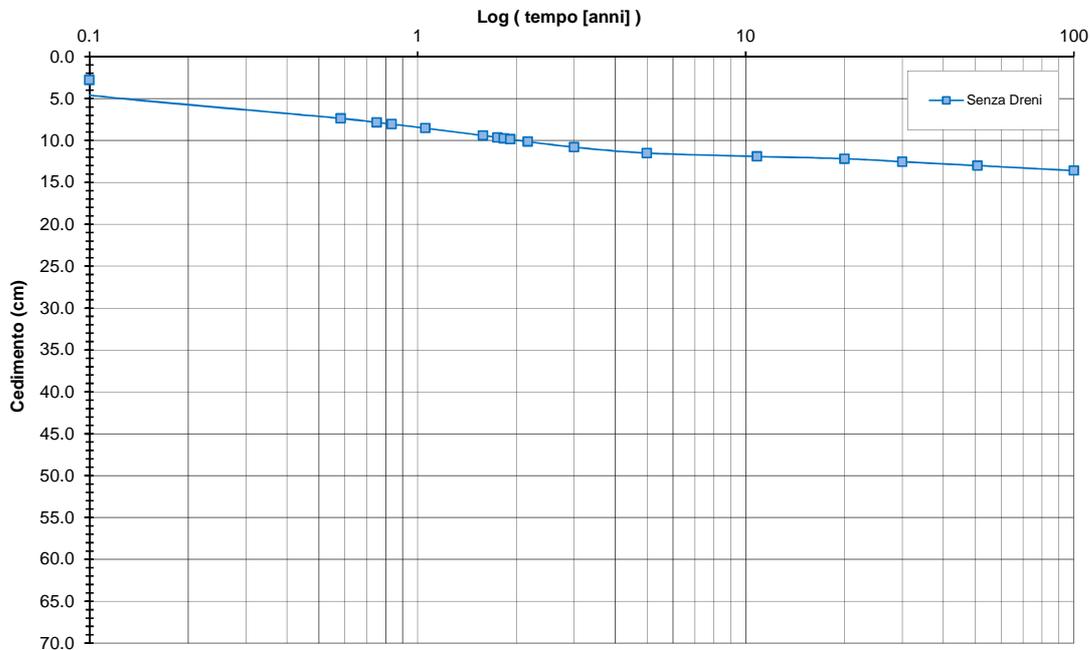


FIGURA 9-92: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H =3.0m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

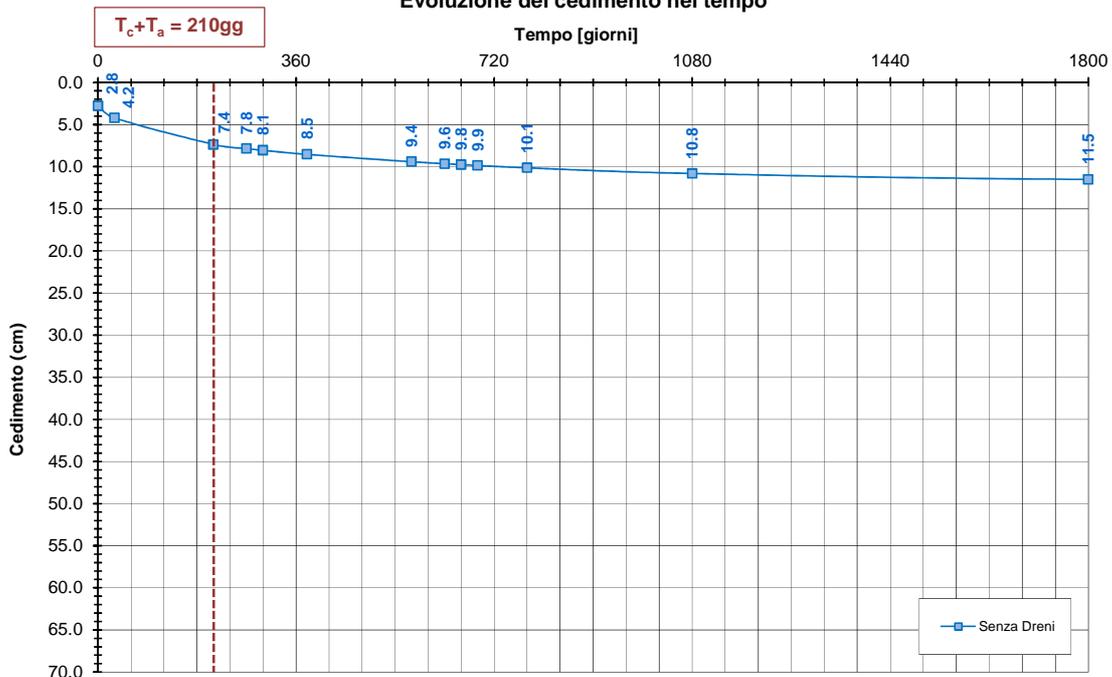


FIGURA 9-93: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-61: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 11.**

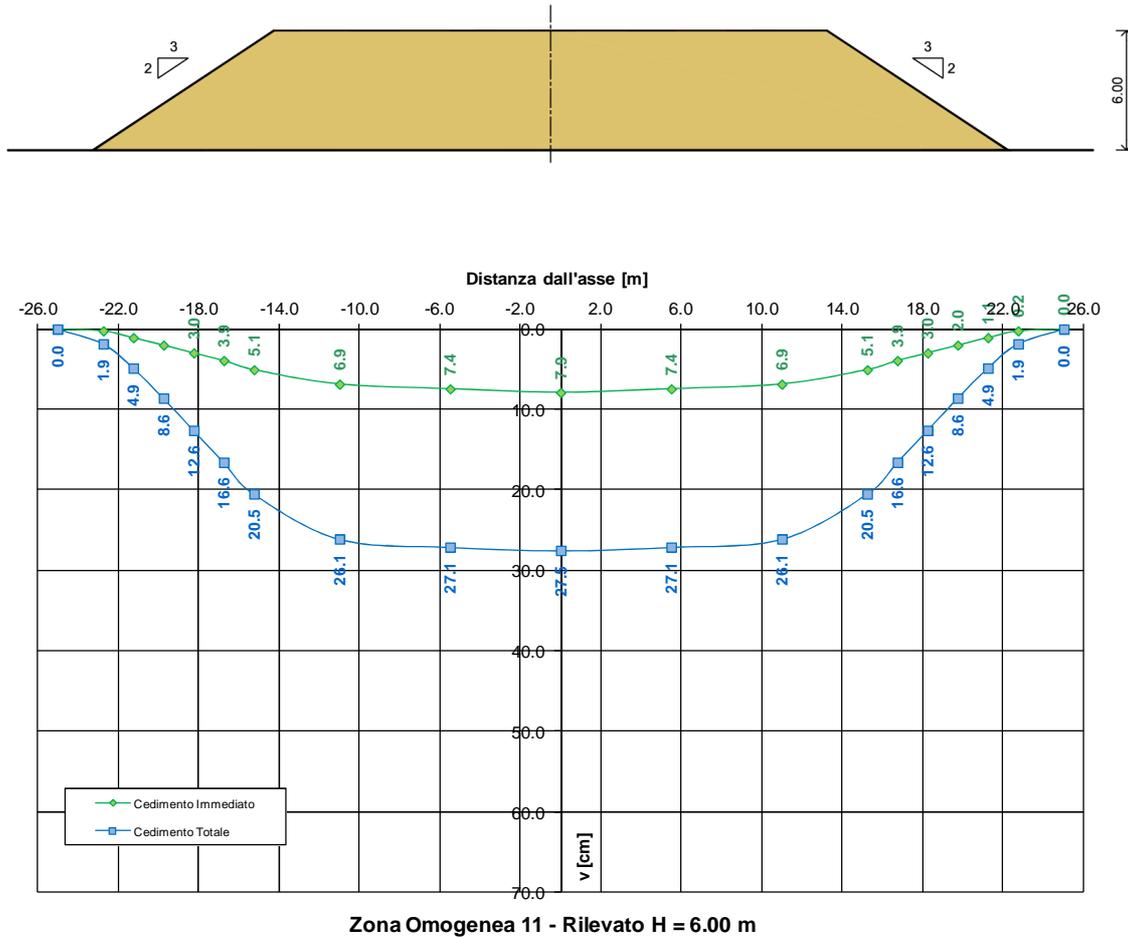
Cedimento immediato [cm]	2.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	8.9
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.9

**TABELLA 9-62: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 11.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	7.4	
$T_c + T_a + 360gg$	9.4	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 2.0 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	11.9	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 4.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	13.0	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 5.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.10.2. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-94: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

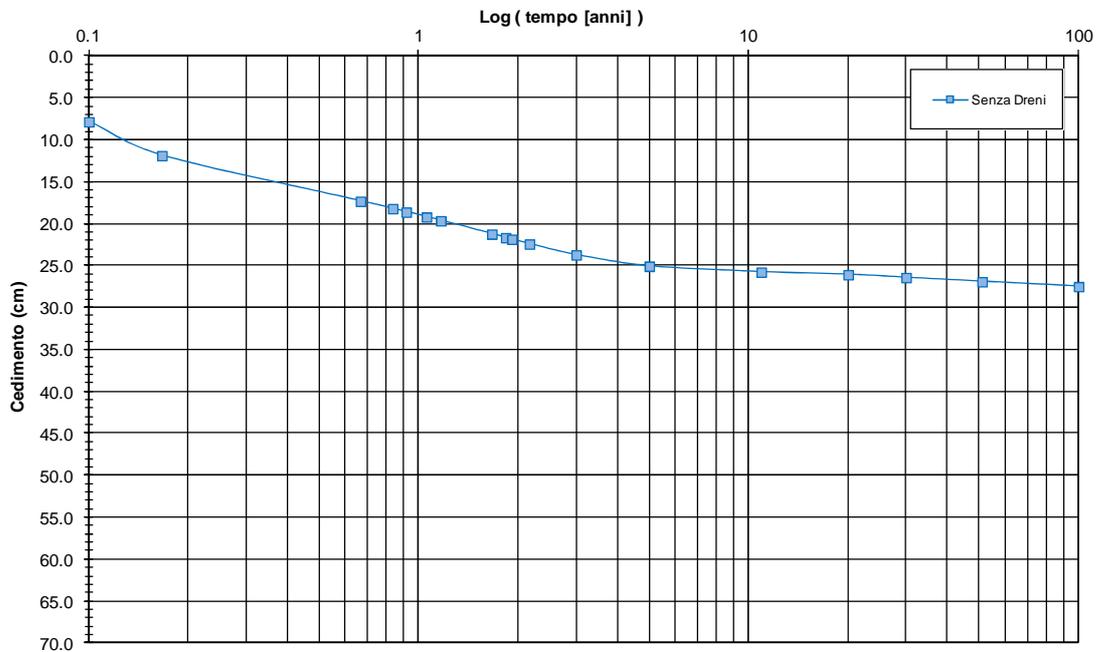


FIGURA 9-95: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

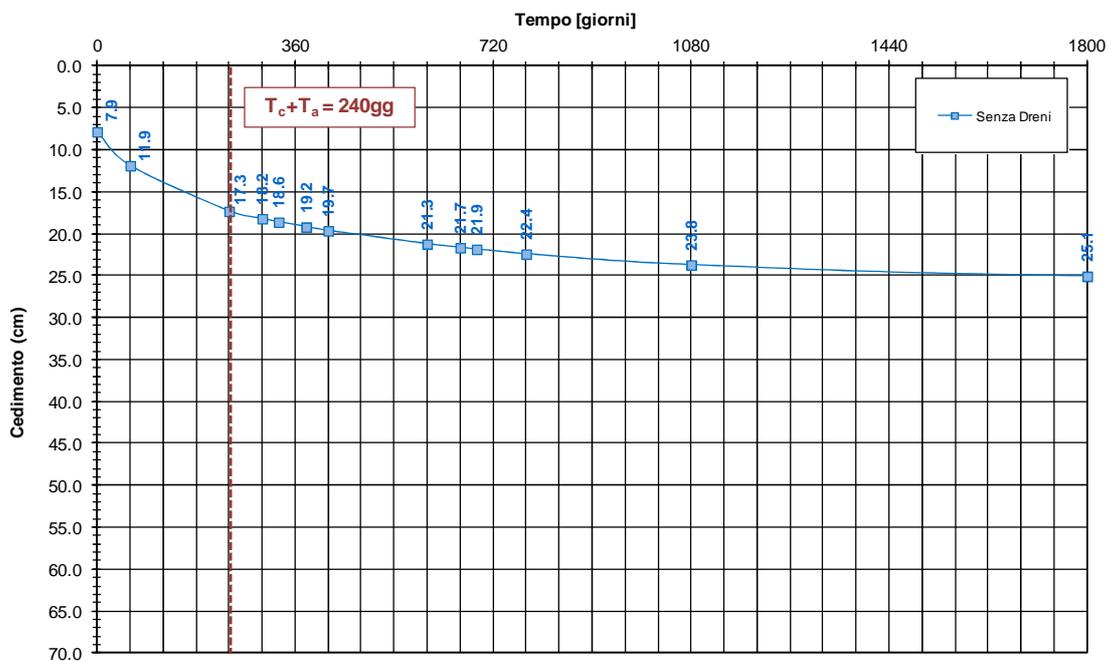


FIGURA 9-96: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-63: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 11.**

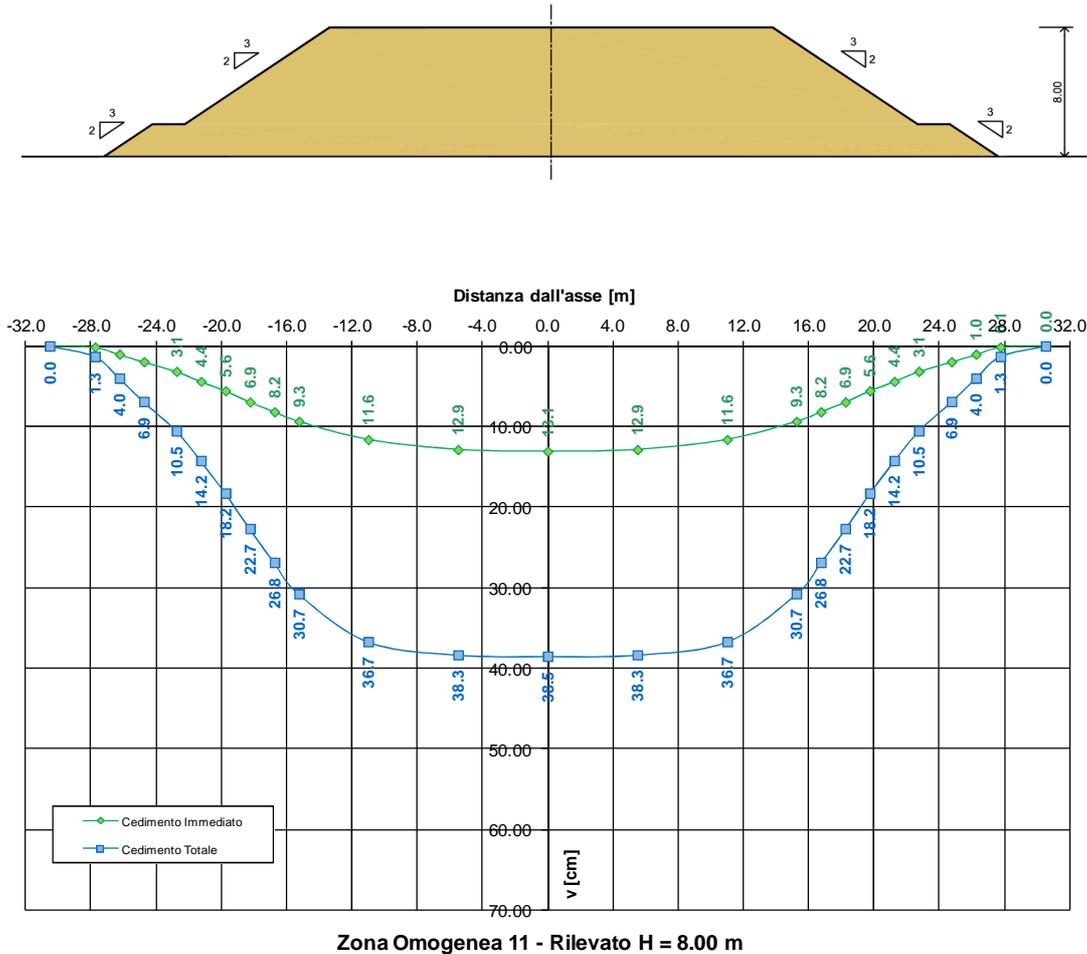
Cedimento immediato [cm]	7.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	17.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.9

**TABELLA 9-64: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 11.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	17.3	
$T_c + T_a + 360gg$	21.3	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 4.0 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	25.8	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 8.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	26.9	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 9.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.10.3. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-97: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

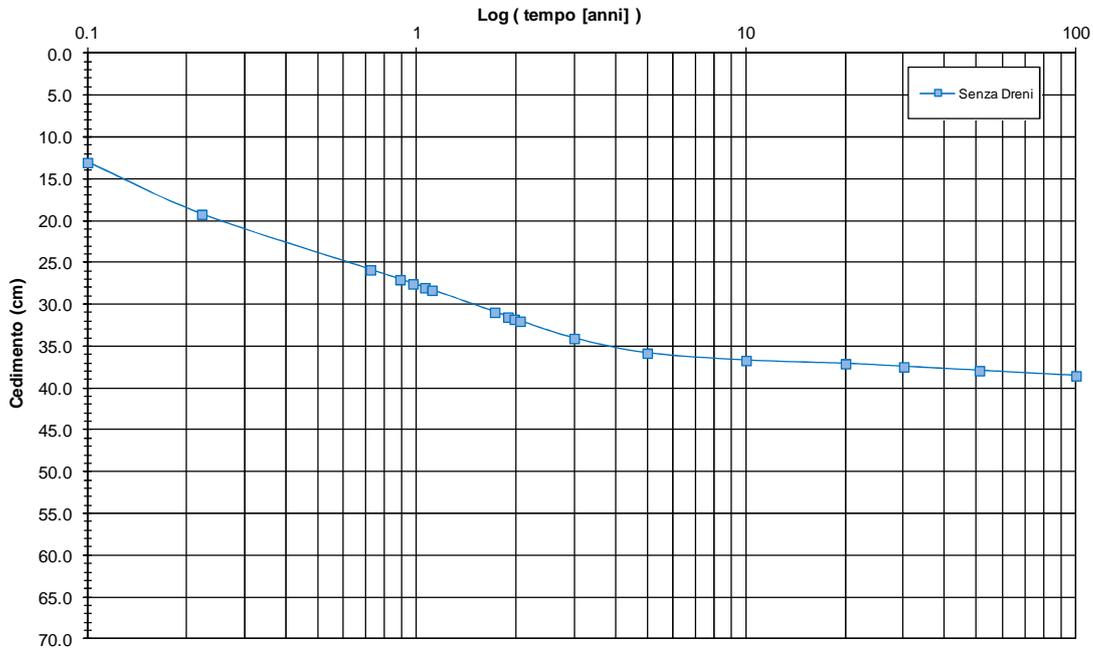


FIGURA 9-98: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

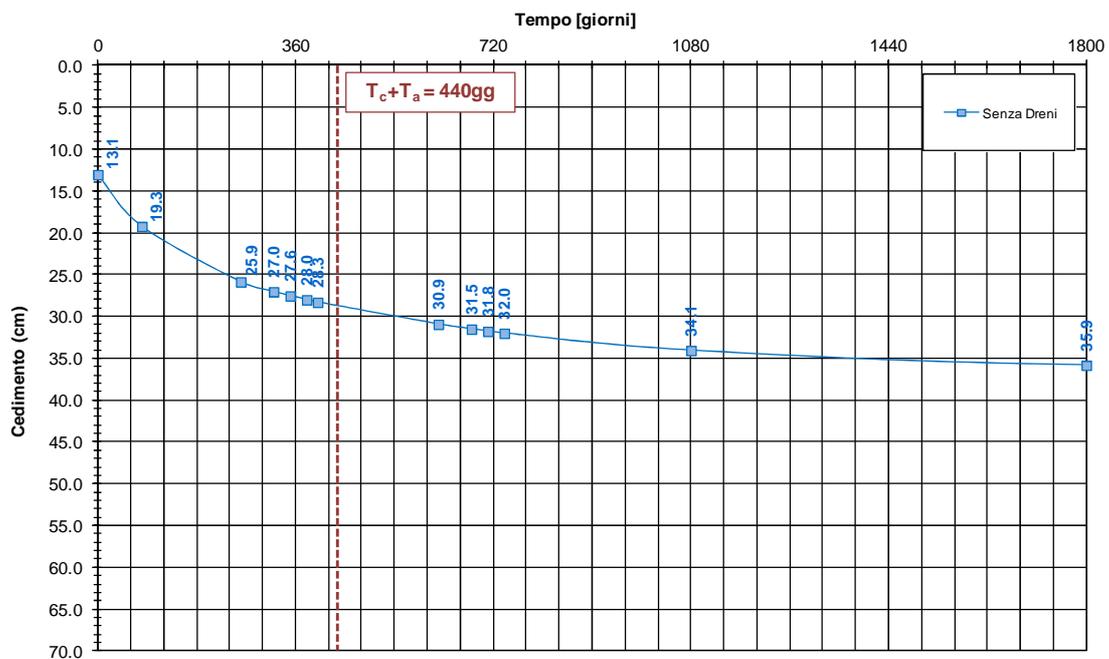


FIGURA 9-99: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-65: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 11.**

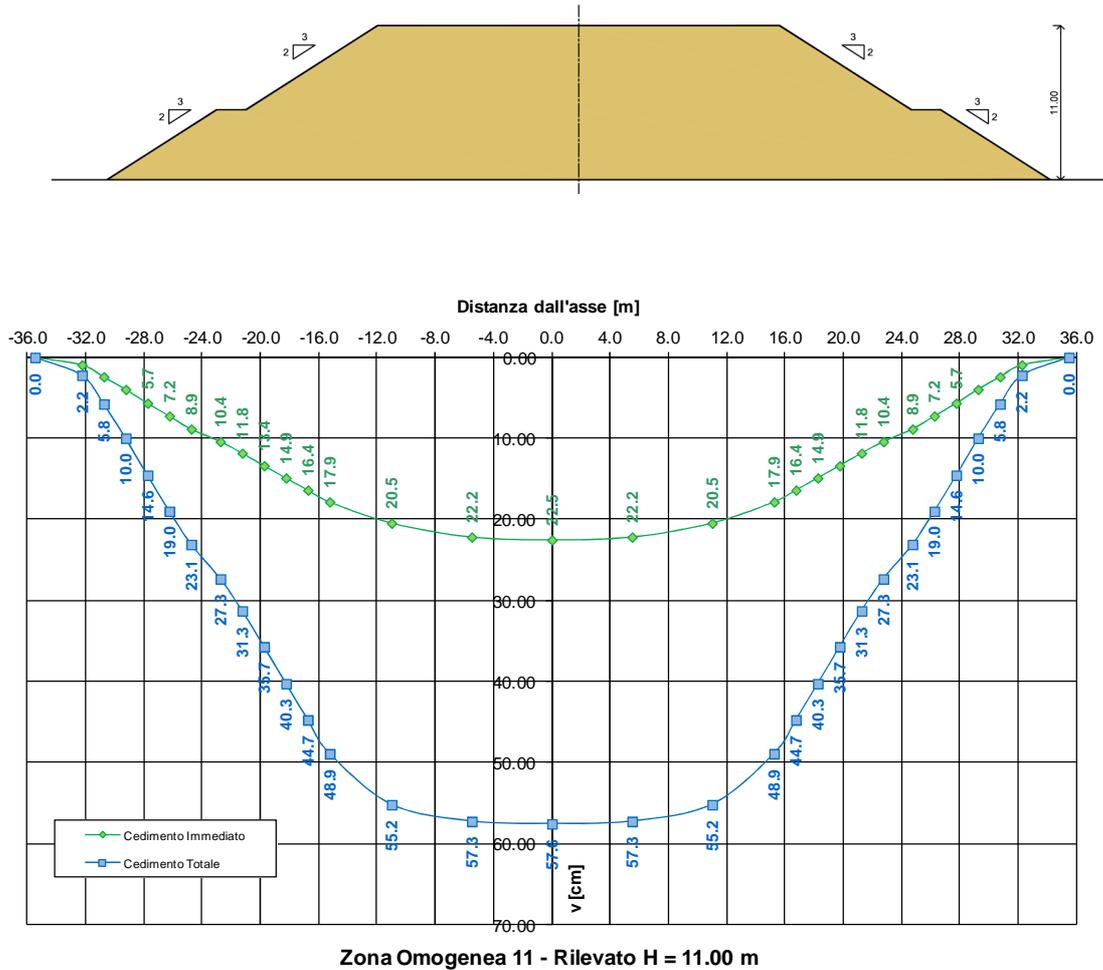
Cedimento immediato [cm]	13.1
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	23.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.9

**TABELLA 9-66: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 11.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	28.8	
$T_c + T_a + 360gg$	32.4	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 3.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	36.8	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 8.0 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	38.0	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 9.2 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.10.4. H<sub>ril</sub>=11.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-100: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

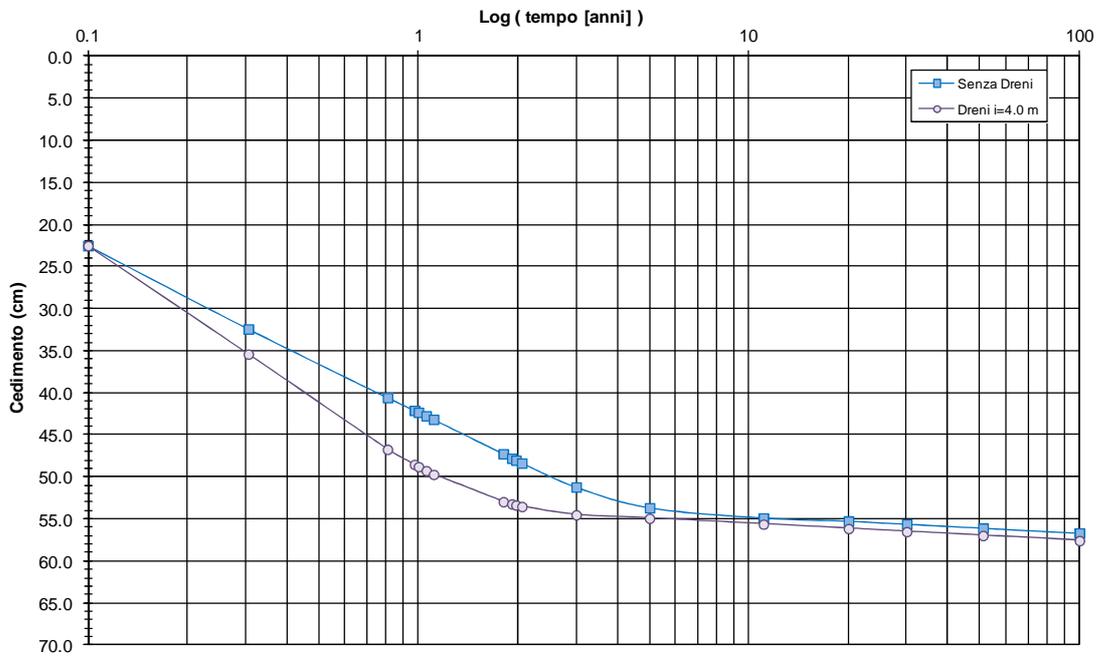


FIGURA 9-101: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 11 - Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

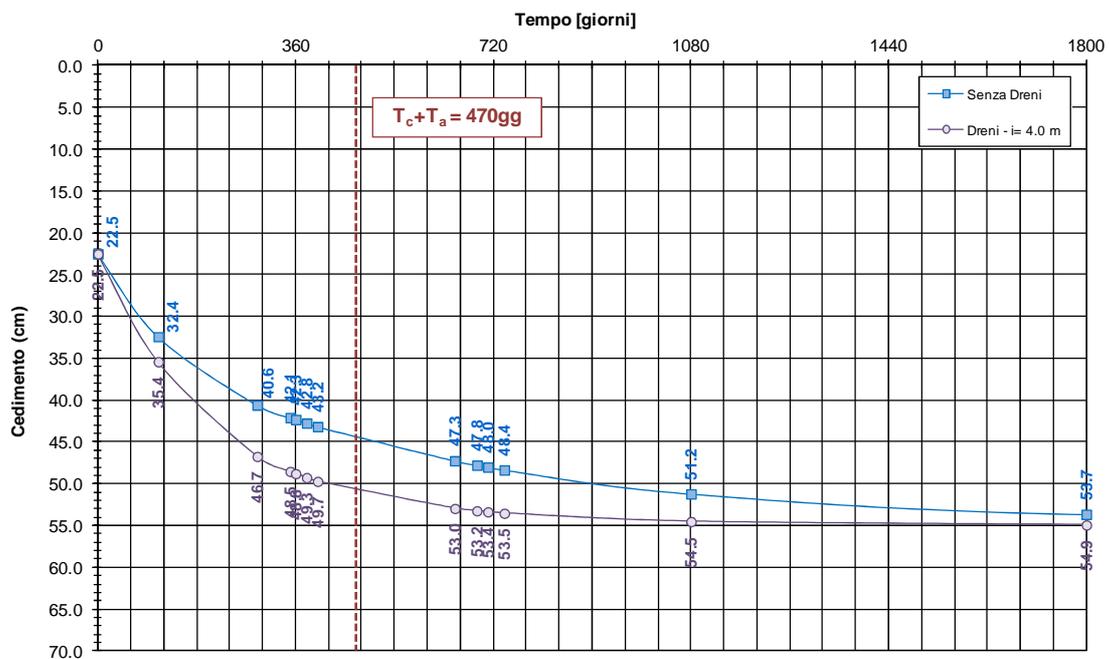


FIGURA 9-102: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 4.0m e di lunghezza 11.0m.

**TABELLA 9-67: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 11.**

Cedimento immediato [cm]	22.5
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	32.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.8

**TABELLA 9-68: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 11.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	50.6	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	53.8	$\Delta_{1\text{anno}} = 3.2 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	55.7	$\Delta_{10\text{anno}} = 5.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	57.0	$\Delta_{50\text{anno}} = 6.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.11. ZONA OMOGENEA 12

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.11.1. $H_{ril}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

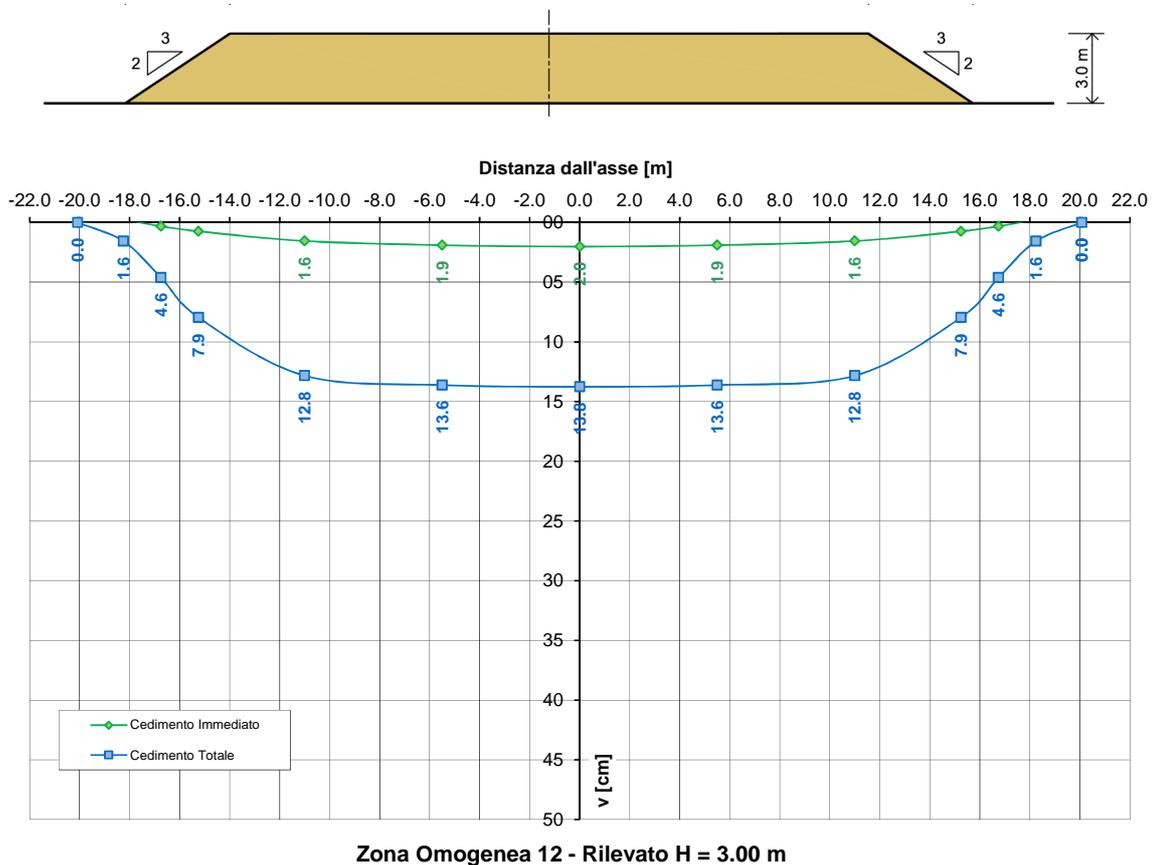
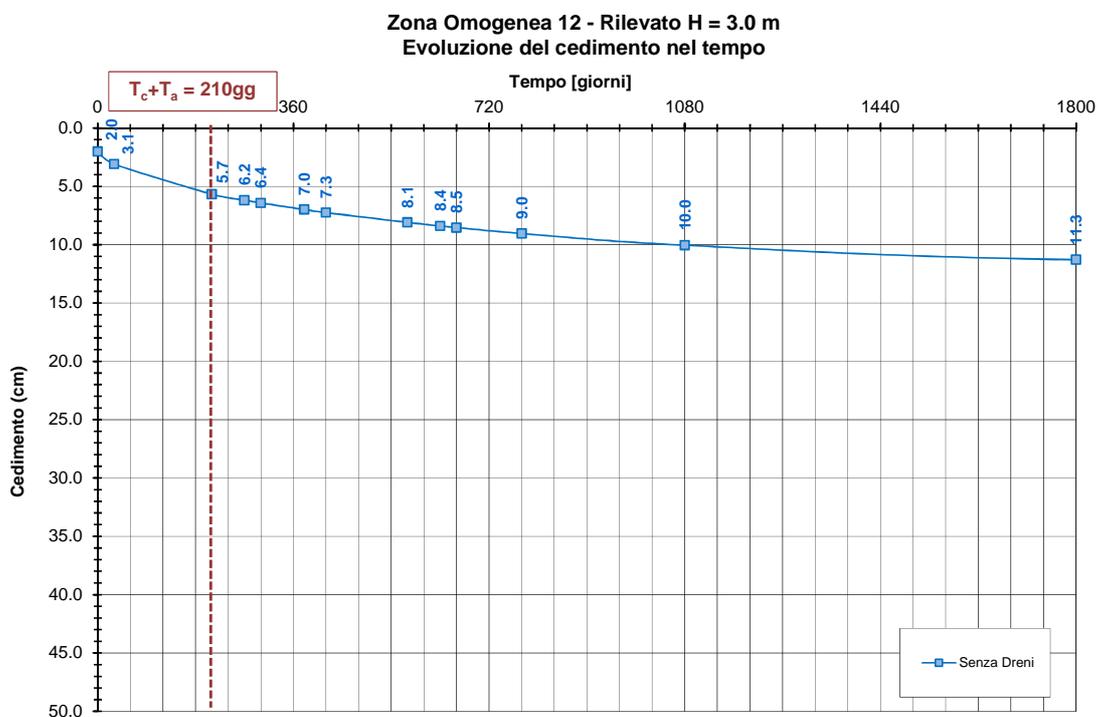


FIGURA 9-103: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.



**FIGURA 9-104: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**



**FIGURA 9-105: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-69: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 12.**

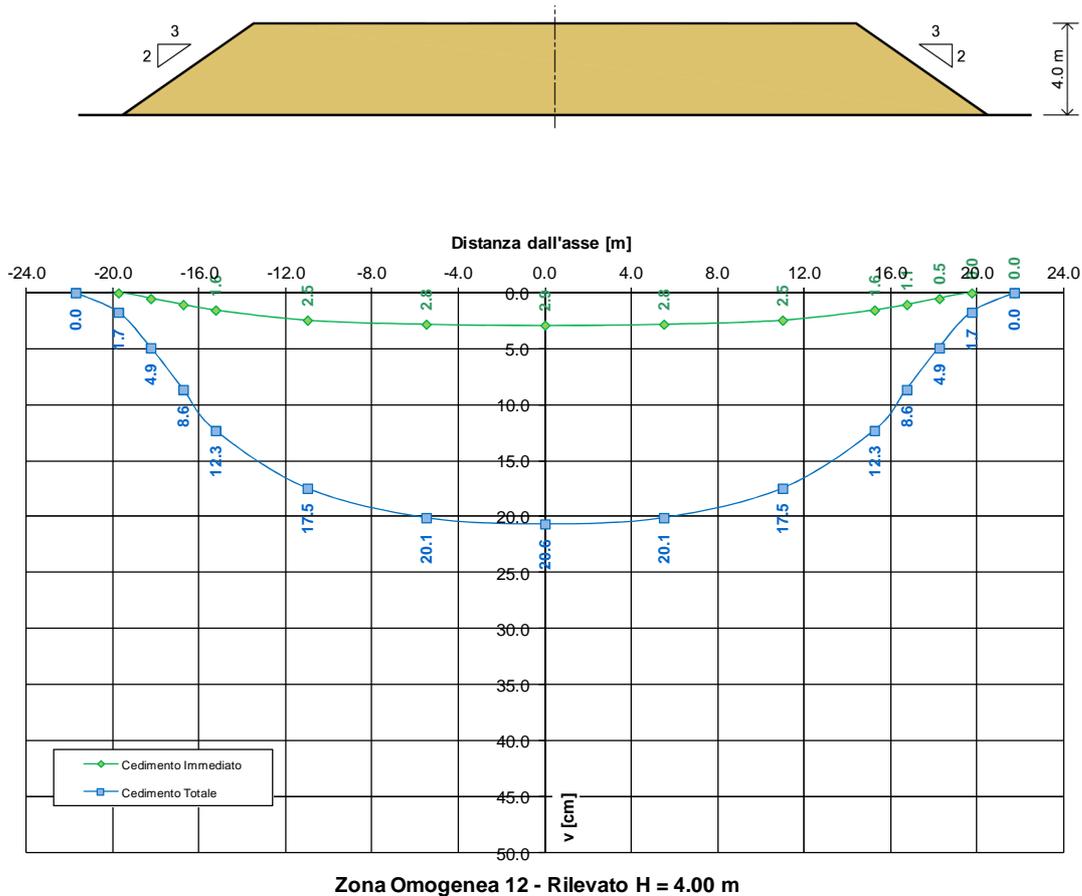
Cedimento immediato [cm]	2.0
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	10.1
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.6

**TABELLA 9-70: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 12.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	5.7	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	8.1	$\Delta_{1^\text{anno}} = 2.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	12.0	$\Delta_{10^\text{anno}} = 6.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	13.1	$\Delta_{50^\text{anno}} = 7.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.11.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

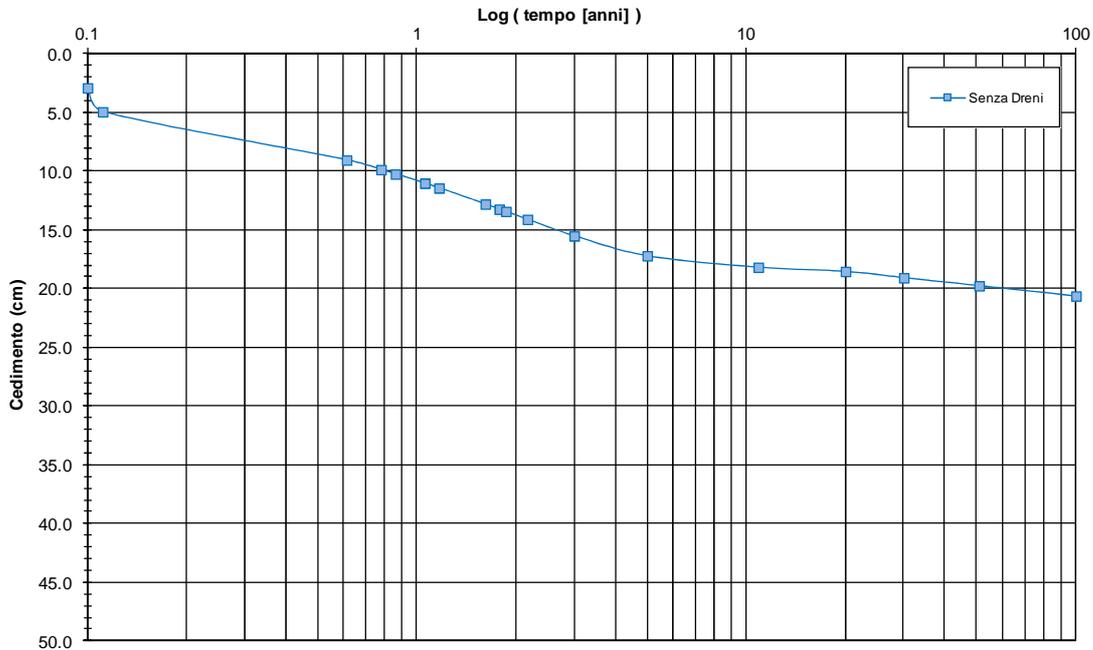
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-106: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

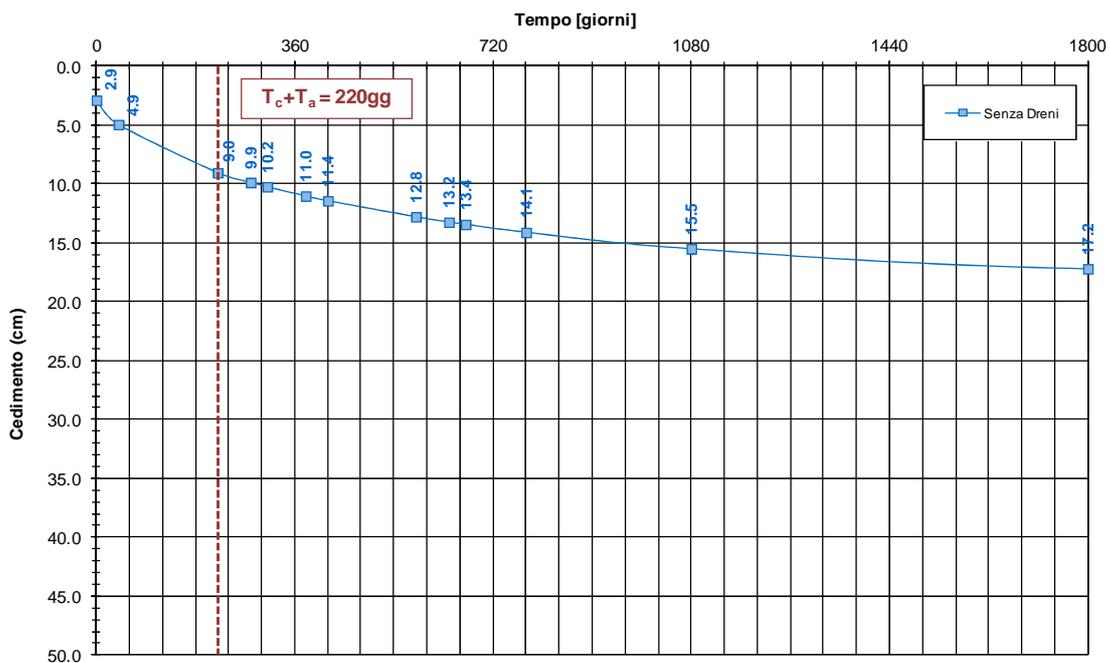
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 12 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-107: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 12 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-108: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-71: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 12.**

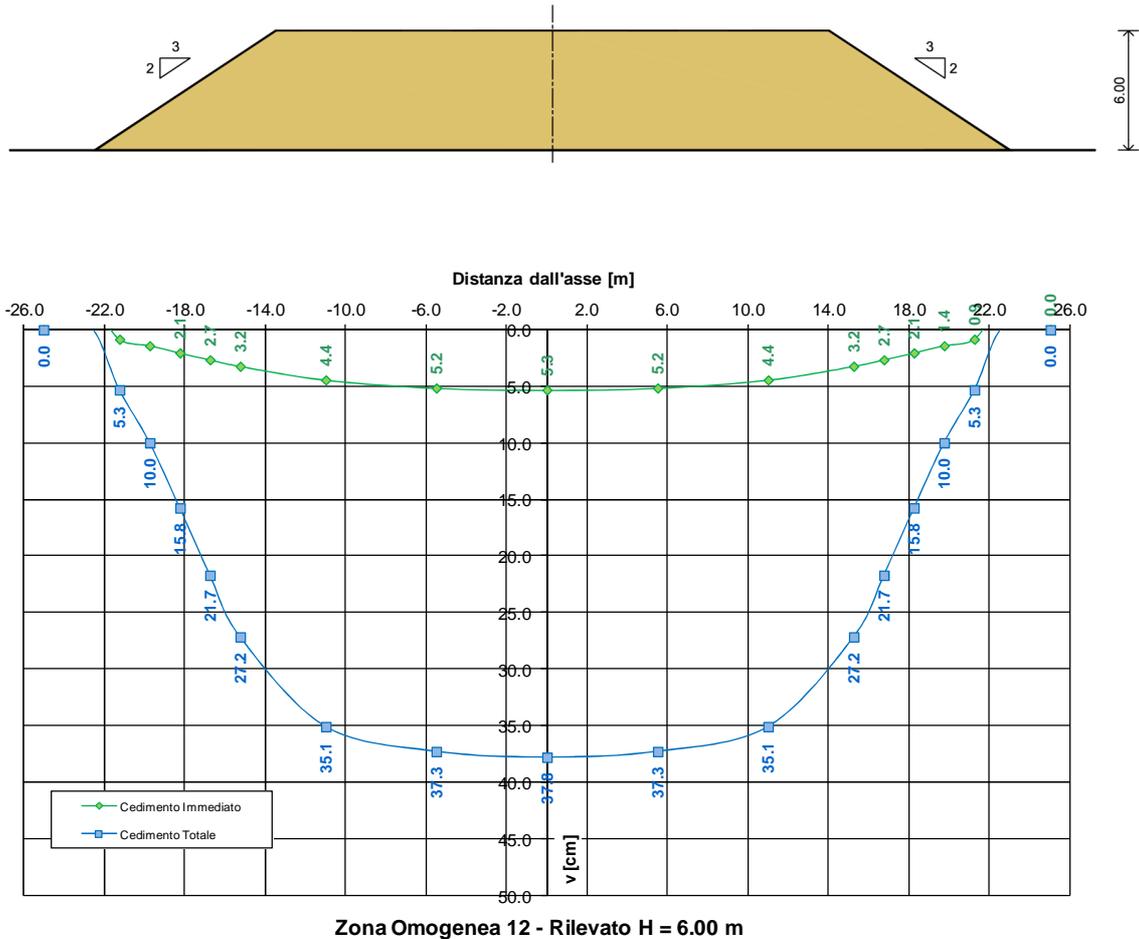
Cedimento immediato [cm]	2.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	15.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.3

**TABELLA 9-72: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 12.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	9.1	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	12.8	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	18.1	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 9.0 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	19.8	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 10.7 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.11.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

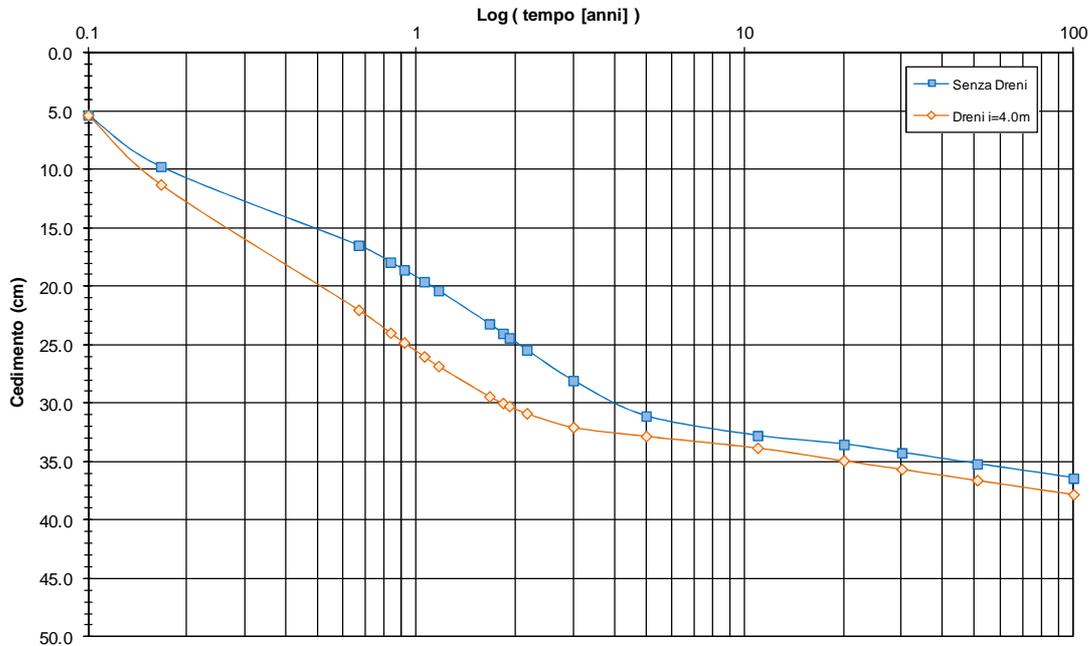
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-109: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

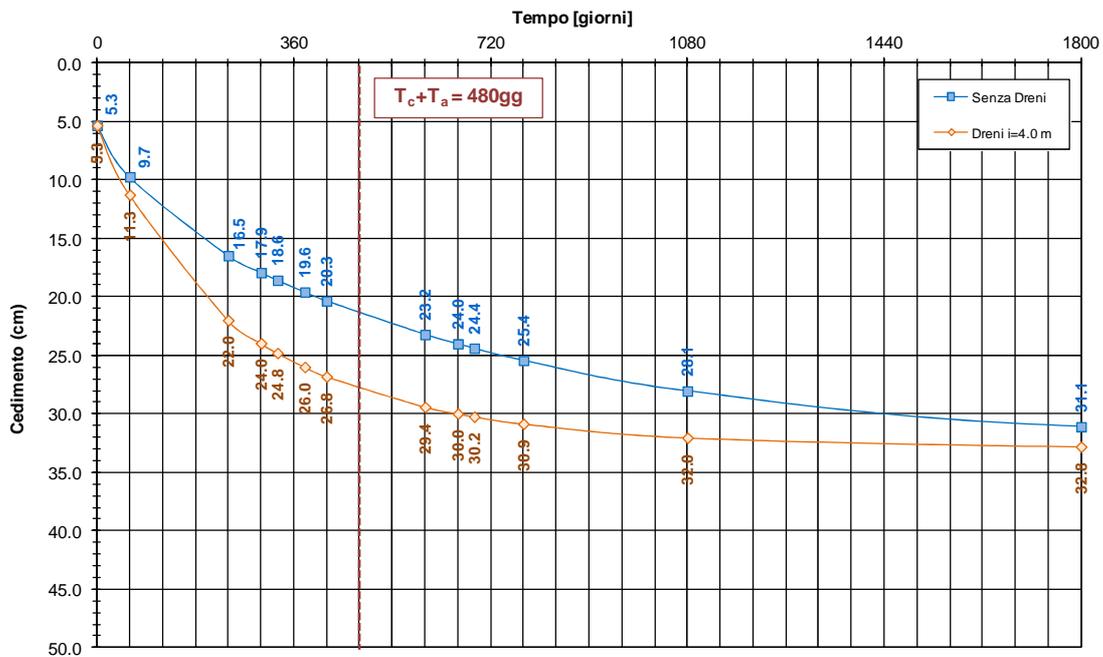
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 12 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-110: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 12 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-111: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 4.0 m e di lunghezza 11.0m.

**TABELLA 9-73: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 12.**

Cedimento immediato [cm]	5.3
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	27.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.8

**TABELLA 9-74: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 12.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	27.7	
$T_c + T_a + 360gg$	31.1	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 3.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	33.9	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 6.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	36.6	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 8.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

#### **9.11.4. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

Per il calcolo dei cedimenti e la progettazione degli interventi di consolidamento si rimanda al paragrafo 9.10.3.

#### **9.11.5. H<sub>ril</sub>=11.00 m**

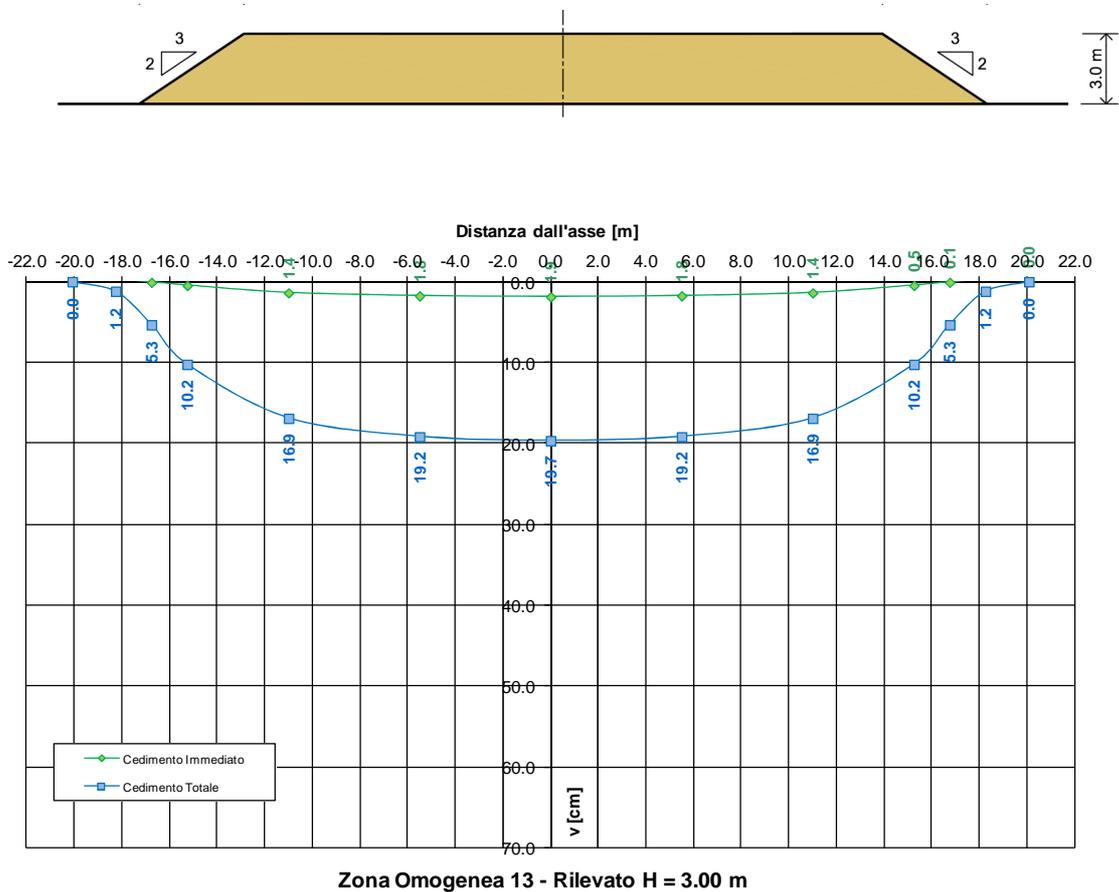
Per il calcolo dei cedimenti e la progettazione degli interventi di consolidamento si rimanda al paragrafo 9.10.4.

## 9.12. ZONA OMOGENEA 13

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.12.1. $H_{ril}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-112: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

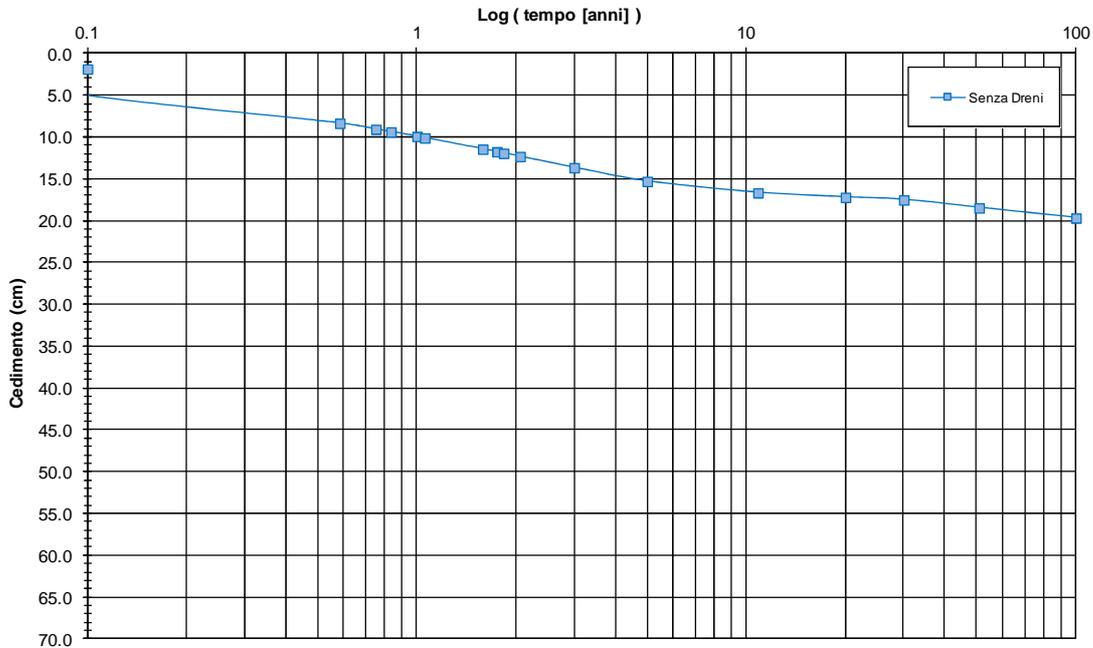


FIGURA 9-113: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

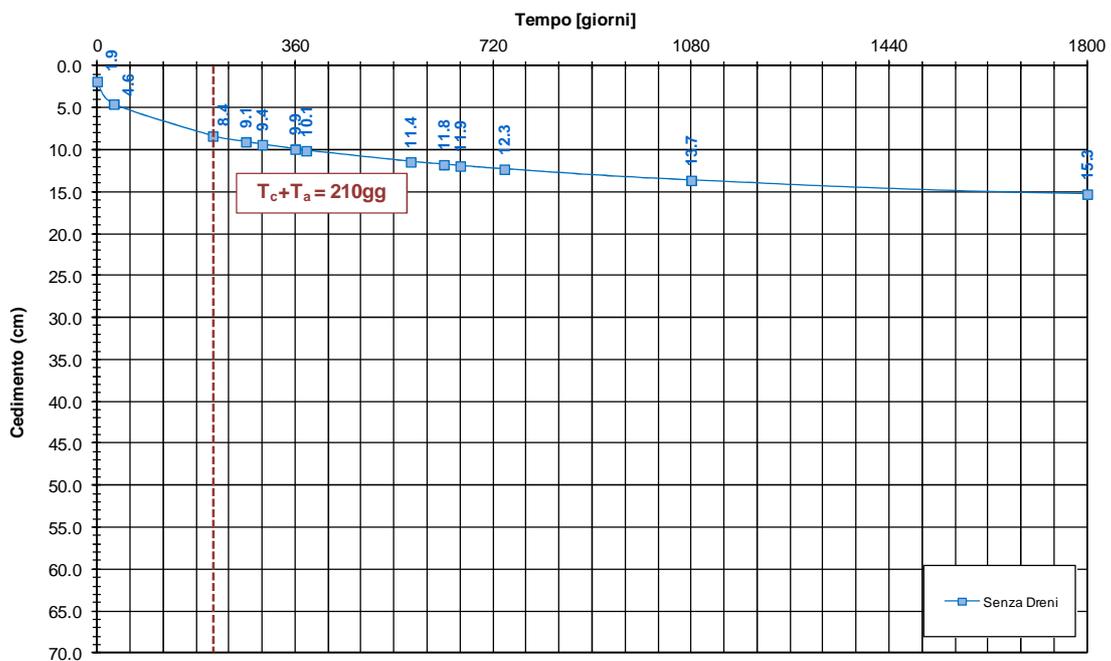


FIGURA 9-114: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-75: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 13.**

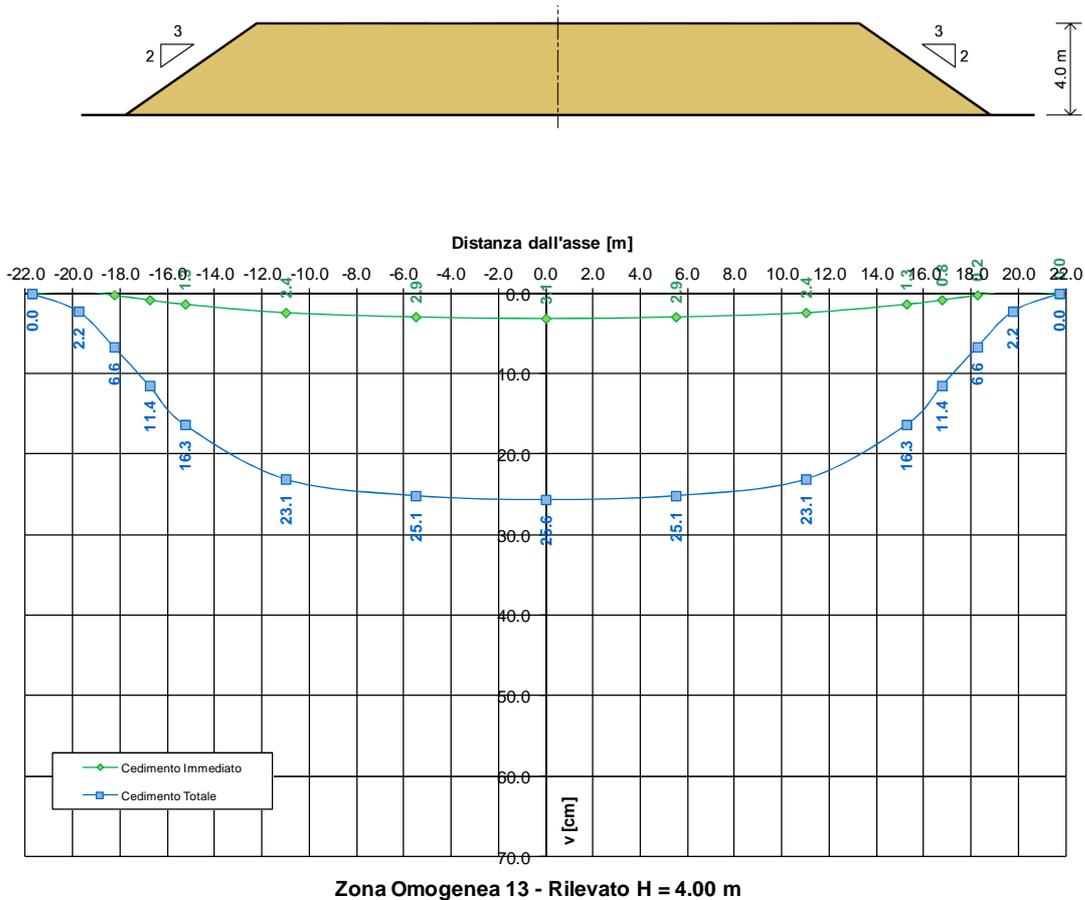
Cedimento immediato [cm]	1.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	14.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.6

**TABELLA 9-76: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 13.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	8.4	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	11.5	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	16.6	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 8.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	18.5	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 10.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.12.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

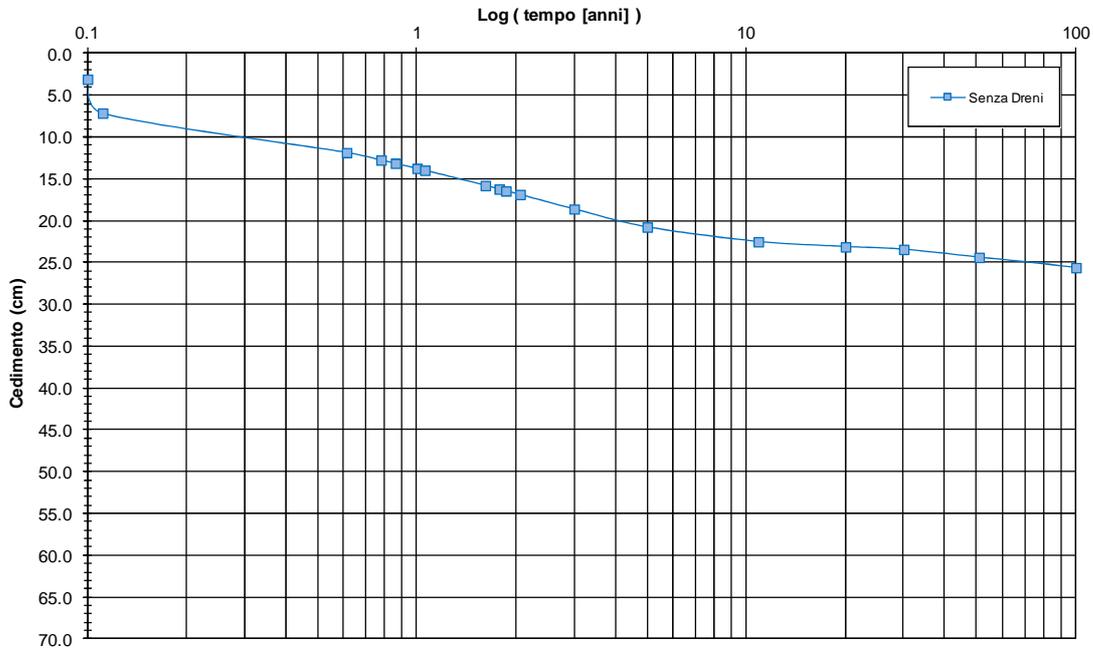
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-115: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

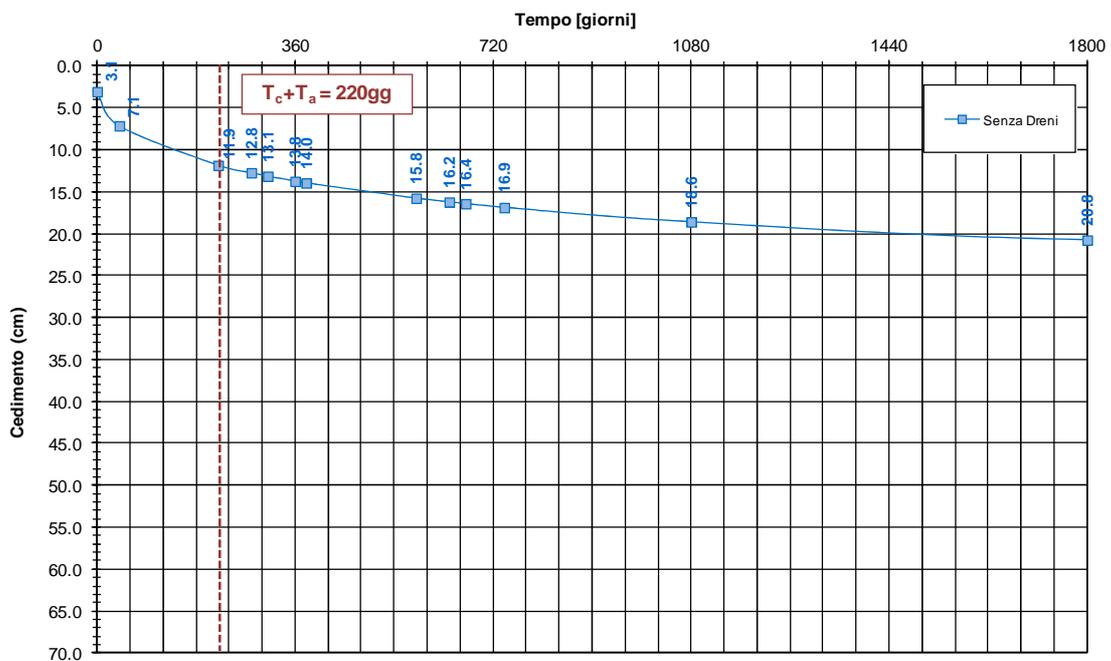
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-116: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-117: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-77: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 13.**

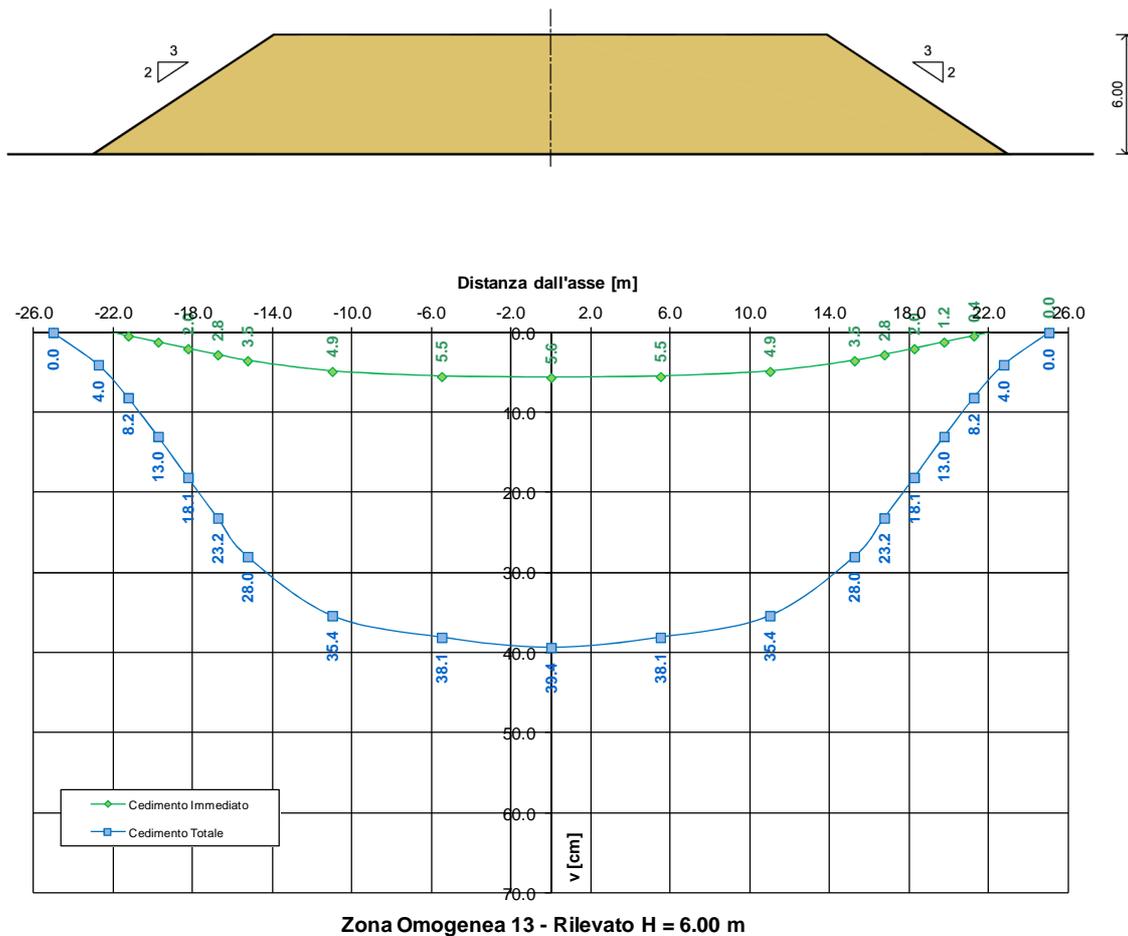
Cedimento immediato [cm]	3.1
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	18.9
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.6

**TABELLA 9-78: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 13.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	11.9	
$T_c + T_a + 360gg$	15.8	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	22.4	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 10.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	24.4	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 12.5 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.12.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

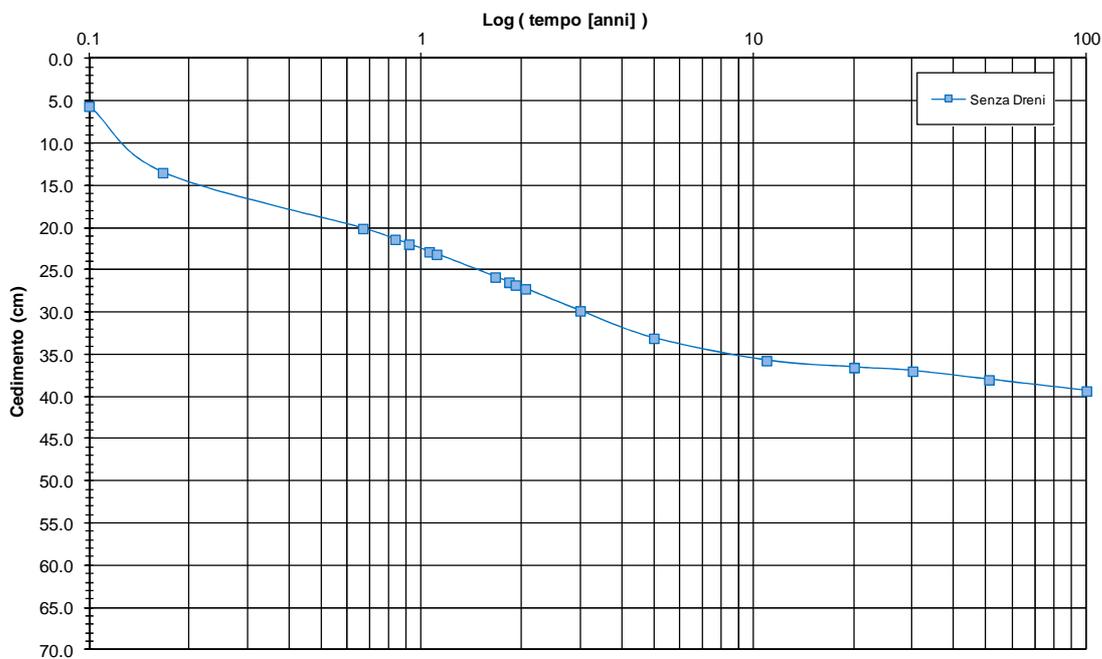
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-118: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

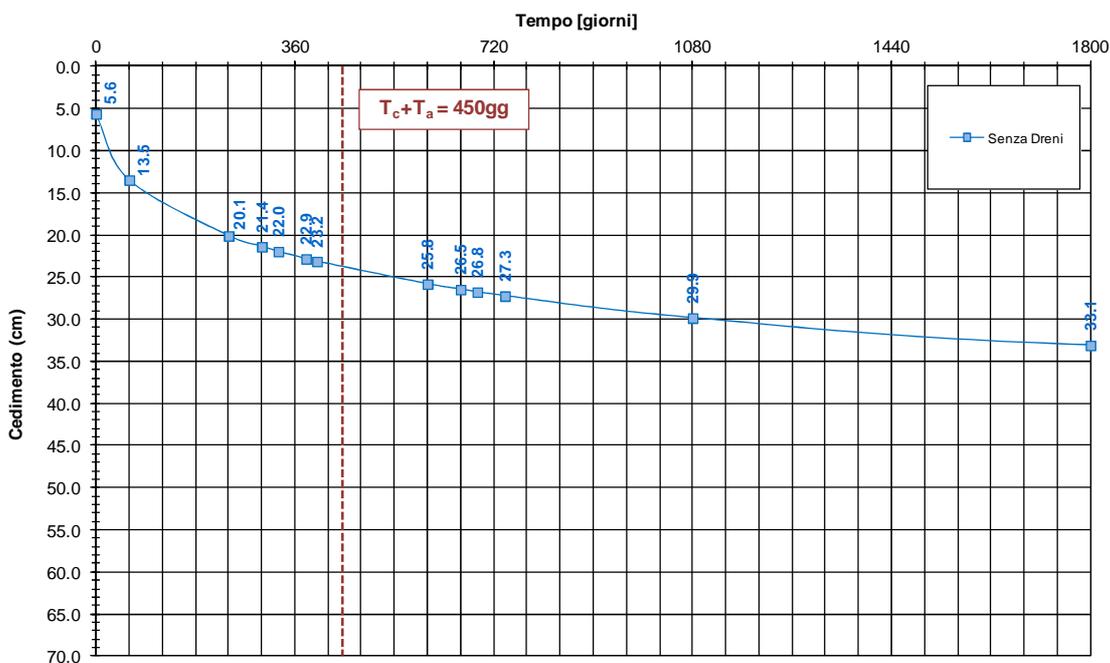
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-119: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-120: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-79: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 13.**

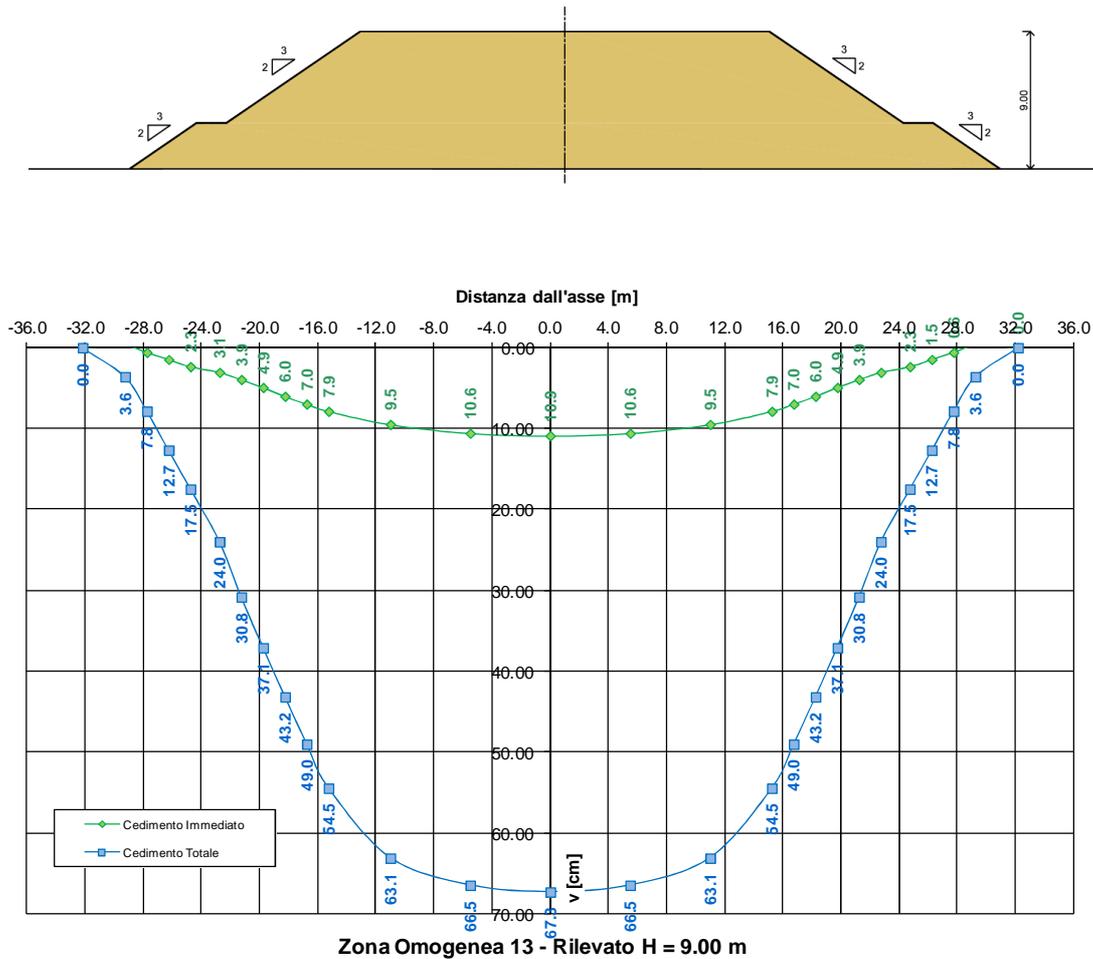
Cedimento immediato [cm]	5.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	29.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.3

**TABELLA 9-80: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 13.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	23.8	
$T_c + T_a + 360gg$	27.7	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	35.8	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 12.0 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	38.0	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 14.2 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.12.4. H<sub>r11</sub>=9.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-121: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 9.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

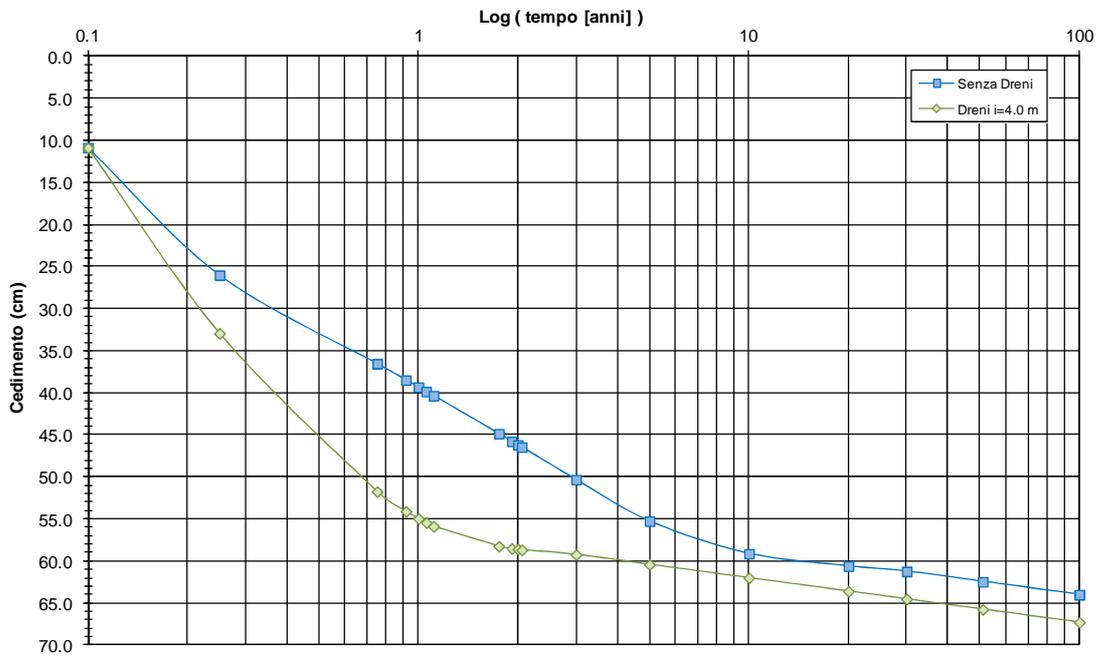


FIGURA 9-122: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 13 - Rilevato H = 9.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

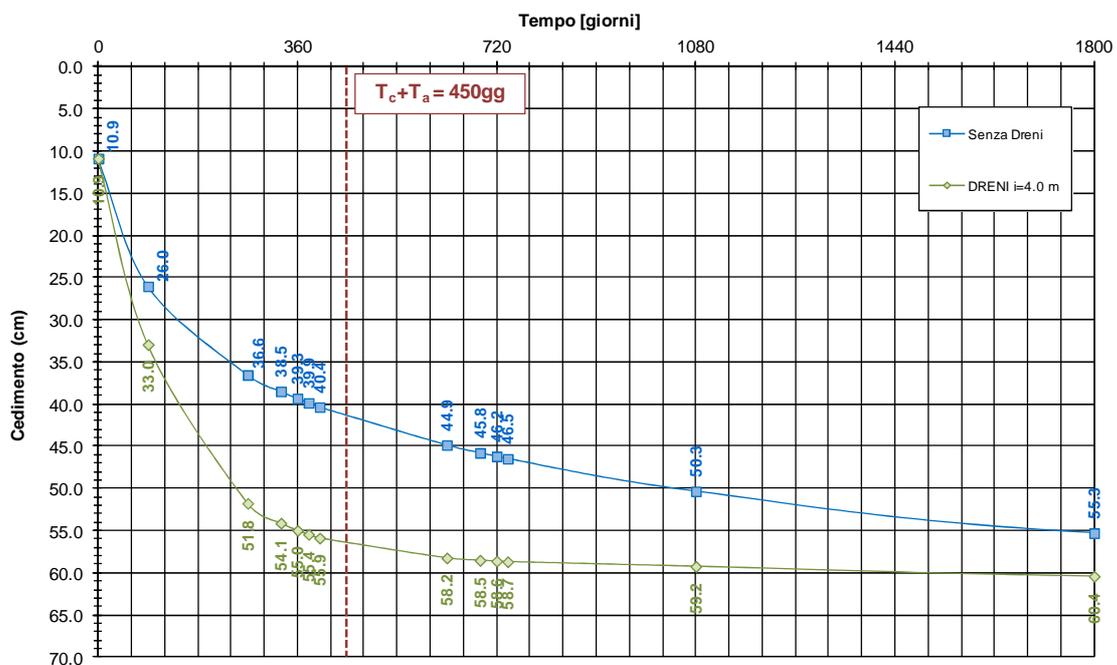


FIGURA 9-123: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 4.0me di lunghezza 17.0m.

**TABELLA 9-81: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 13.**

Cedimento immediato [cm]	10.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	47.8
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	8.6

**TABELLA 9-82: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 13.**

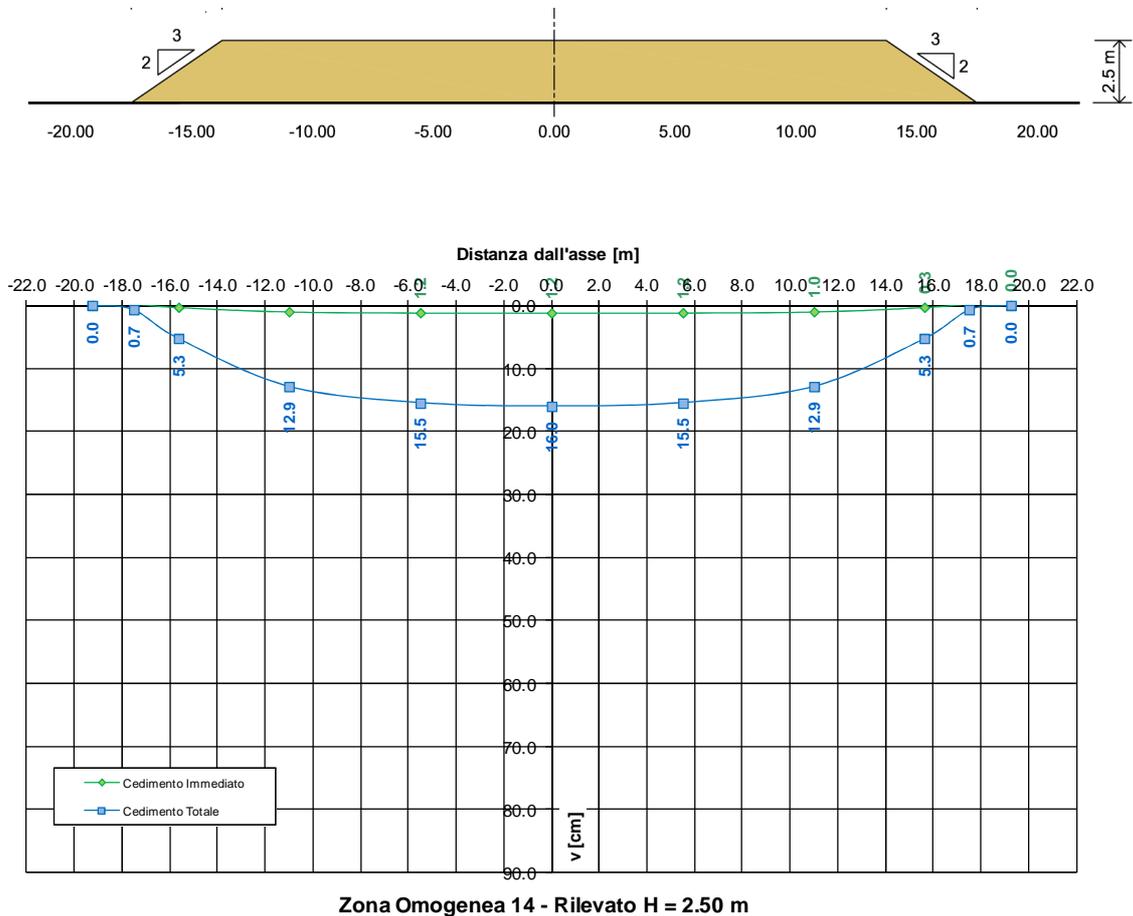
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	56.7	
$T_c + T_a + 360gg$	58.9	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 2.2 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	62.2	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 5.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	65.8	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 9.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

### 9.13. ZONA OMOGENEA 14

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

#### 9.13.1. $H_{ril}=2.50\text{ m}$

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-124: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 2.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

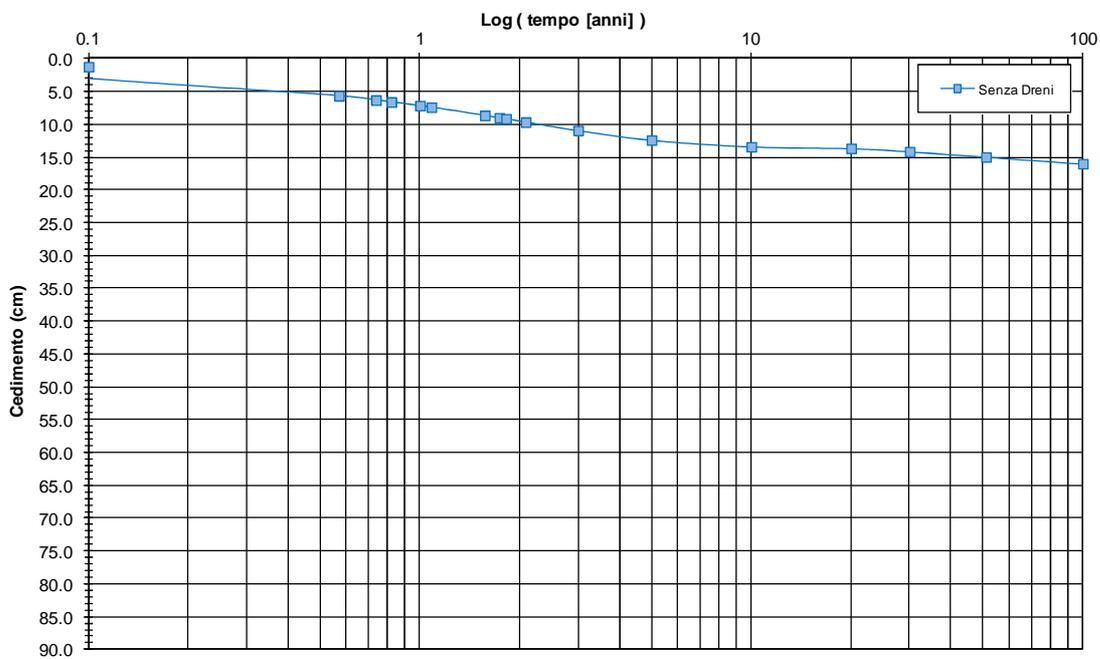


FIGURA 9-125: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 2.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

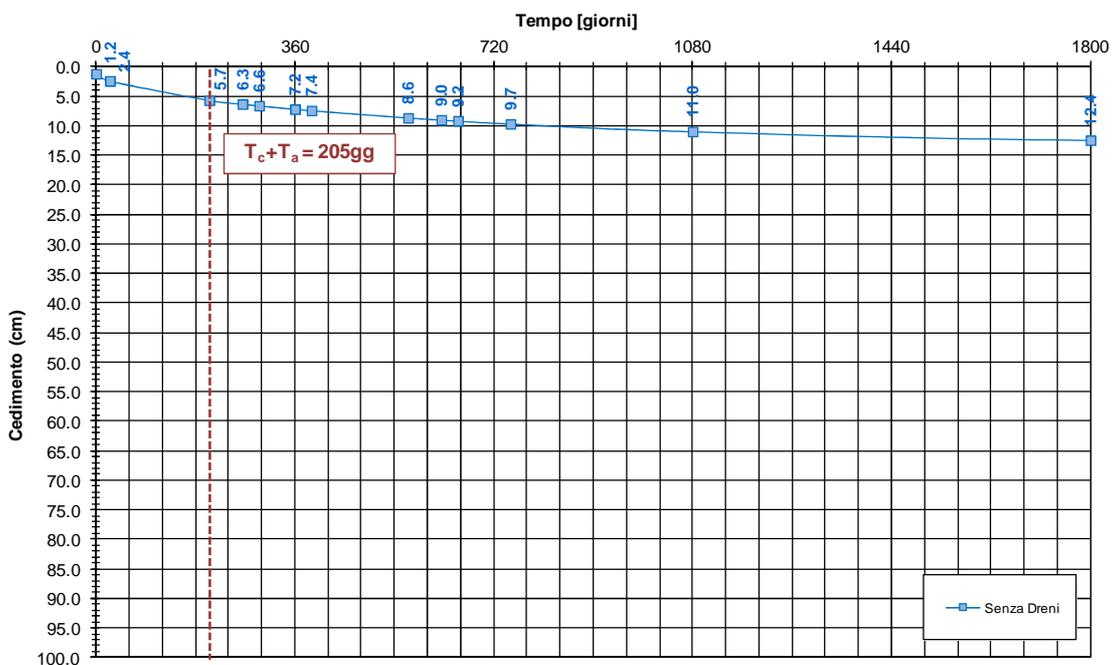


FIGURA 9-126: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-83: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 14.**

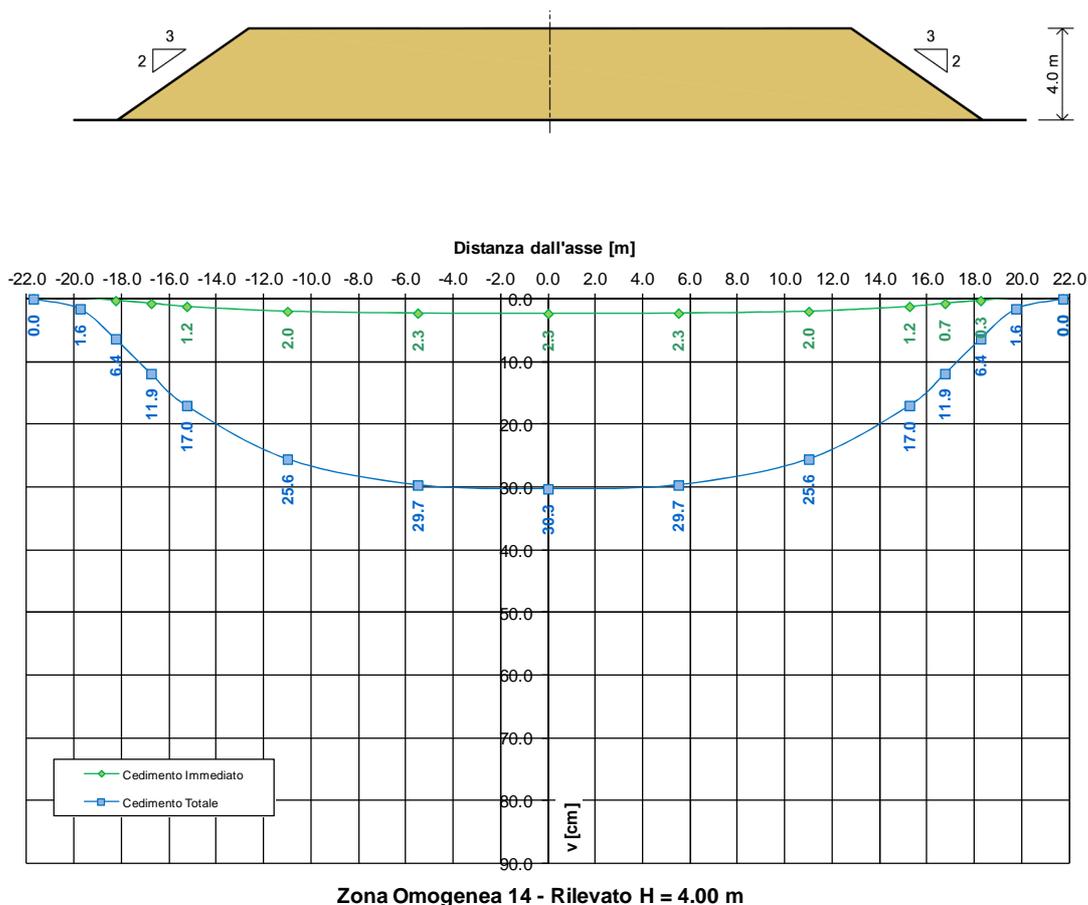
Cedimento immediato [cm]	1.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	12.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.3

**TABELLA 9-84: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 14.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	5.7	
$T_c + T_a + 360gg$	8.6	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 2.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	13.4	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 7.7 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	15.0	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 9.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.13.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-127: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

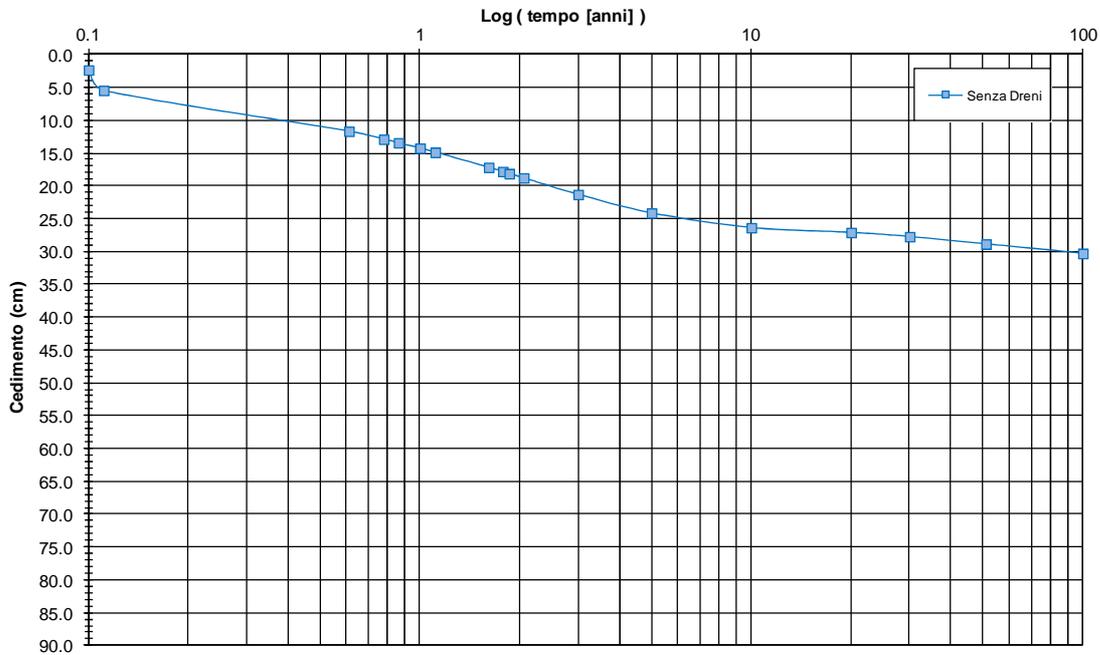


FIGURA 9-128: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

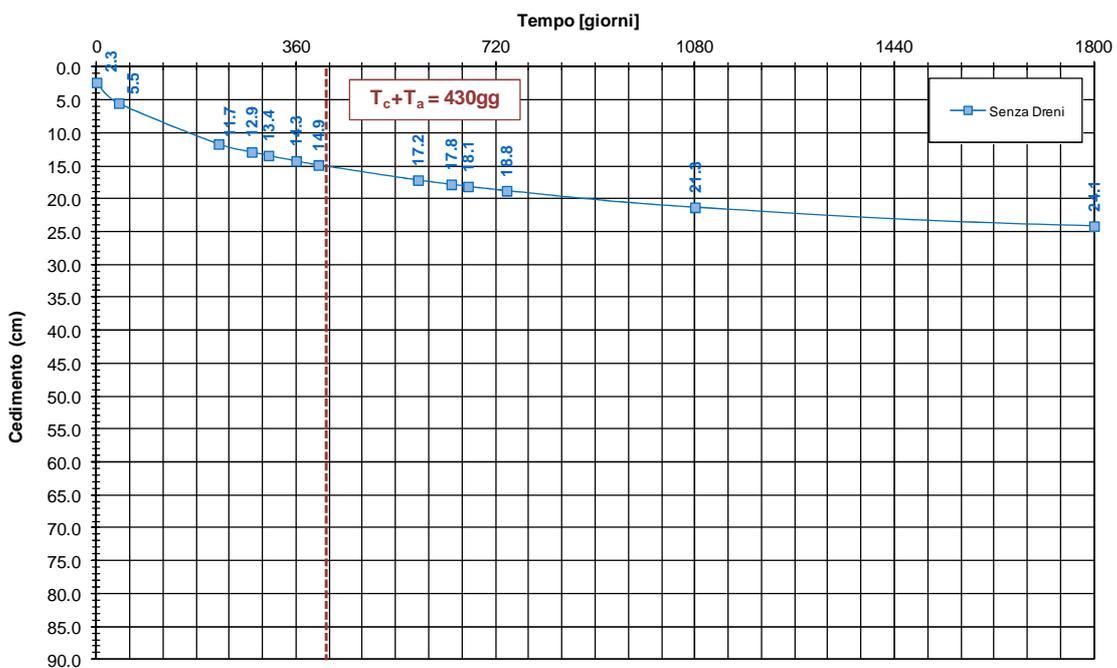


FIGURA 9-129: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-85: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 14.**

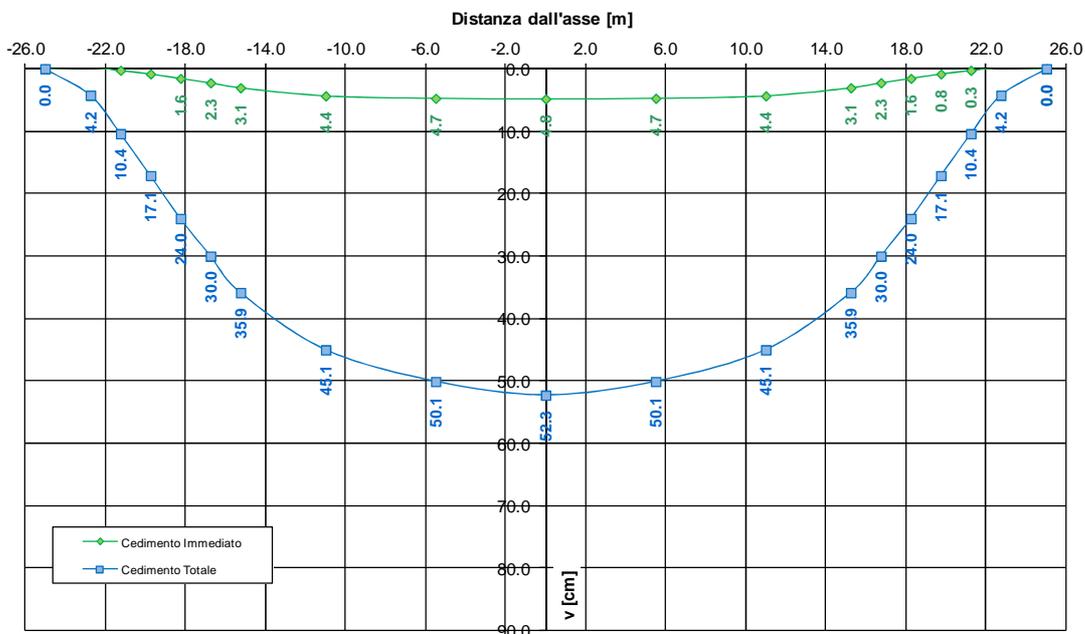
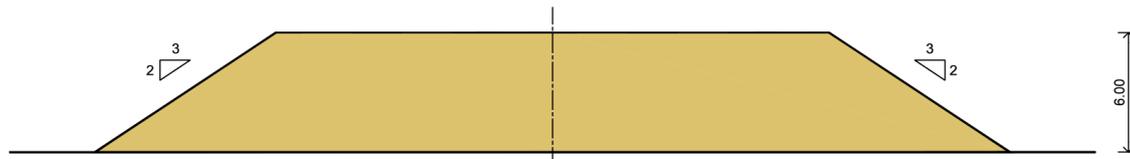
Cedimento immediato [cm]	2.3
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	24.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.4

**TABELLA 9-86: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 14.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	15.3	
$T_c + T_a + 360gg$	19.2	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	26.5	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 11.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	28.9	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 13.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.13.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 6.00 m

**FIGURA 9-130: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

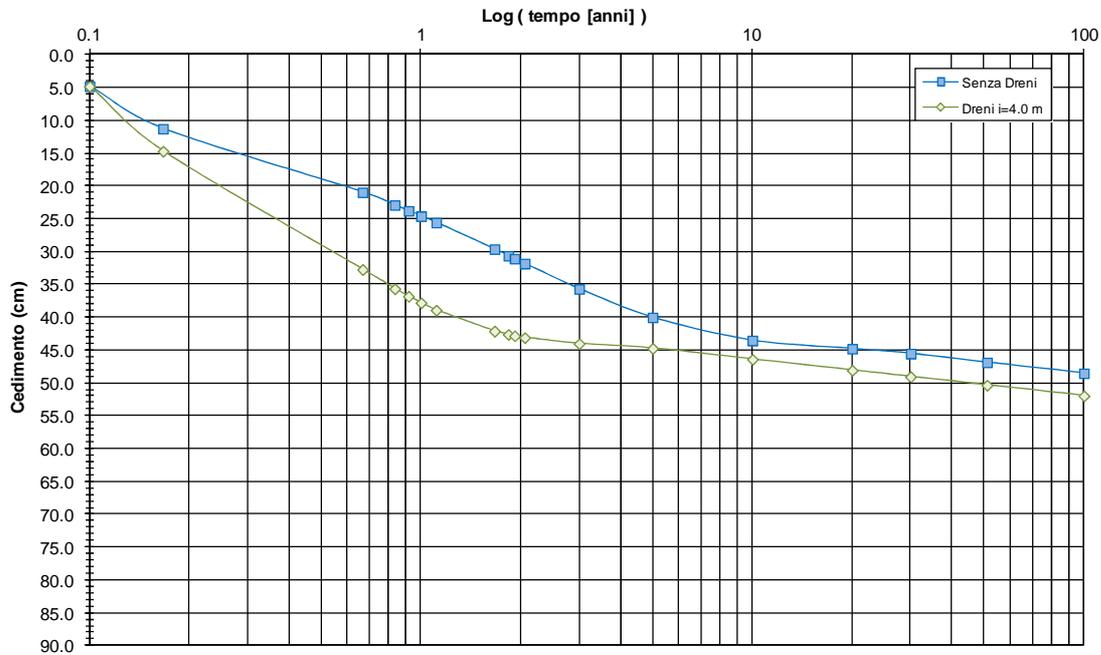


FIGURA 9-131: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 6.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

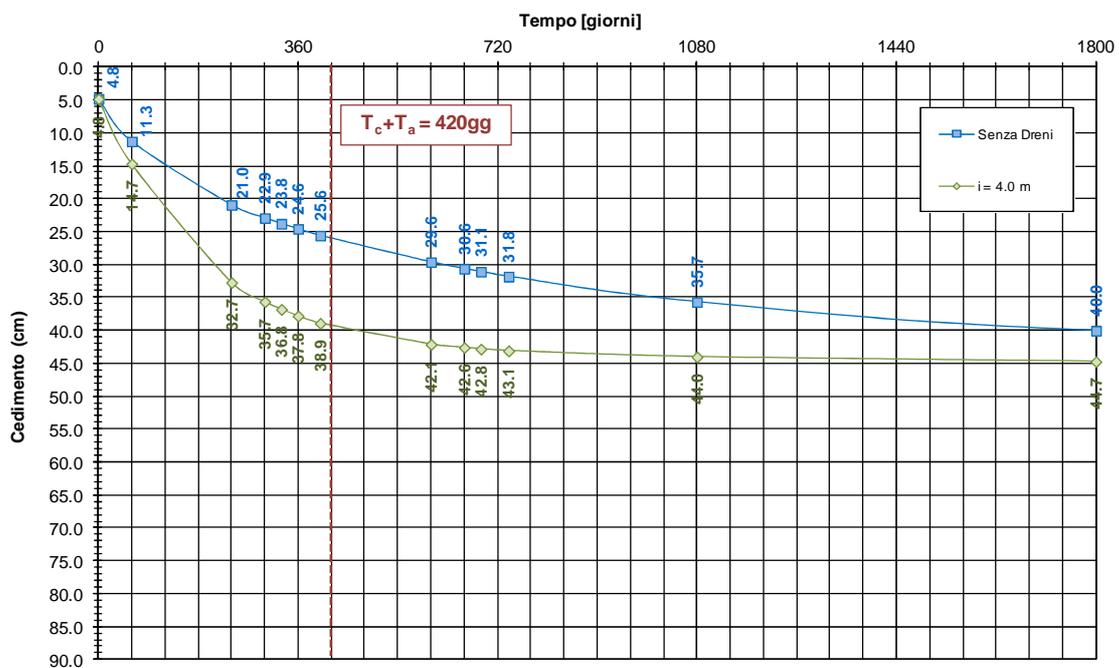


FIGURA 9-132: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 4.0 m e di lunghezza 25.0m.

**TABELLA 9-87: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 14**

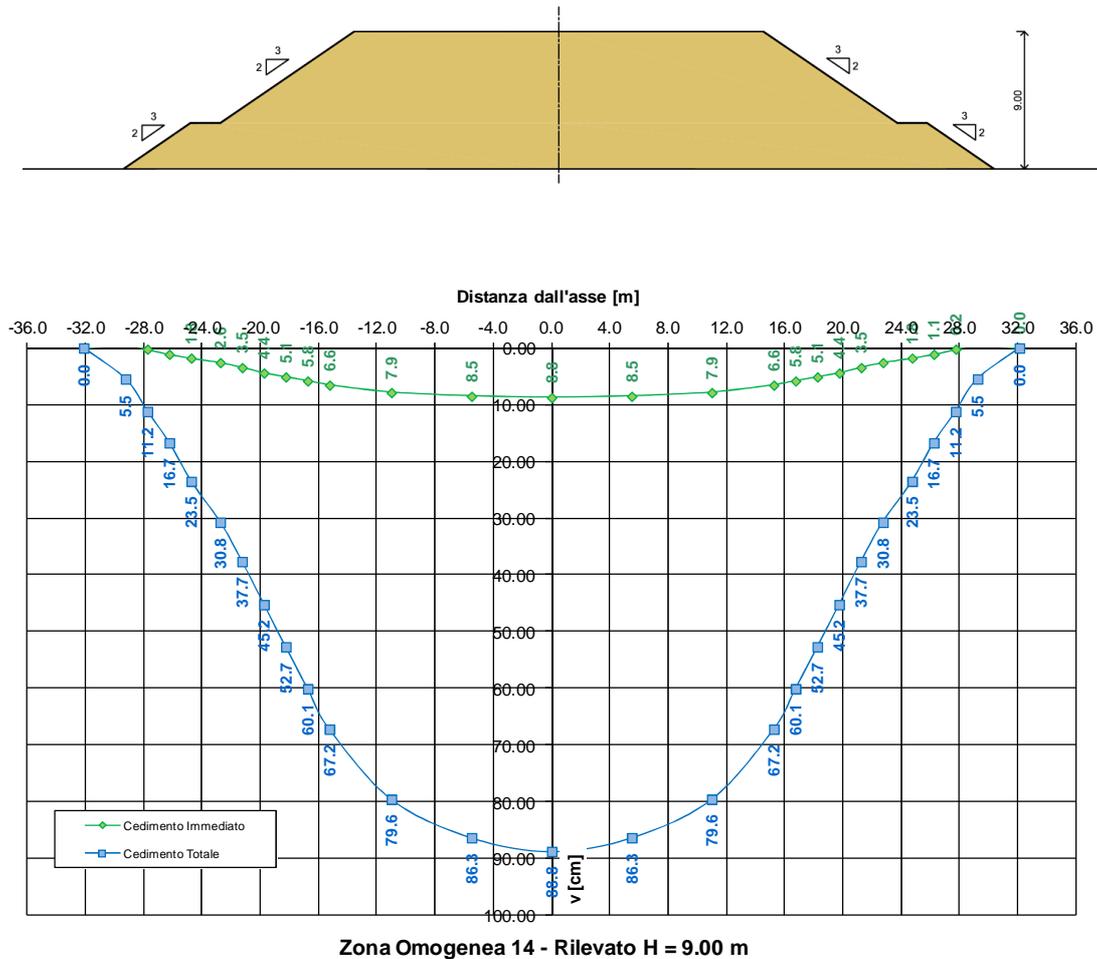
Cedimento immediato [cm]	4.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	39.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	7.8

**TABELLA 9-88: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 14.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	39.3	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	43.2	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	46.6	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 7.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	50.4	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 11.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.13.4. H<sub>ril</sub>=9.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-133: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 9.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

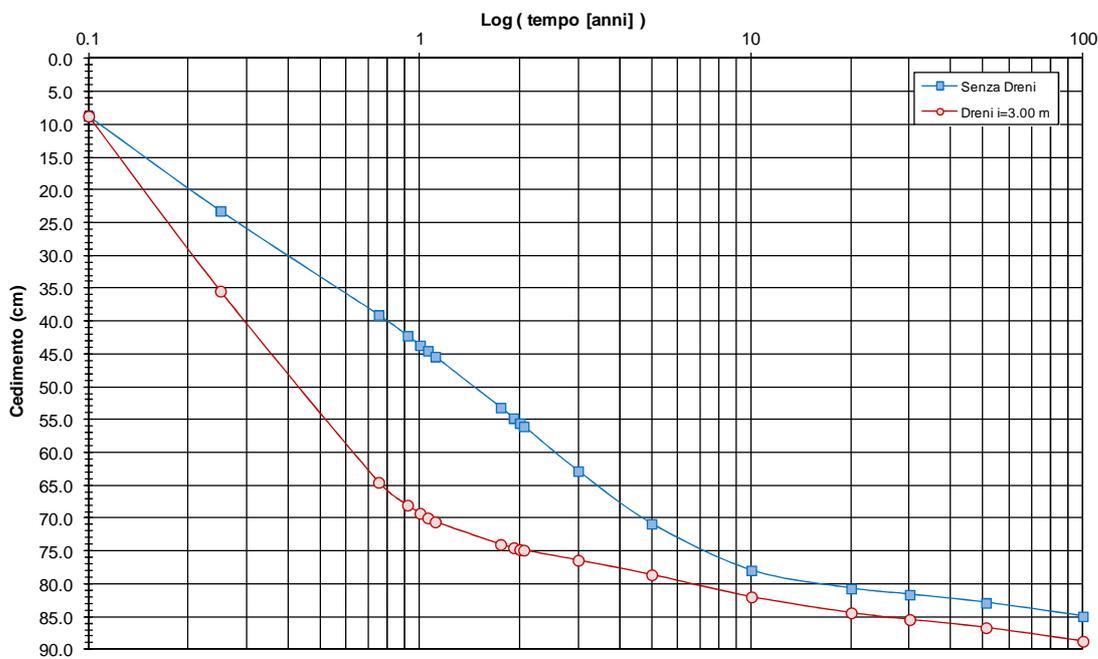


FIGURA 9-134: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 14 - Rilevato H = 9.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

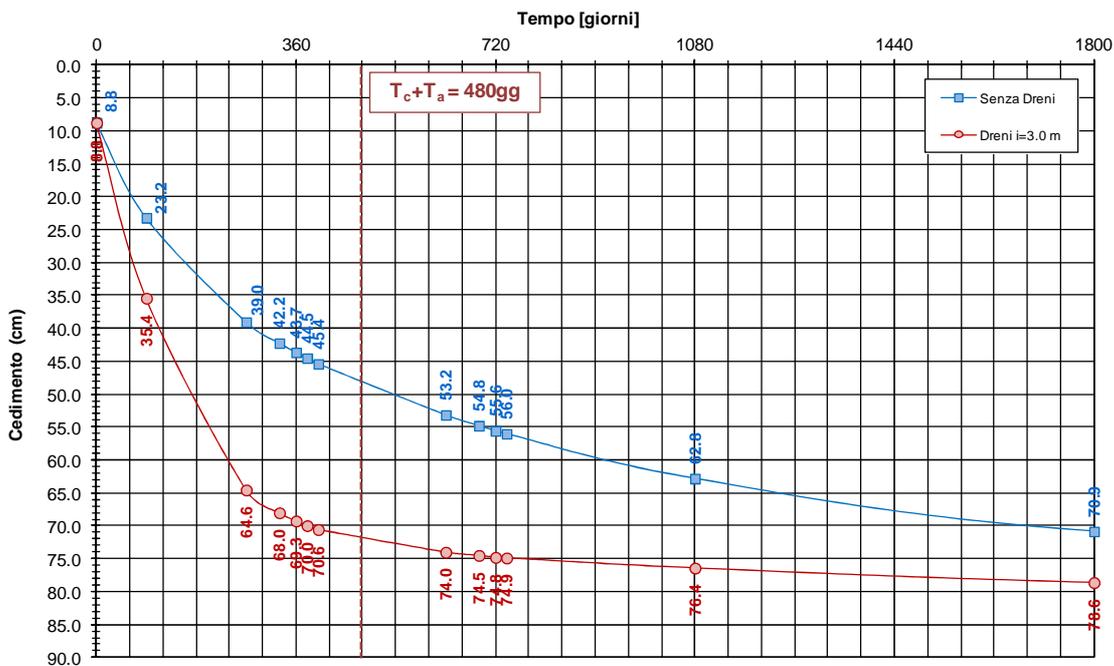


FIGURA 9-135: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.0m e di lunghezza 25.0m..

**TABELLA 9-89: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 14.**

Cedimento immediato [cm]	8.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	71.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	8.5

**TABELLA 9-90: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 14.**

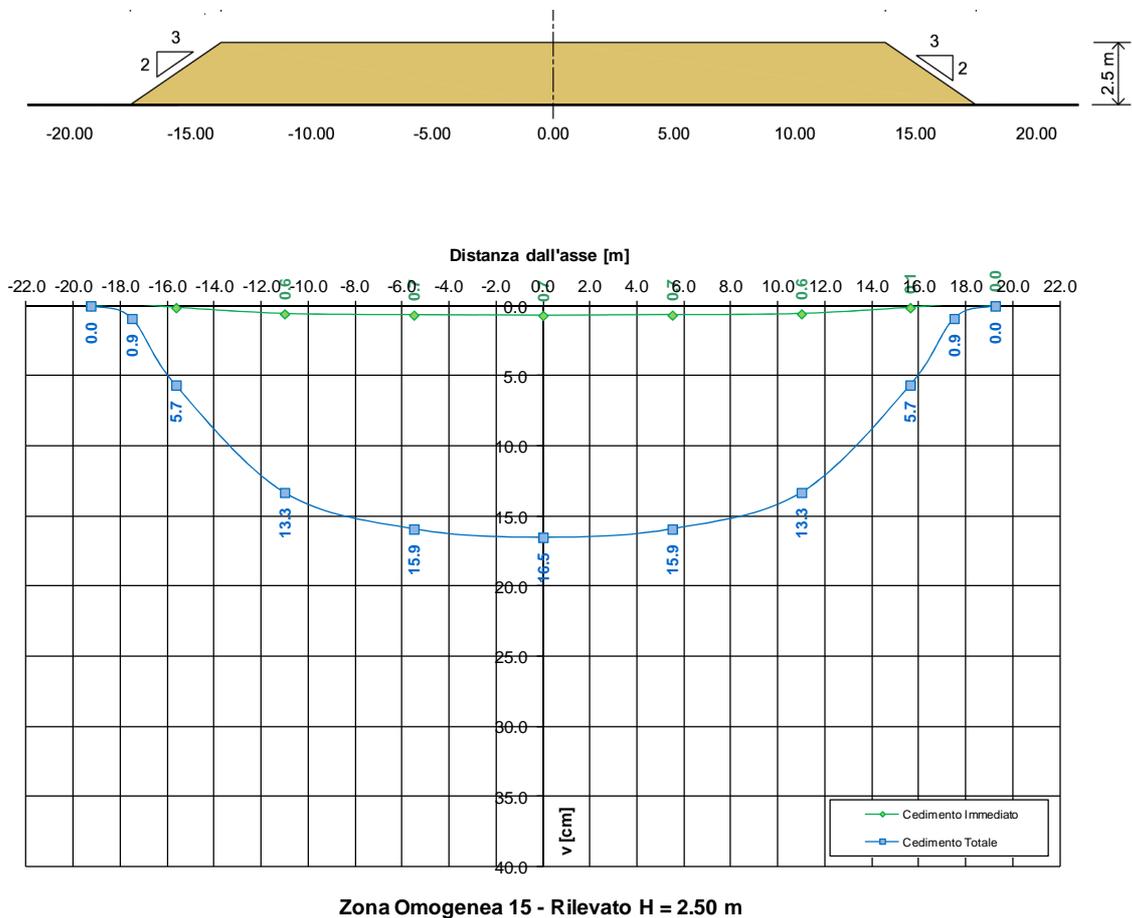
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	71.8	
$T_c + T_a + 360gg$	75.3	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 3.5 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	82.3	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 10.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	86.7	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 14.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.14. ZONA OMOGENEA 15

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.14.1. $H_{ril}=2.50\text{ m}$

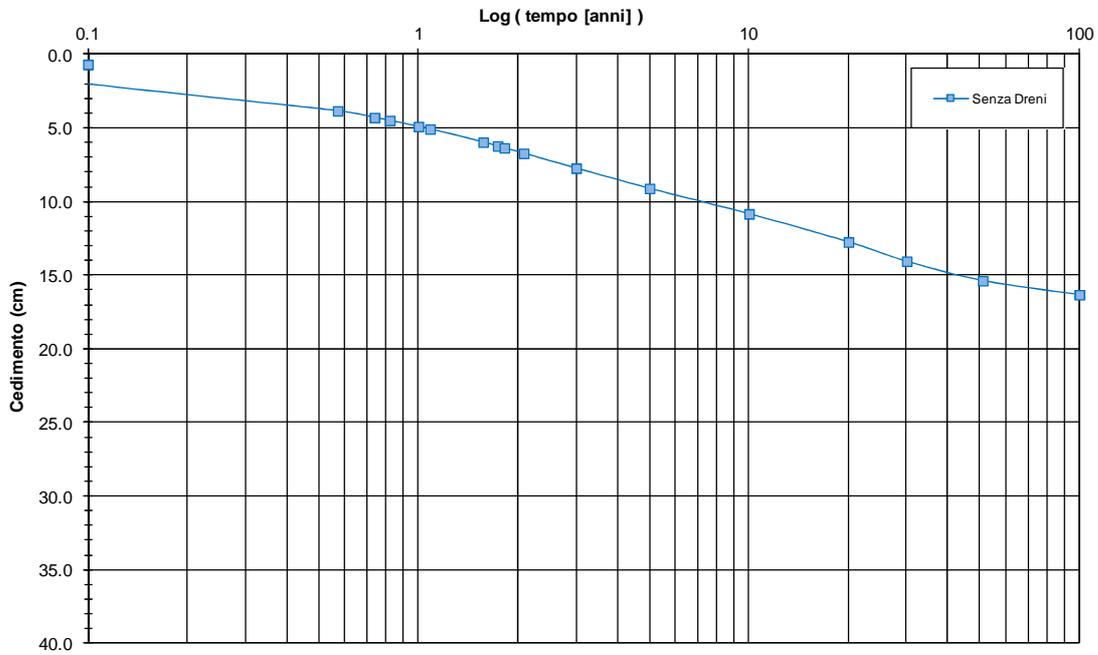
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-136: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

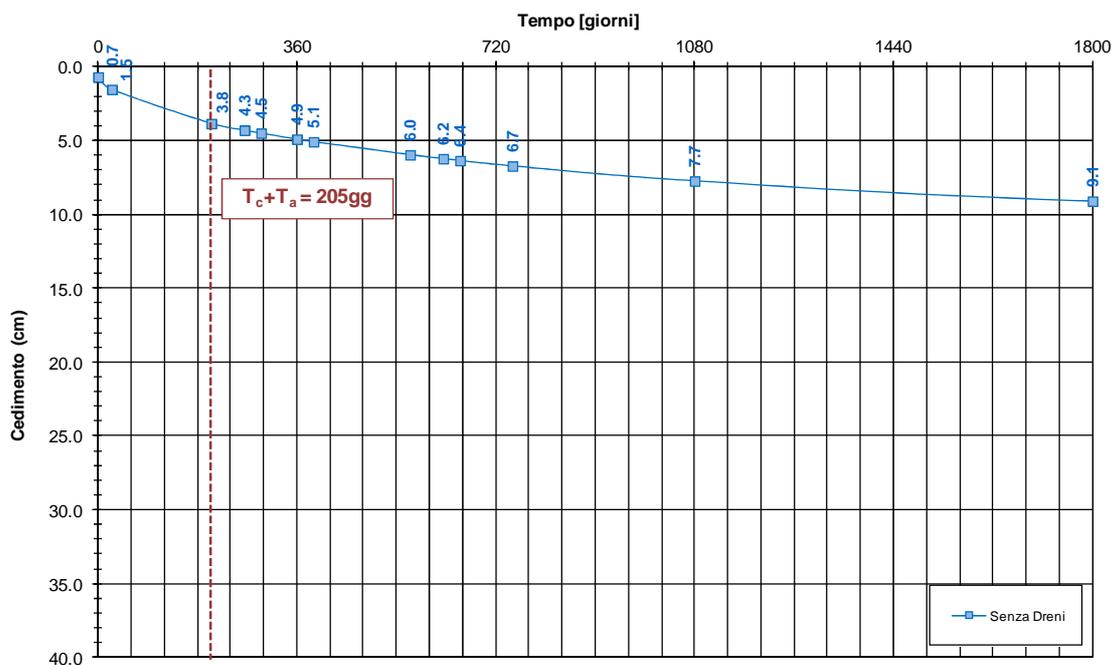
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 15 - Rilevato H = 2.50 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-137: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 15 - Rilevato H = 2.50 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-138: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-91: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 15.**

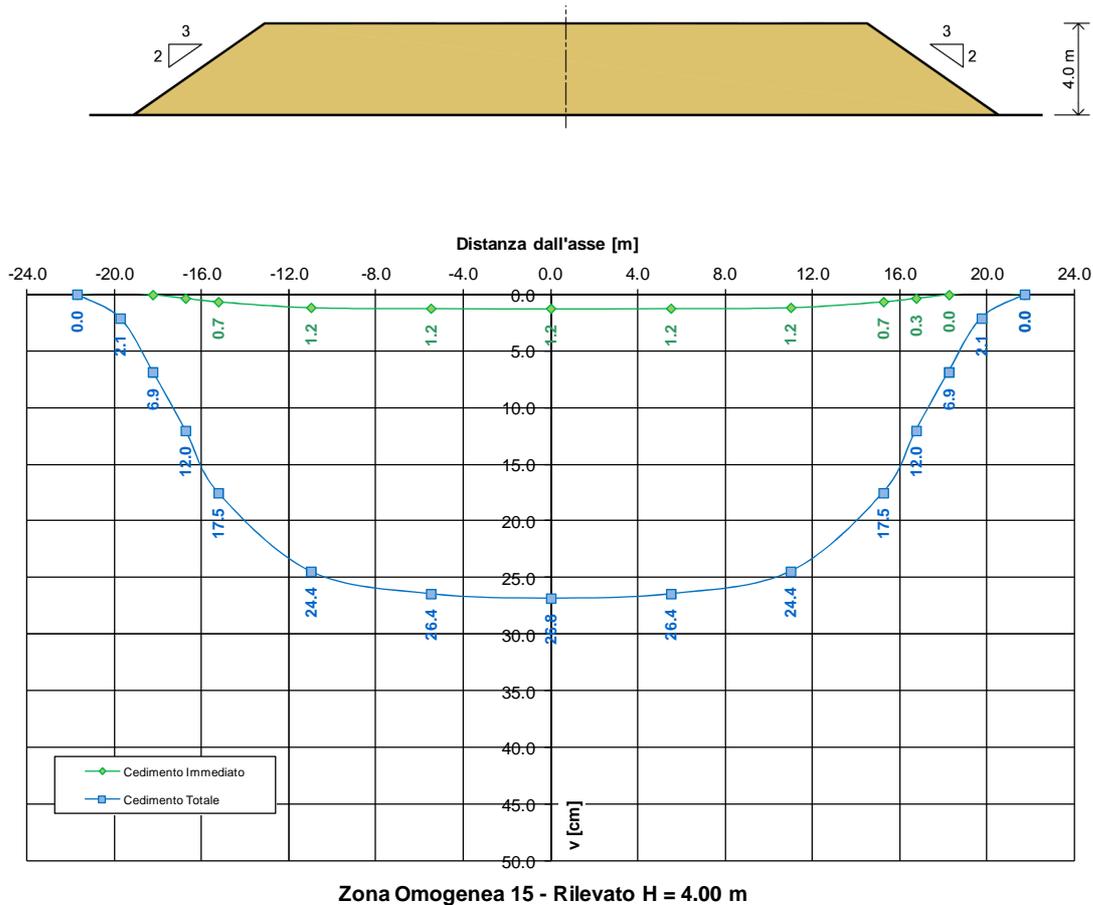
Cedimento immediato [cm]	0.7
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	14.8
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.1

**TABELLA 9-92: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 15.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	3.8	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	6.0	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 2.2 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	10.9	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 7.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	15.3	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 11.5 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.14.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

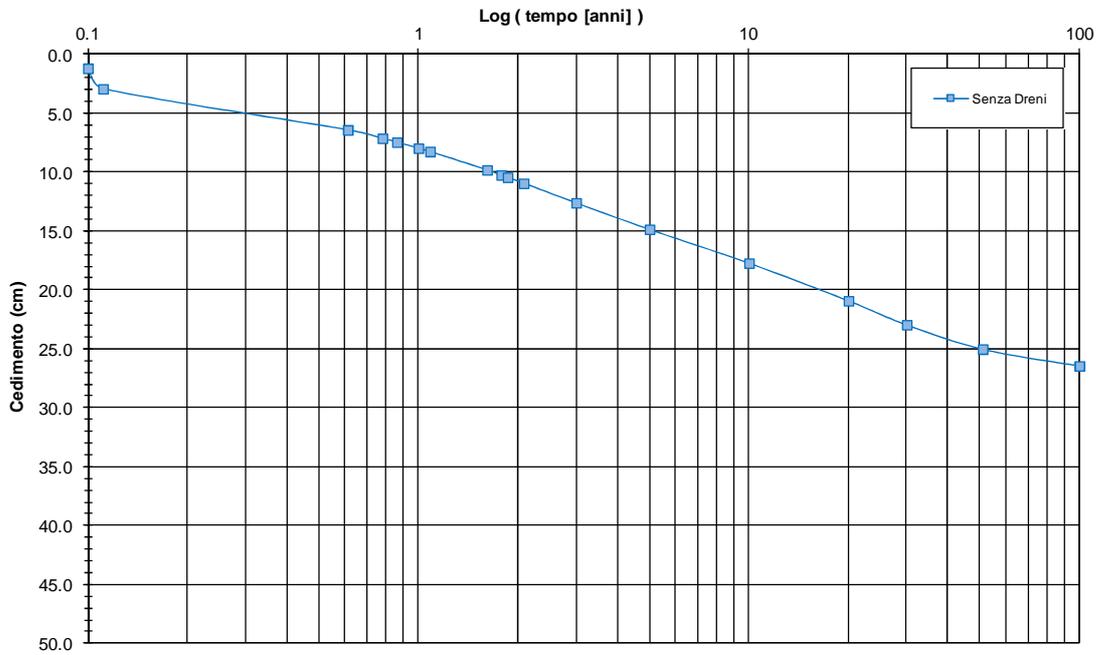
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-139: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

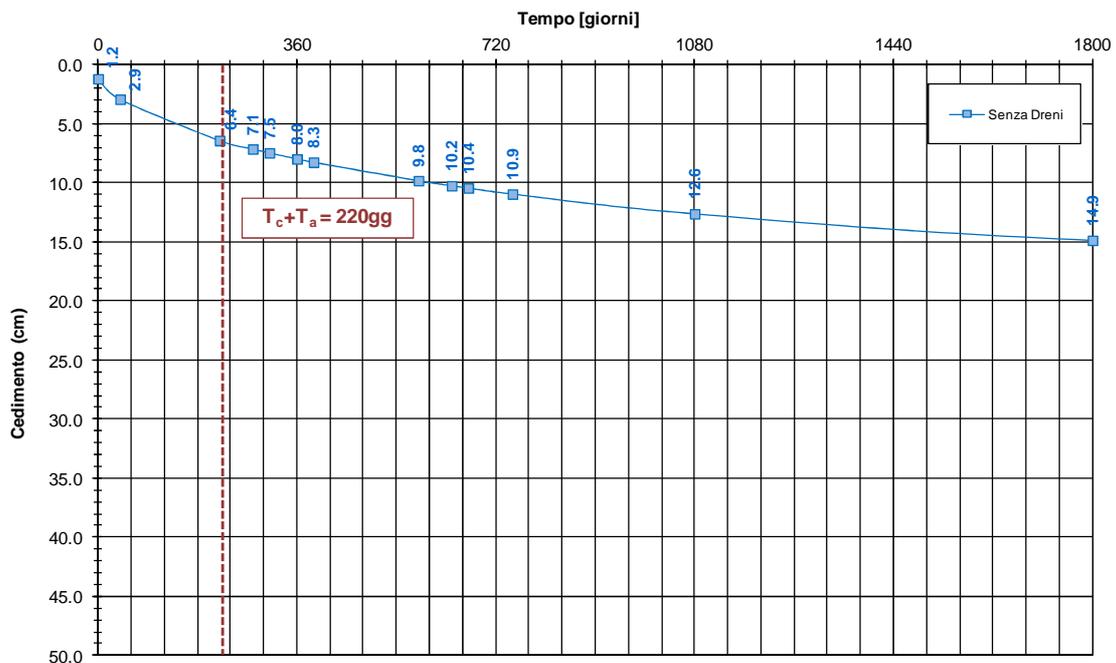
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 15 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-140: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 15 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-141: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-93: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 15.**

Cedimento immediato [cm]	1.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	24.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.1

**TABELLA 9-94: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 15.**

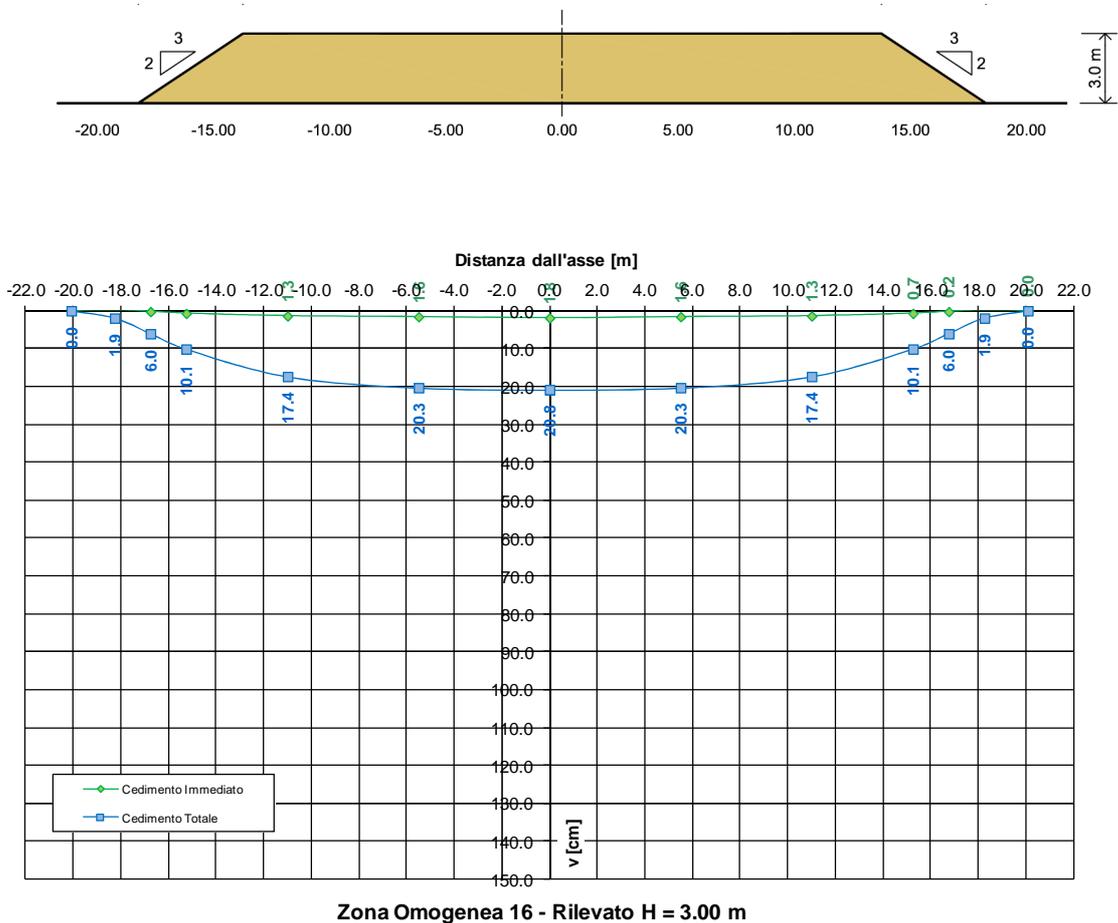
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	6.4	
$T_c + T_a + 360gg$	9.8	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 3.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	17.9	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 11.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	25.0	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 18.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.15. ZONA OMOGENEA 16

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.15.1. $H_{ril}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-142: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

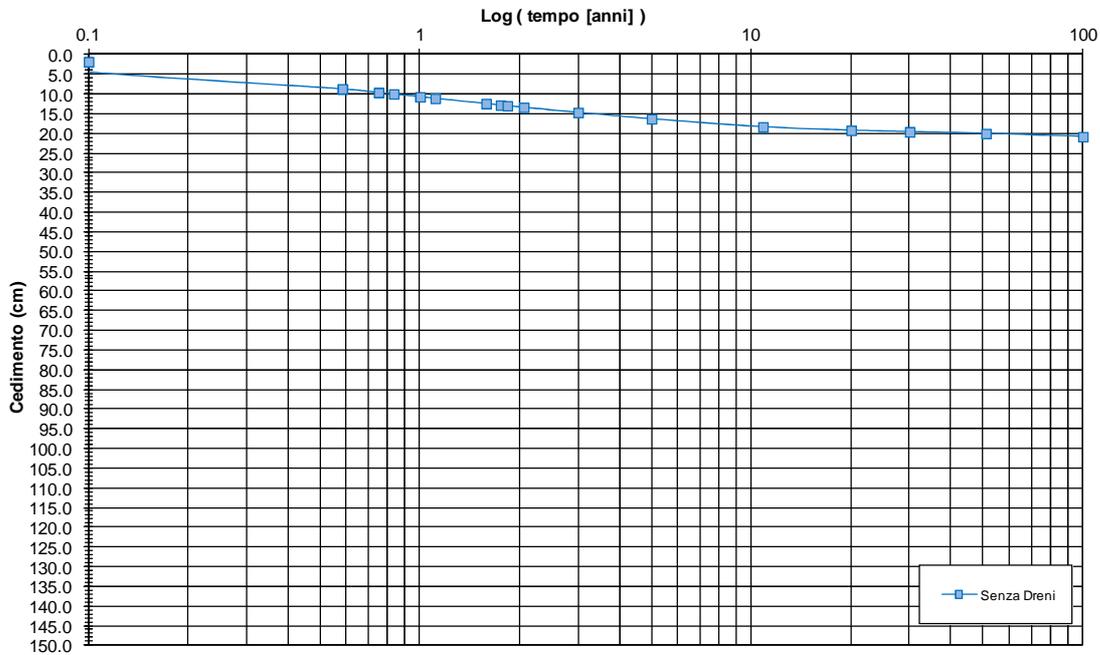


FIGURA 9-143: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

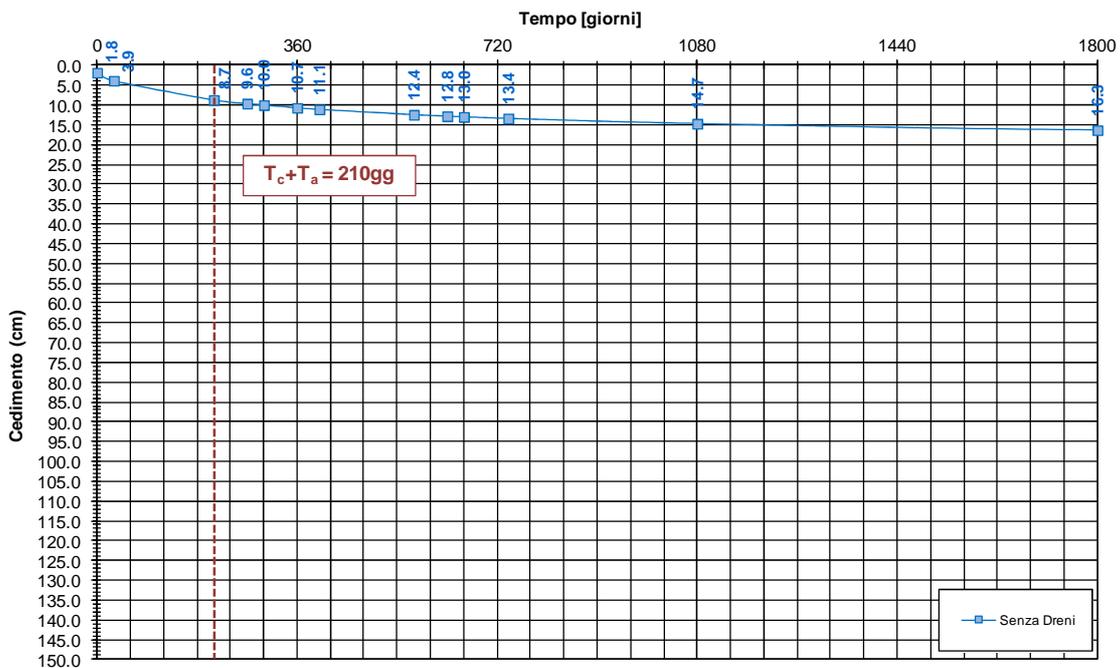


FIGURA 9-144: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-95: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 16.**

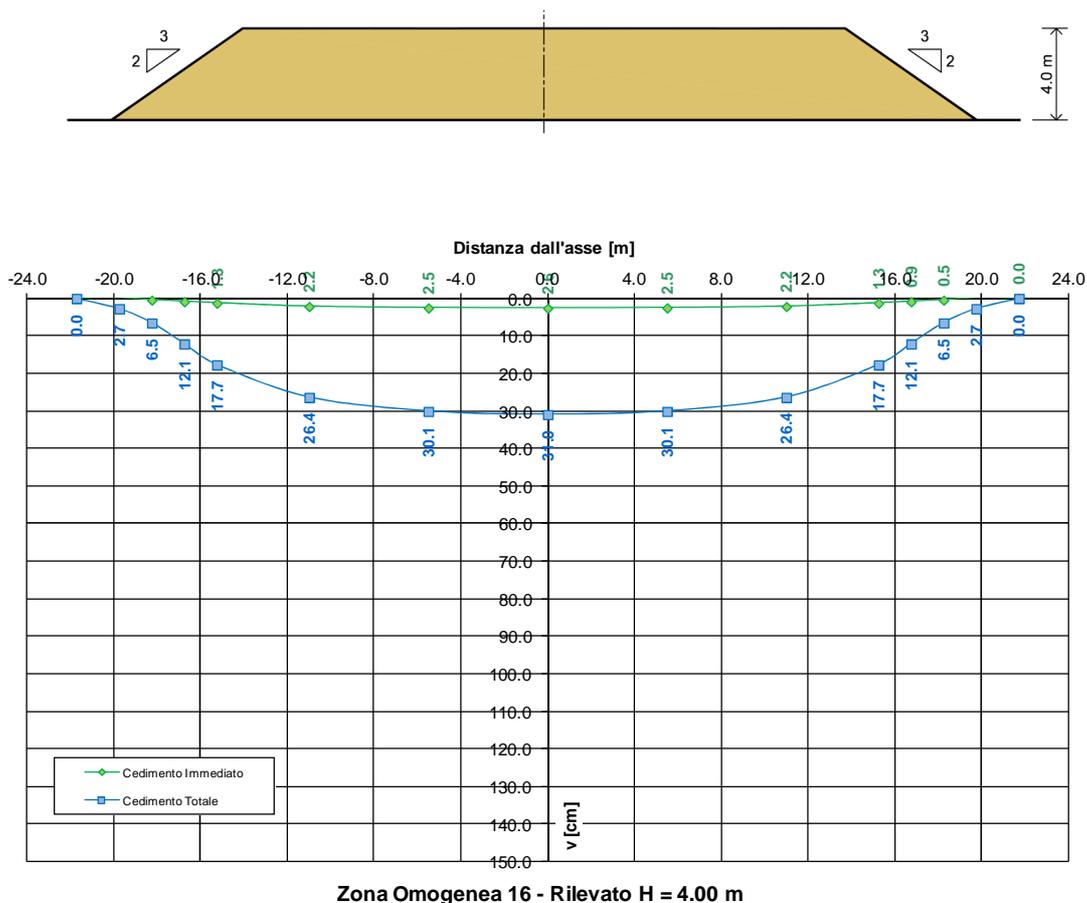
Cedimento immediato [cm]	1.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	16.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.3

**TABELLA 9-96: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 16.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	8.7	
$T_c + T_a + 360gg$	12.5	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	18.3	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 9.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	20.0	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 11.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.15.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-145: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

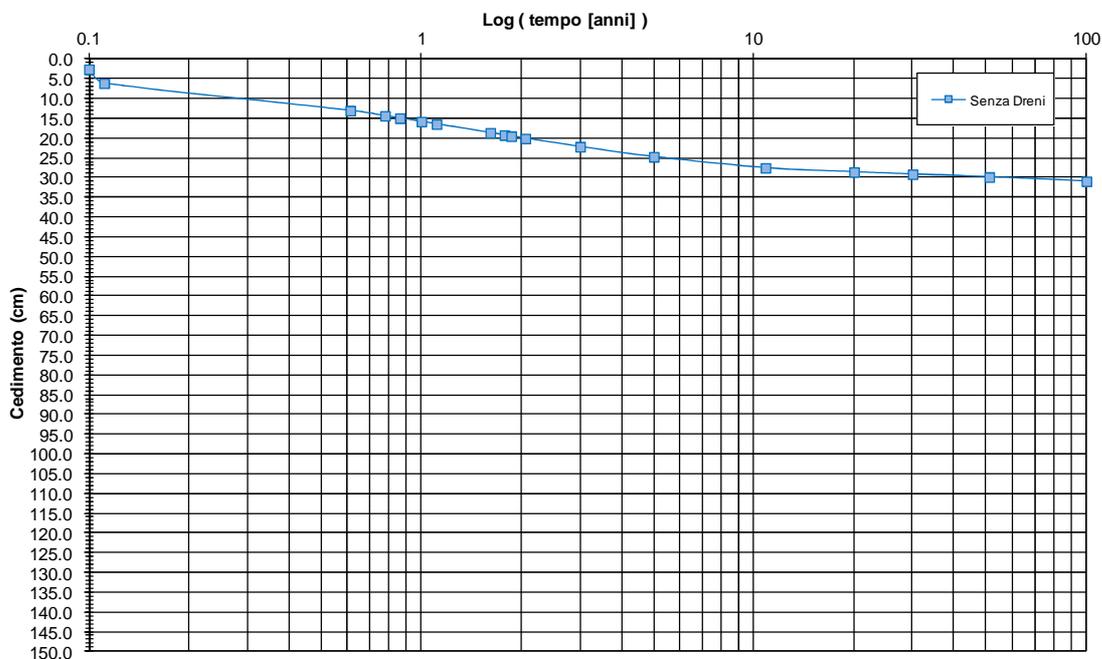


FIGURA 9-146: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

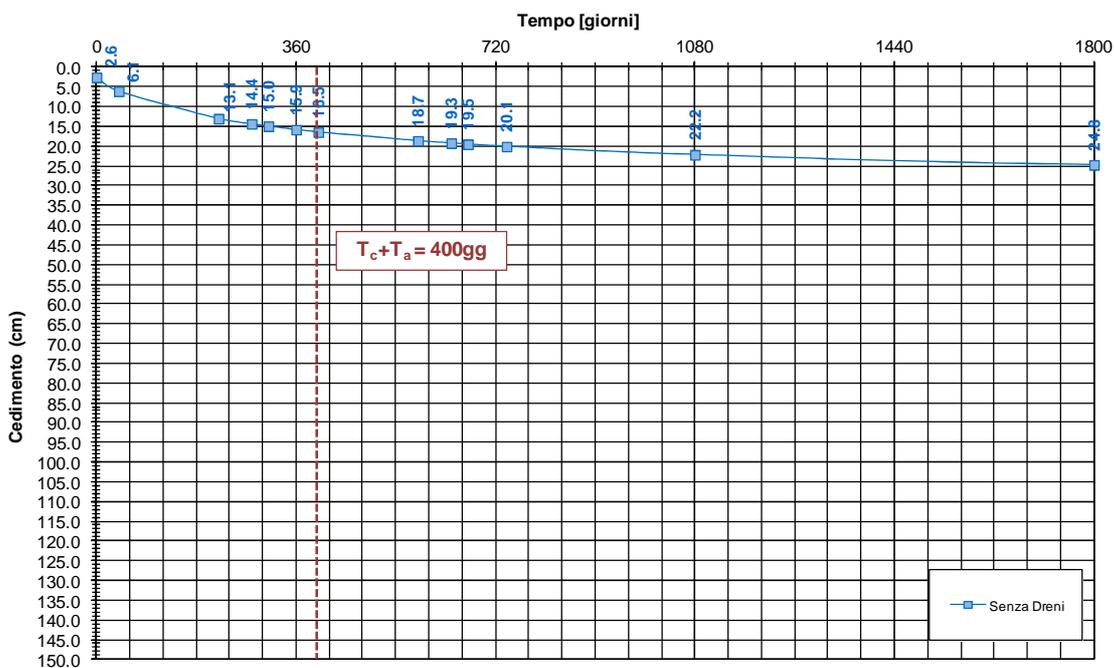


FIGURA 9-147: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-97: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 16.**

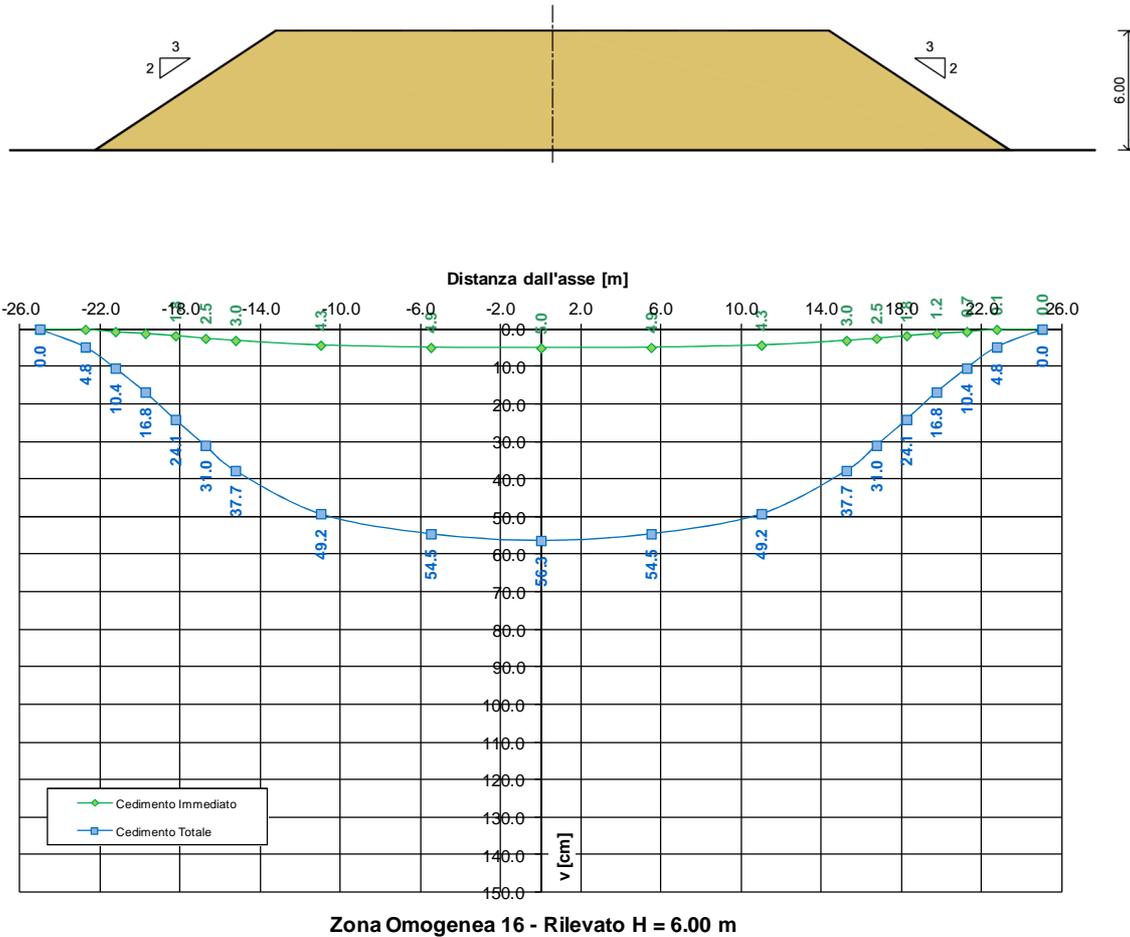
Cedimento immediato [cm]	2.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	25.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.0

**TABELLA 9-98: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 16.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	16.5	
$T_c + T_a + 360gg$	20.2	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	27.6	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 11.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	29.9	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 13.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.15.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

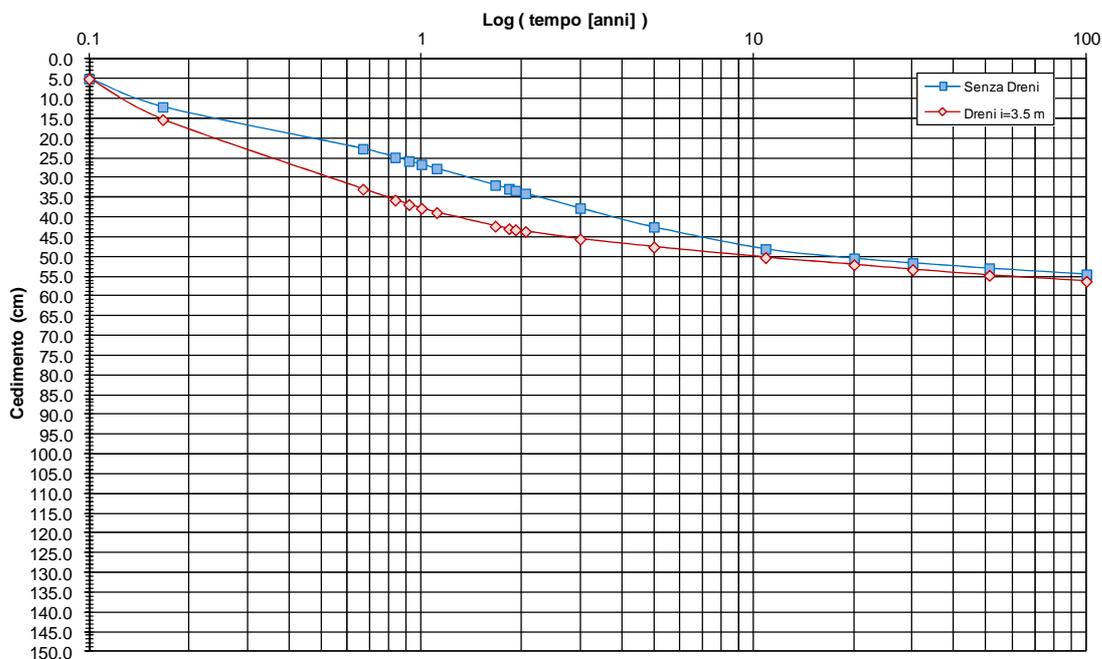
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-148: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

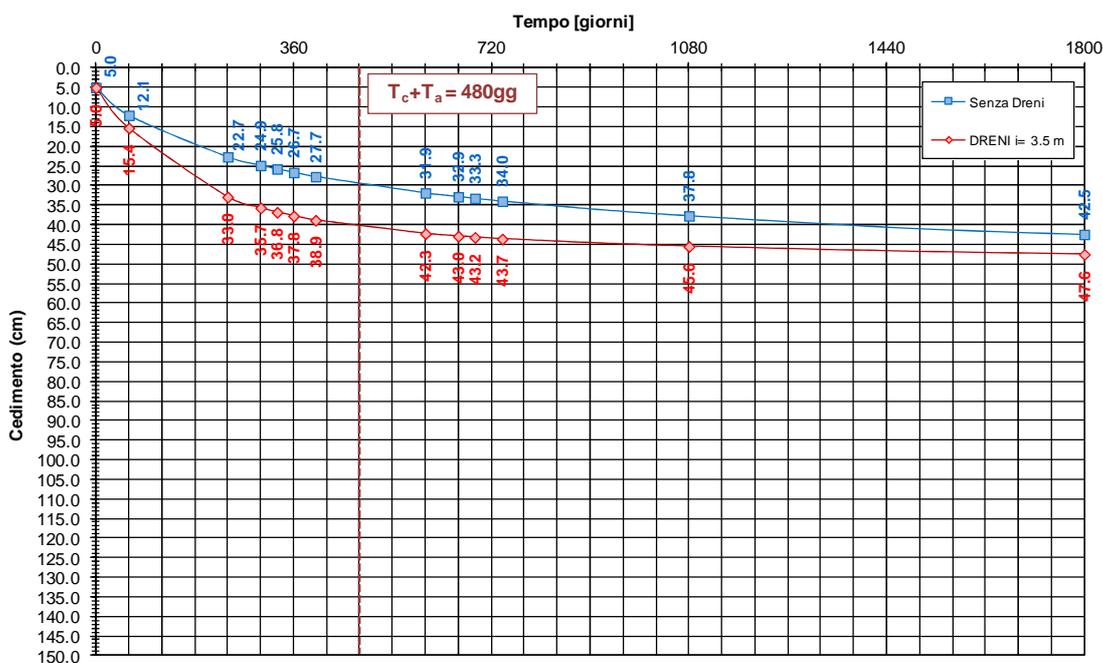
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-149: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-150: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5 m e di lunghezza 25.0m.

**TABELLA 9-99: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 16.**

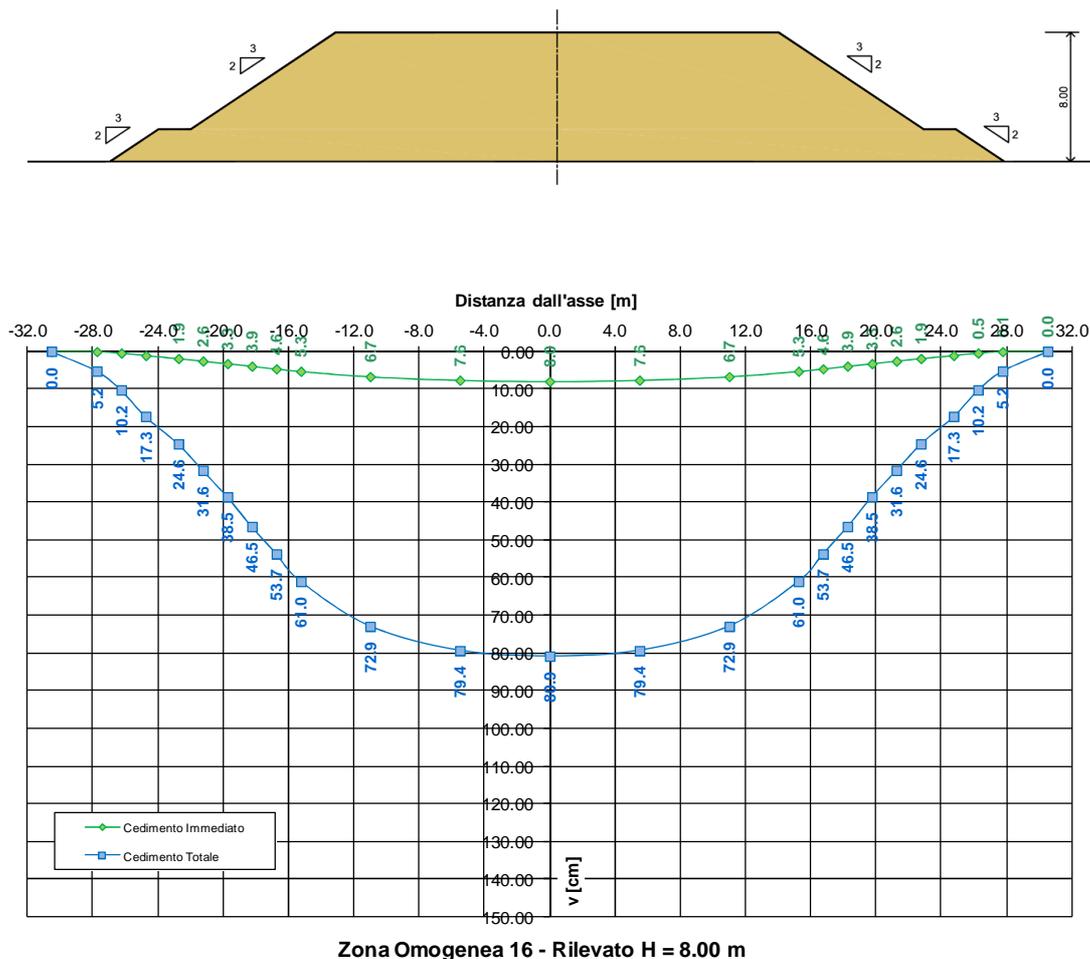
Cedimento immediato [cm]	5.0
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	46.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	5.0

**TABELLA 9-100: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 16.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	40.3	
$T_c + T_a + 360gg$	44.2	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	50.4	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 10.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	54.8	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 14.5 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.15.4. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-151: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

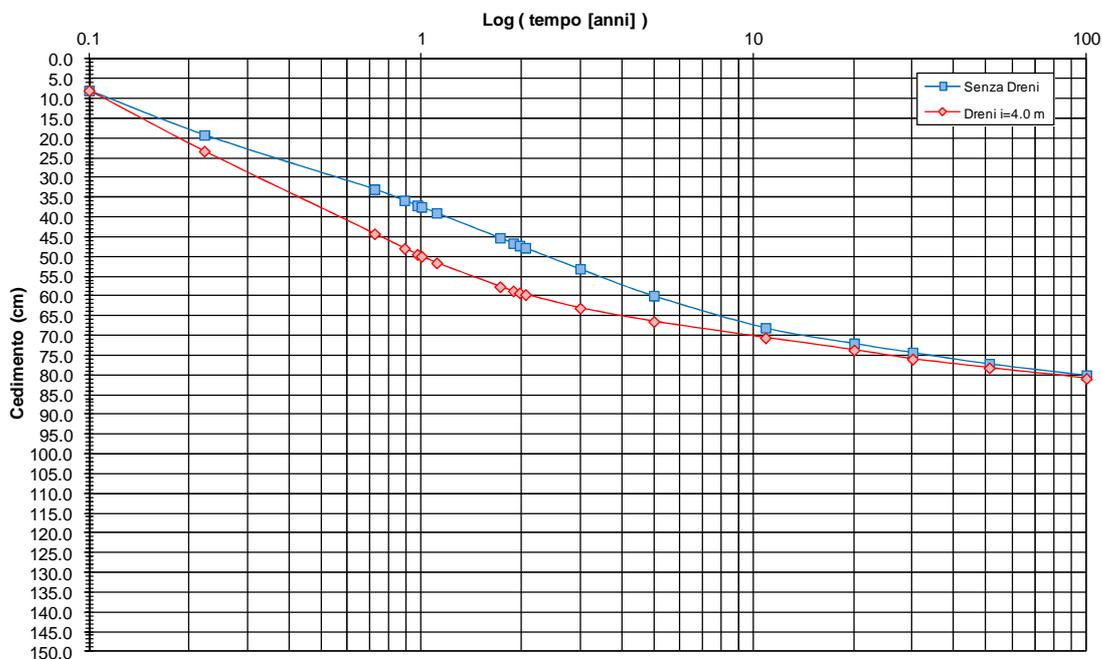


FIGURA 9-152: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

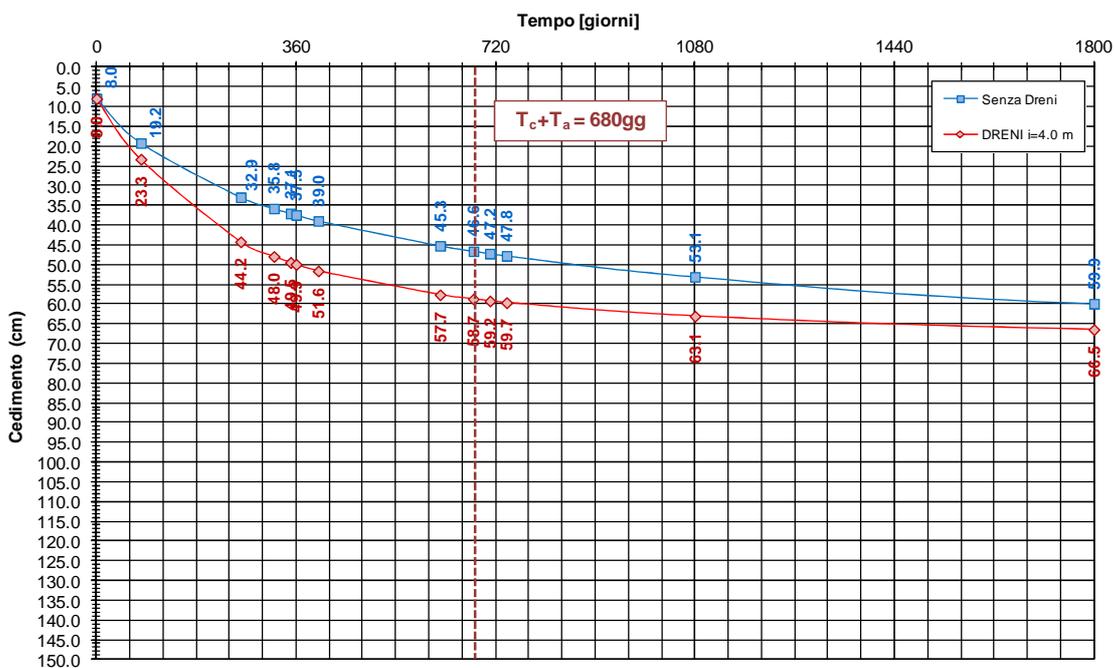


FIGURA 9-153: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 4.0m e di lunghezza 25.0m.

**TABELLA 9-101: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 16.**

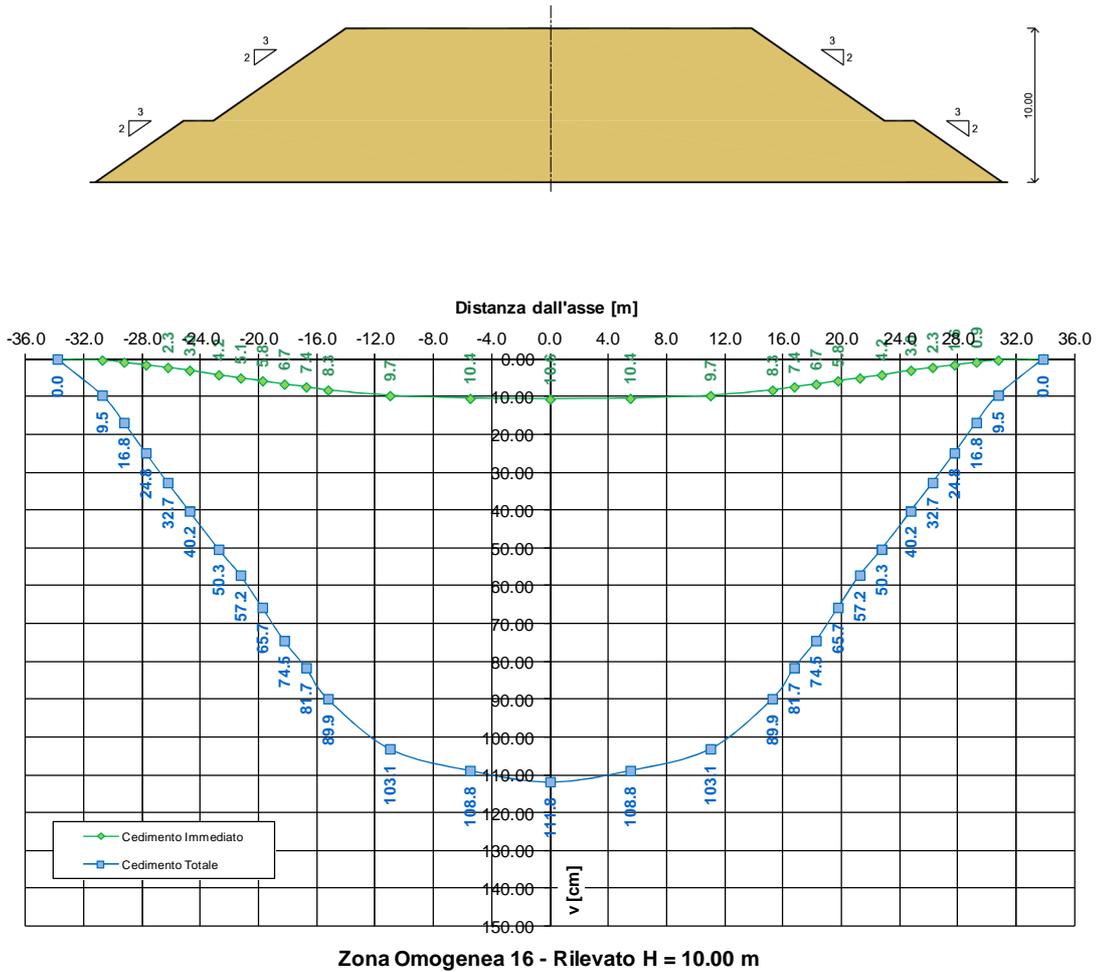
Cedimento immediato [cm]	8.0
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	69.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	4.1

**TABELLA 9-102: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 16.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	58.7	
$T_c + T_a + 360gg$	62.6	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	71.0	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 12.3 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	78.3	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 19.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.15.5. H<sub>ril</sub>=10.00 m**

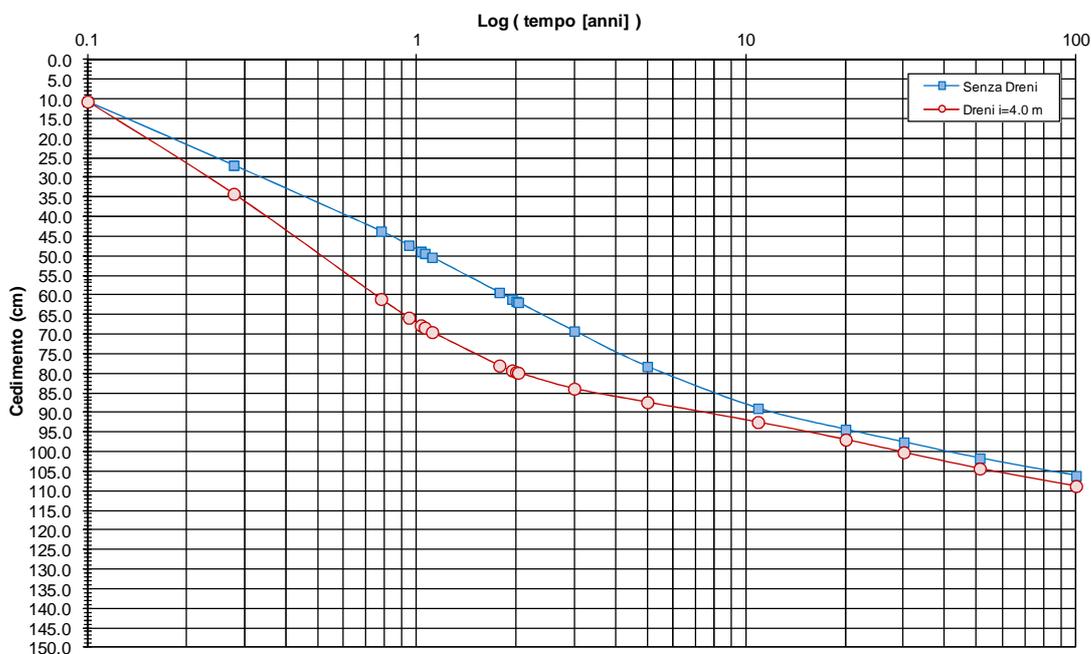
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-154: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

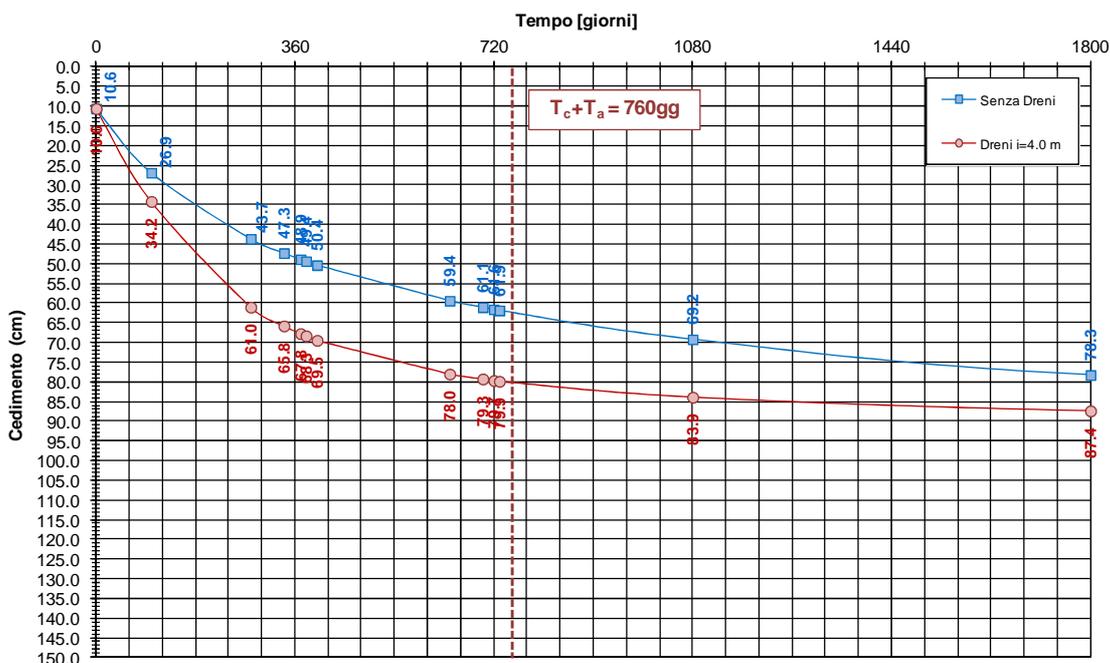
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-155: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-156: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 4.0m e di lunghezza 30.0m.

**TABELLA 9-103: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 16.**

Cedimento immediato [cm]	10.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	95.1
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	6.1

**TABELLA 9-104: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 16.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	80.2	
$T_c + T_a + 360gg$	84.1	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	93.1	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 12.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	104.4	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 24.2 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

### 9.15.6. H<sub>ril</sub>=12.00 m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

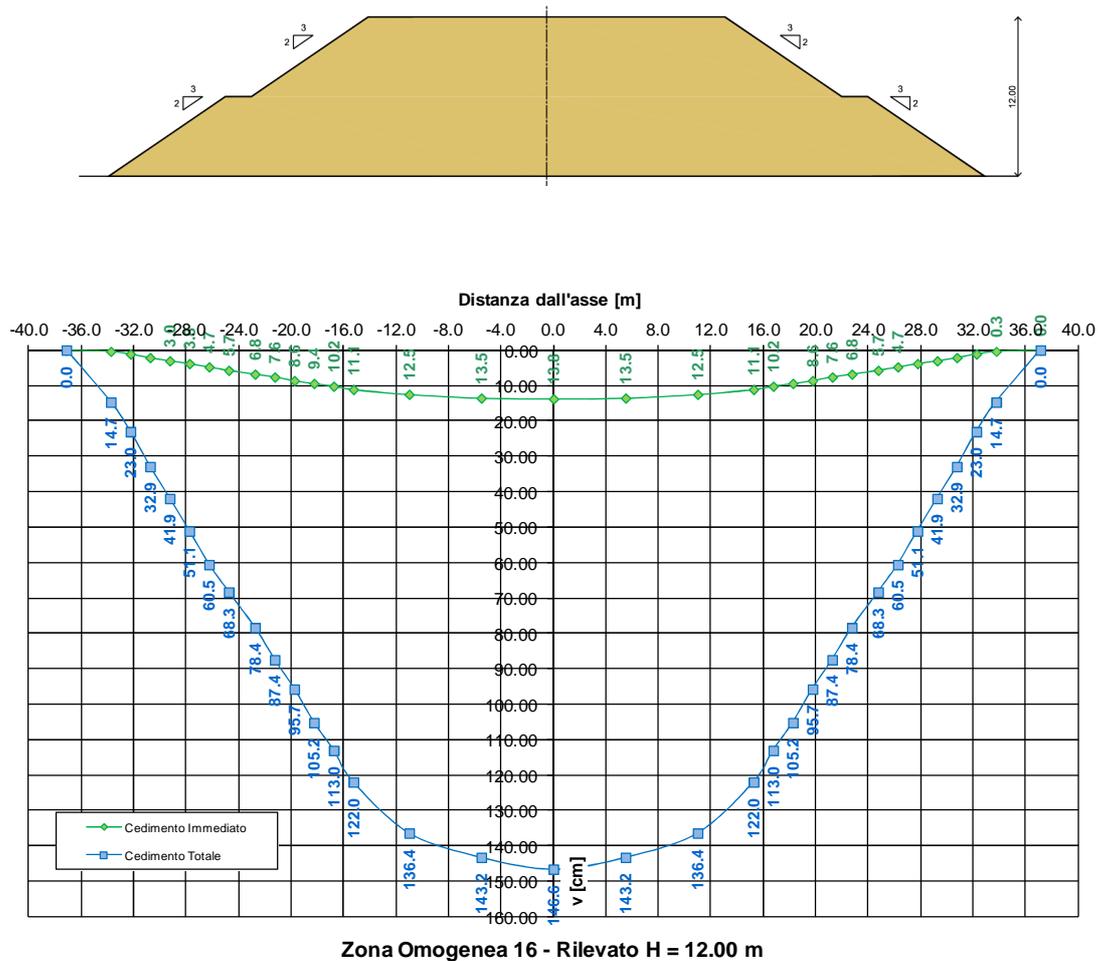


FIGURA 9-157: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 12.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

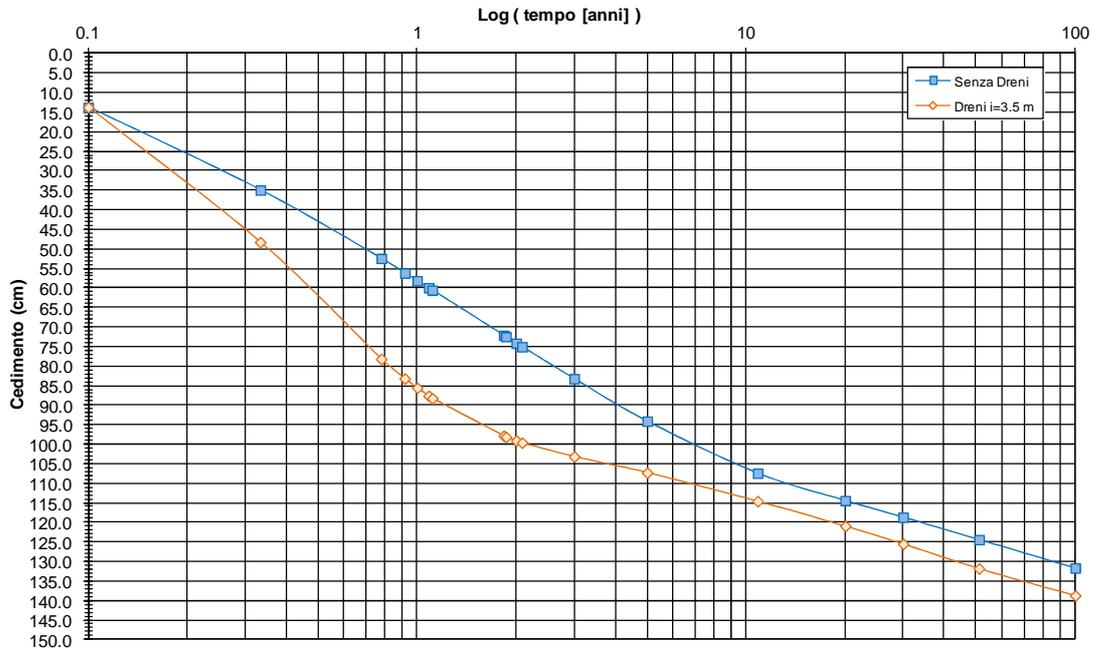


FIGURA 9-158: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 16 - Rilevato H = 12.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

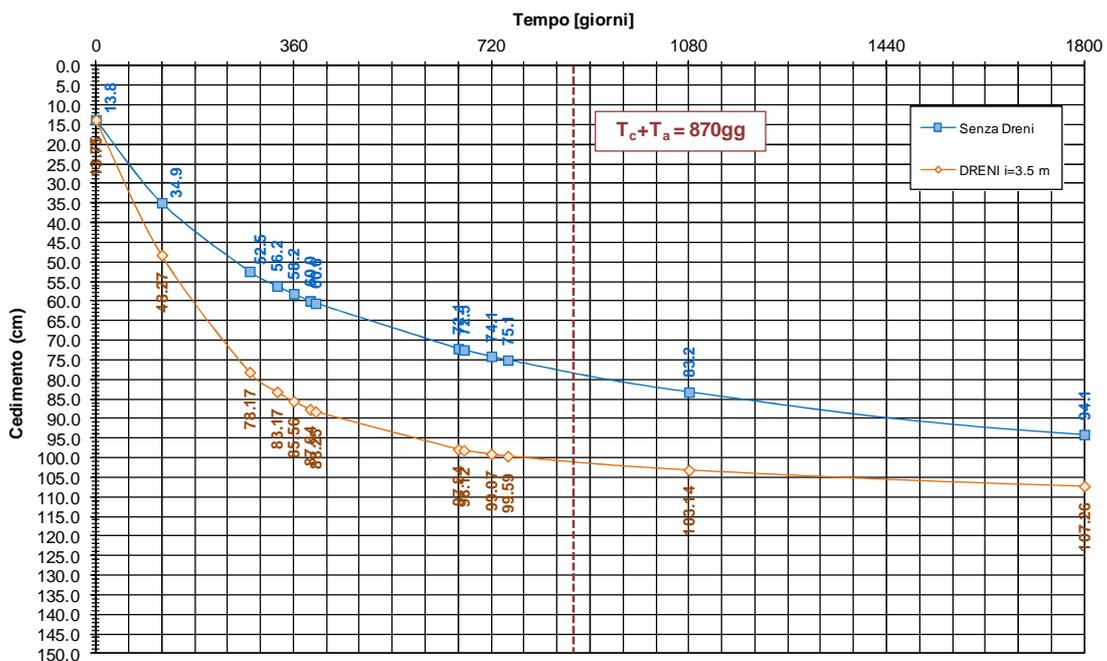


FIGURA 9-159: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 30.0m.

**TABELLA 9-105: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 16.**

Cedimento immediato [cm]	13.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	121.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	11.5

**TABELLA 9-106: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 16.**

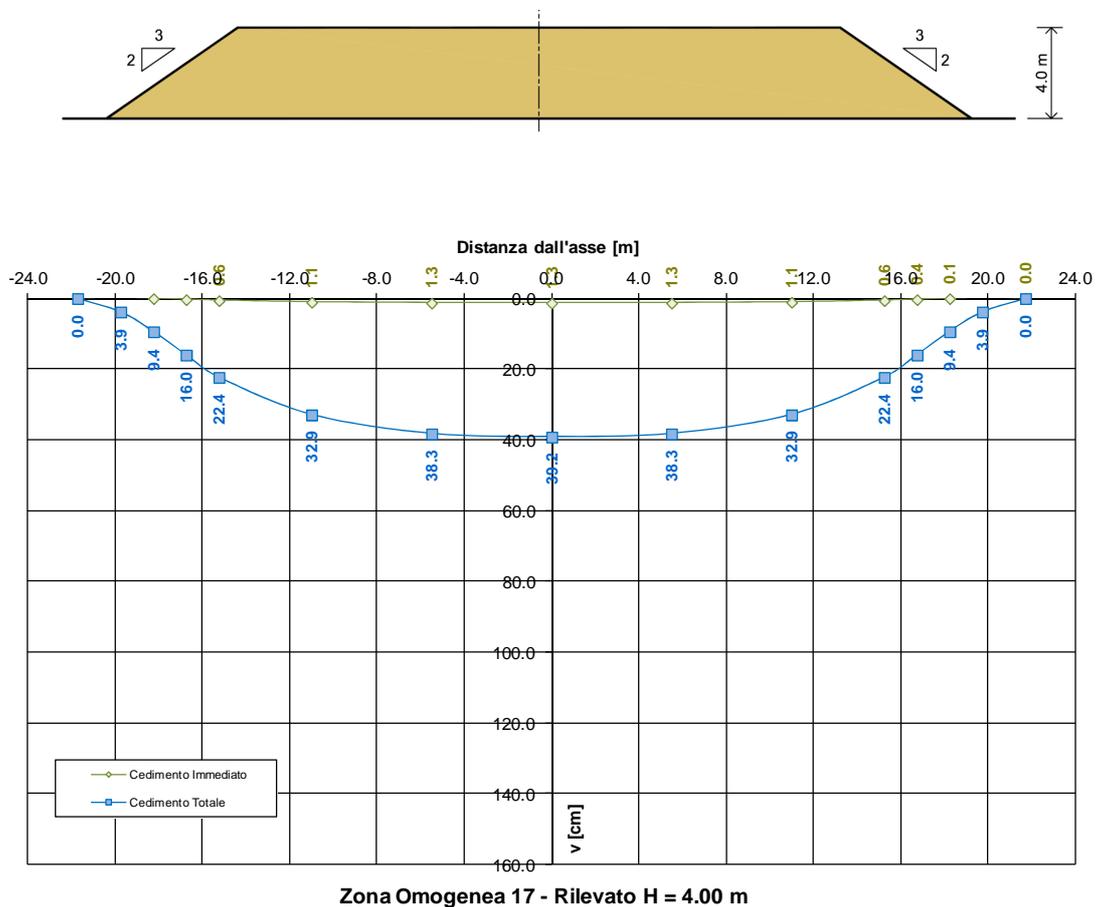
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto <b>a meno dell'immediato</b> [cm]	
$T_c + T_a$	100.9	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	104.0	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	115.7	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 14.8 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	132.0	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 31.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.16. ZONA OMOGENEA 17

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.16.1. $H_{ril}=4.00$ m

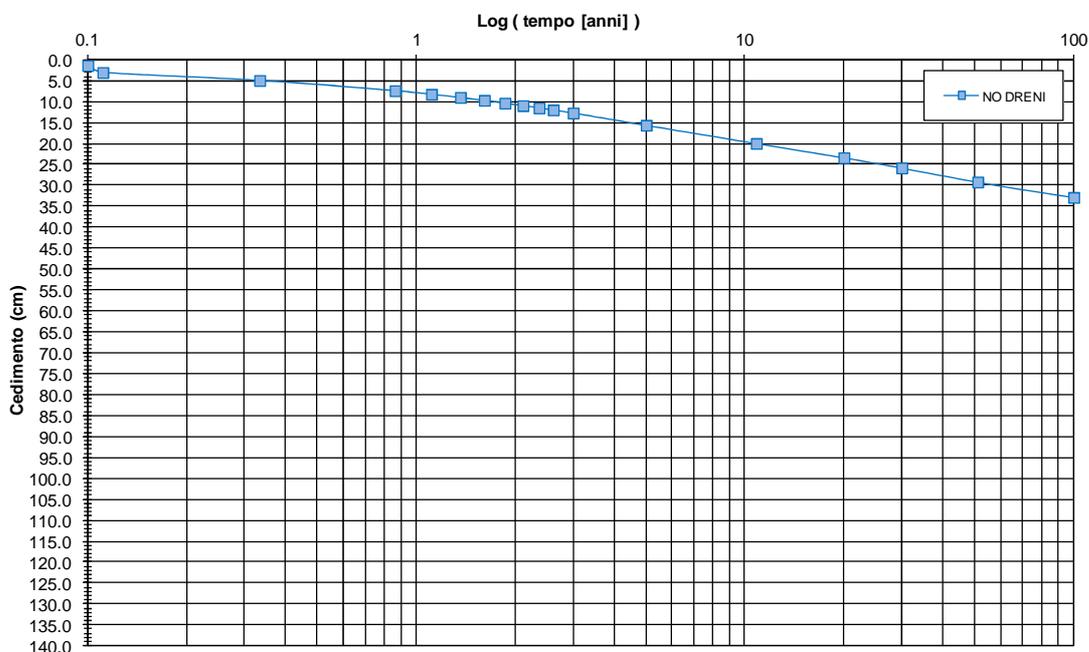
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-160: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

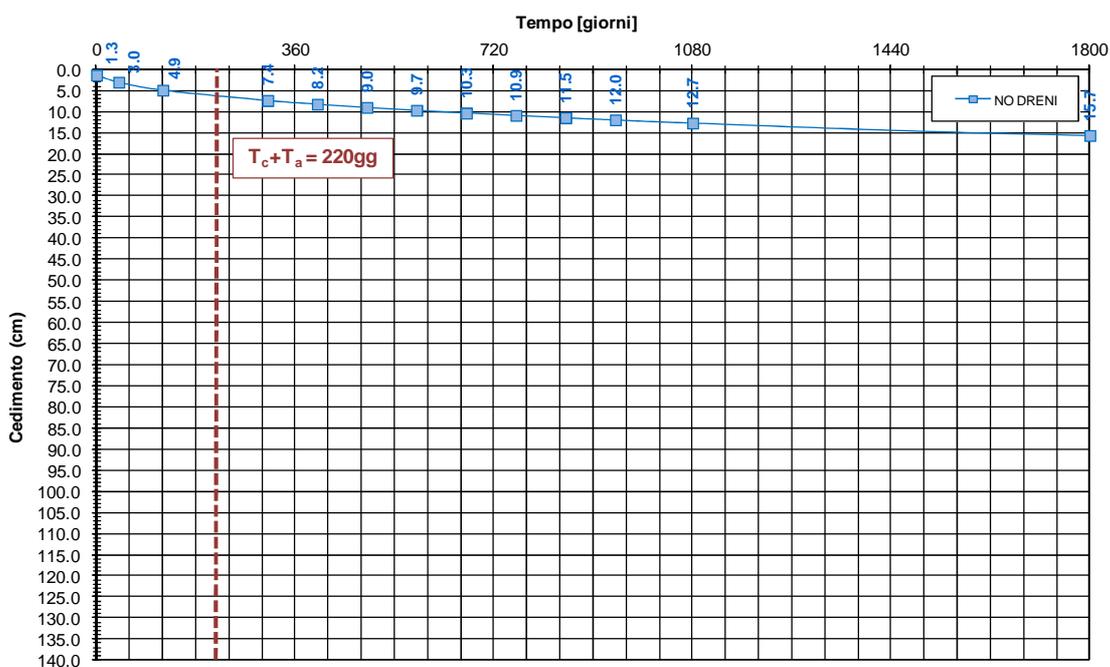
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-161: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-162: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-107: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 17.**

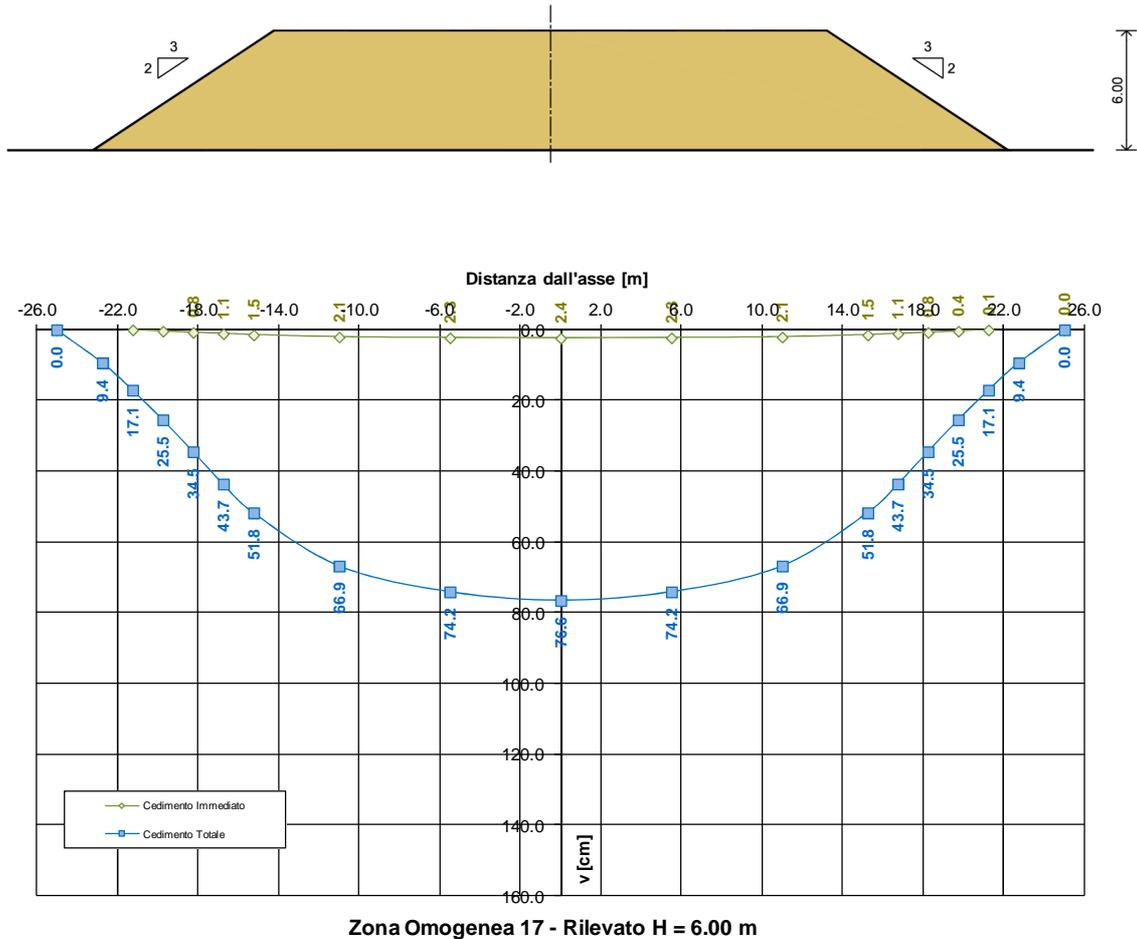
Cedimento immediato [cm]	1.3
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	34.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.7

**TABELLA 9-108: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 17.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	6.2	
$T_c + T_a + 360gg$	9.7	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.5 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	19.8	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 13.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	29.1	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 22.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.16.2. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

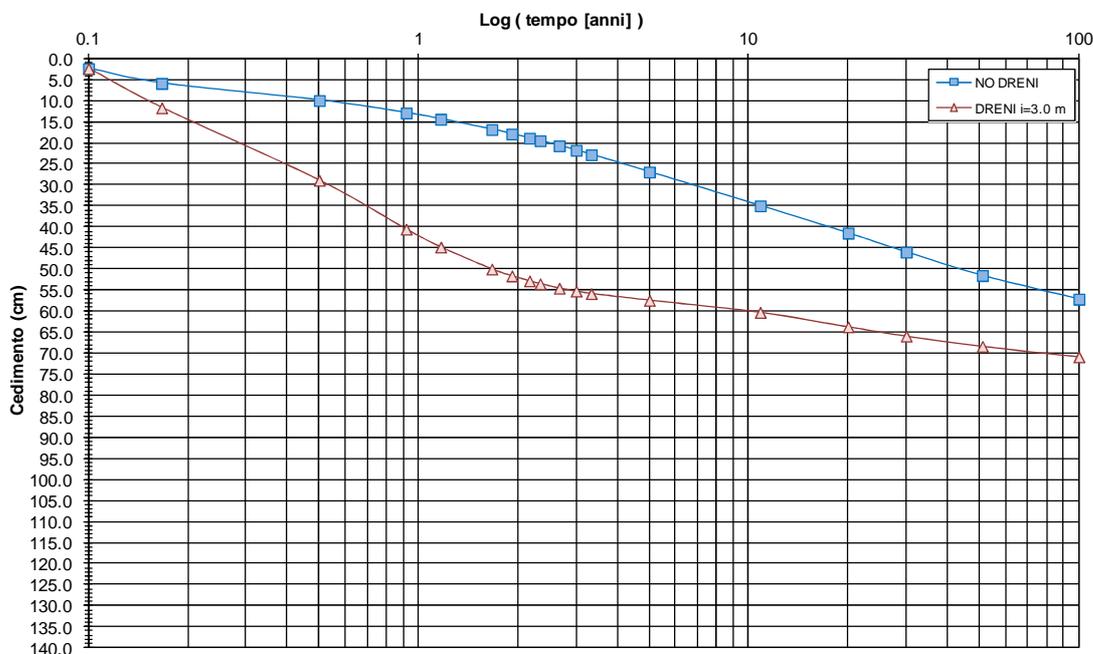
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-163: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

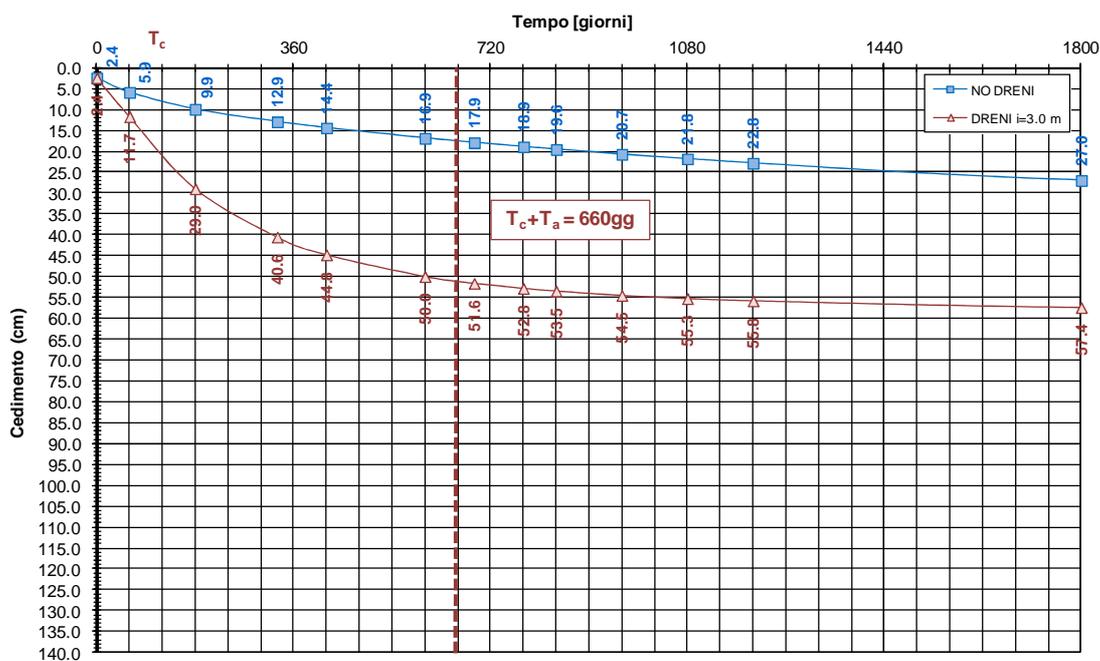
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-164: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-165: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.0 m e di lunghezza 30.0m.

**TABELLA 9-109: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 17.**

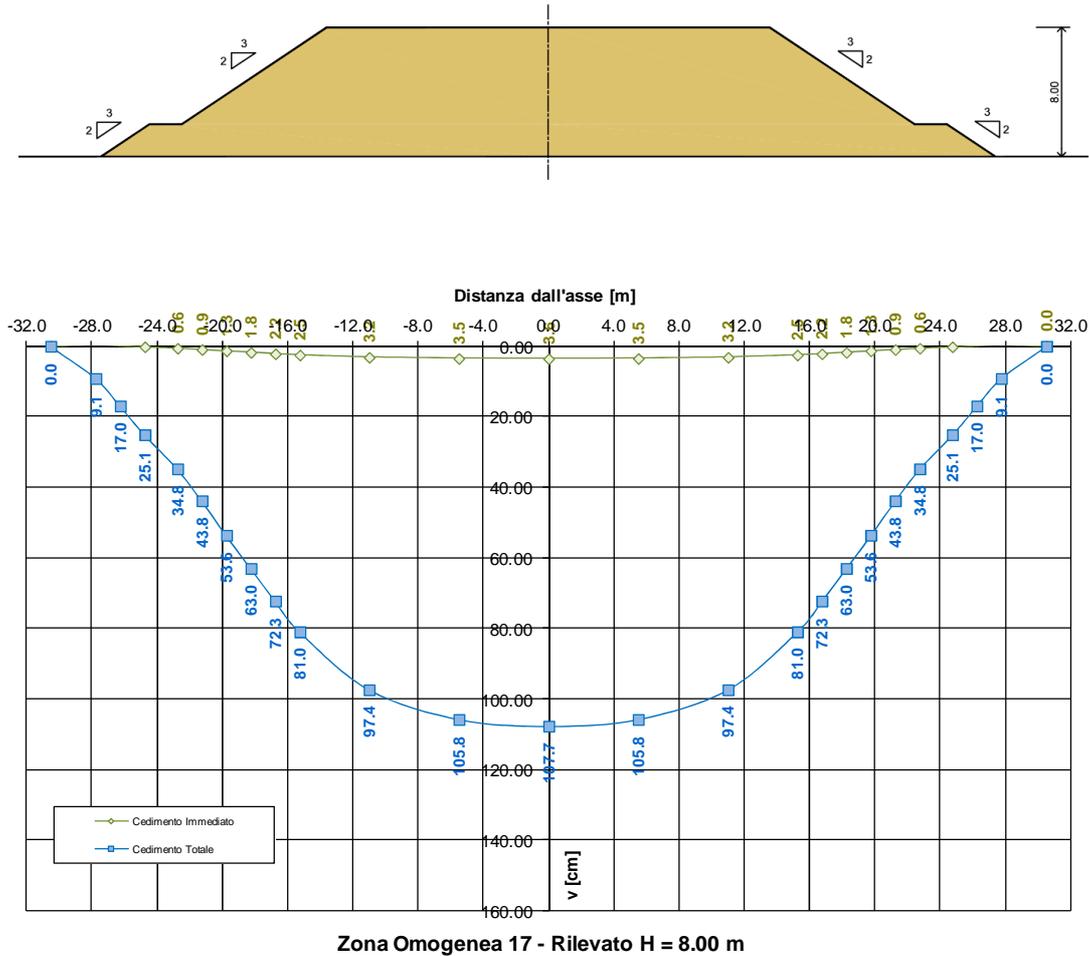
Cedimento immediato [cm]	2.4
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	59.3
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	14.9

**TABELLA 9-110: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 17.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	51.1	
$T_c + T_a + 360gg$	54.9	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	60.7	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 9.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	68.4	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 17.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.16.3. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

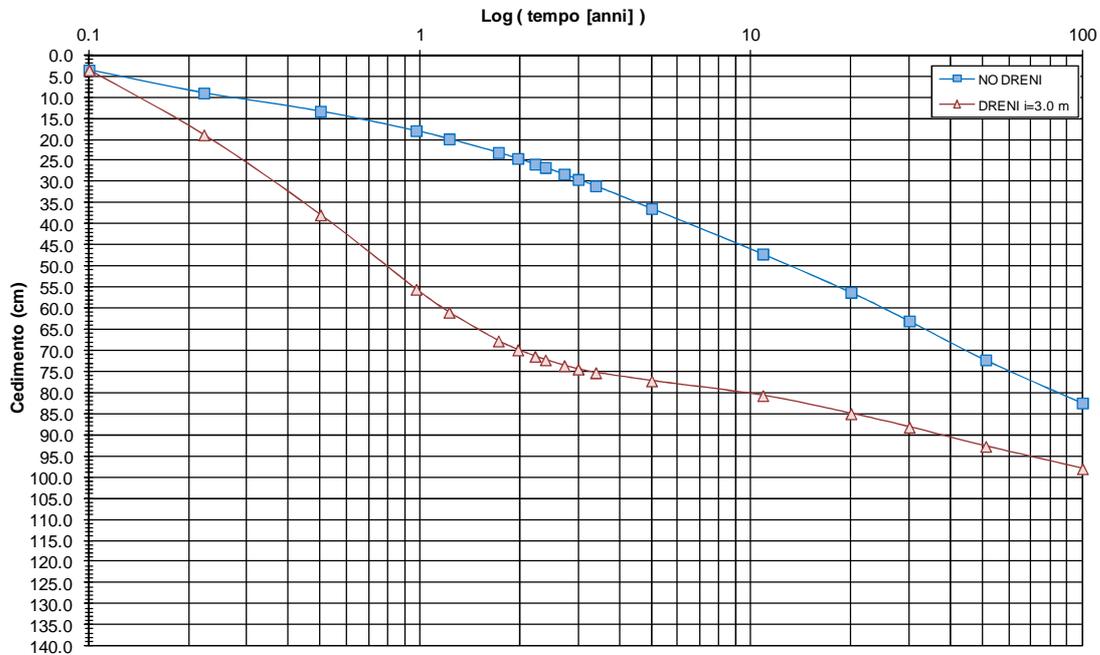
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-166: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

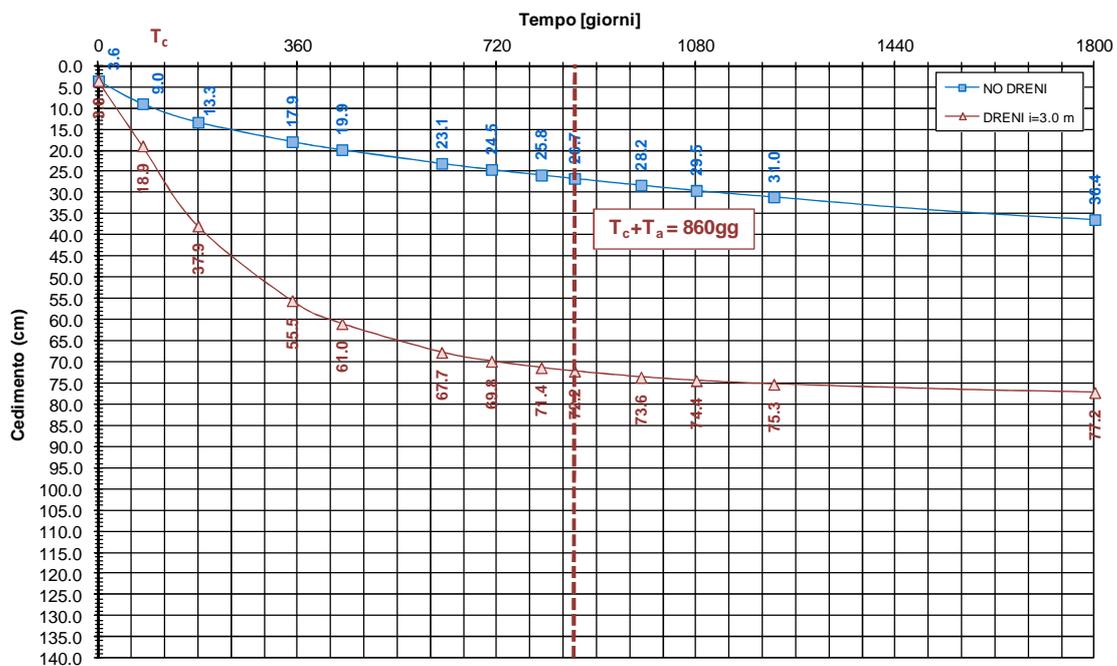
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 8.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-167: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 8.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-168: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.0m e di lunghezza 30.0m.

**TABELLA 9-111: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 17.**

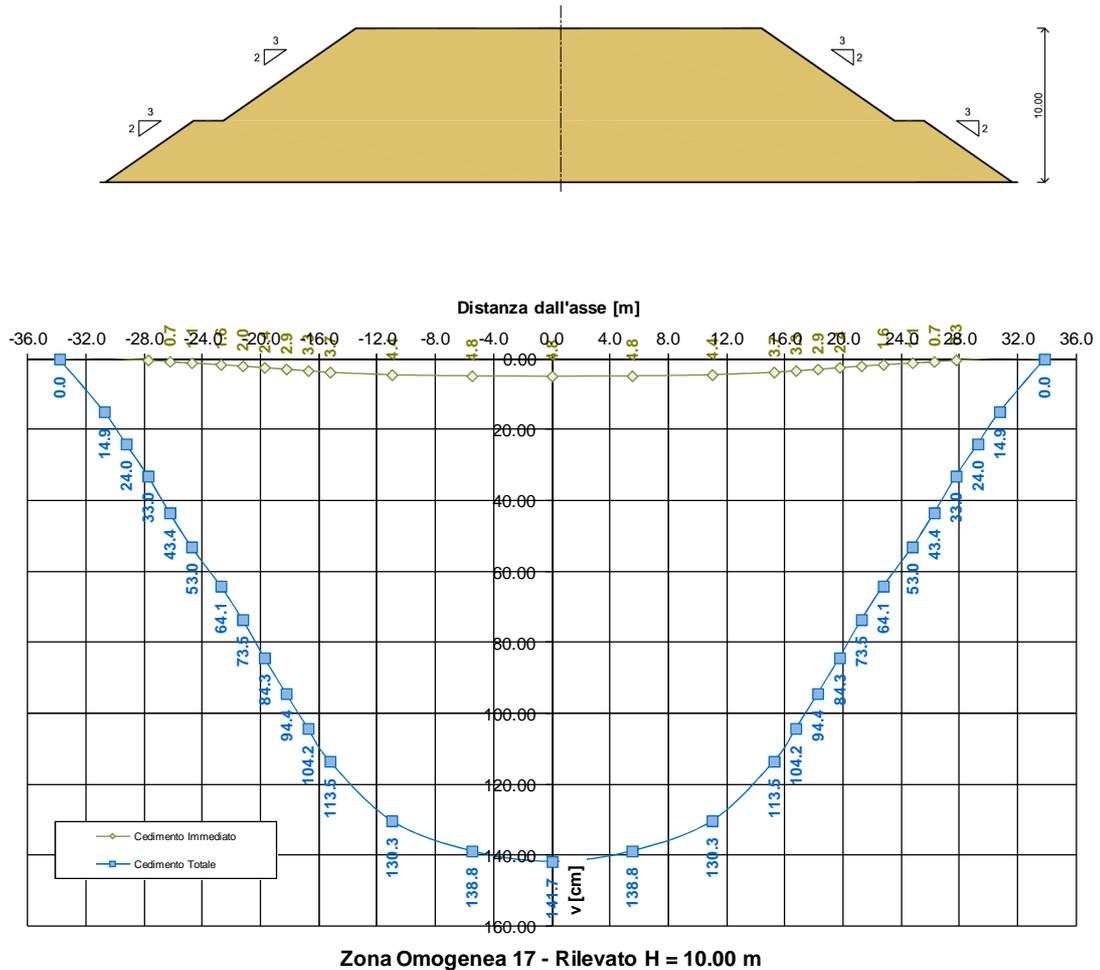
Cedimento immediato [cm]	3.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	86.8
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	17.4

**TABELLA 9-112: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 17.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	72.2	
$T_c + T_a + 360gg$	75.3	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	81.4	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 9.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	92.9	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 20.7 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.16.4. H<sub>ril</sub>=10.00 m**

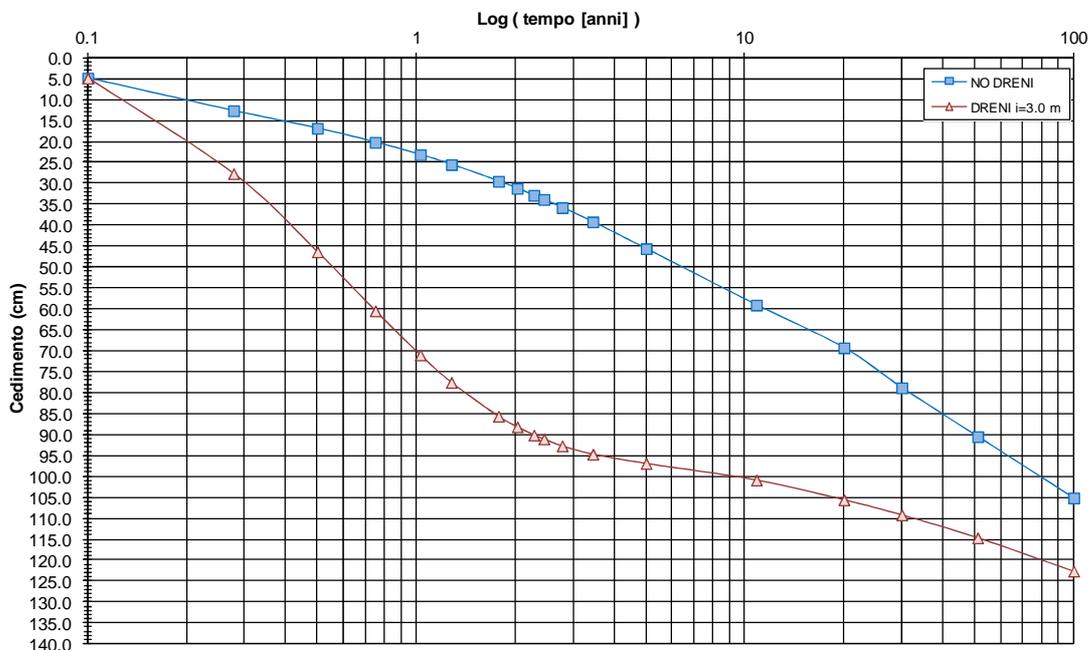
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-169: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

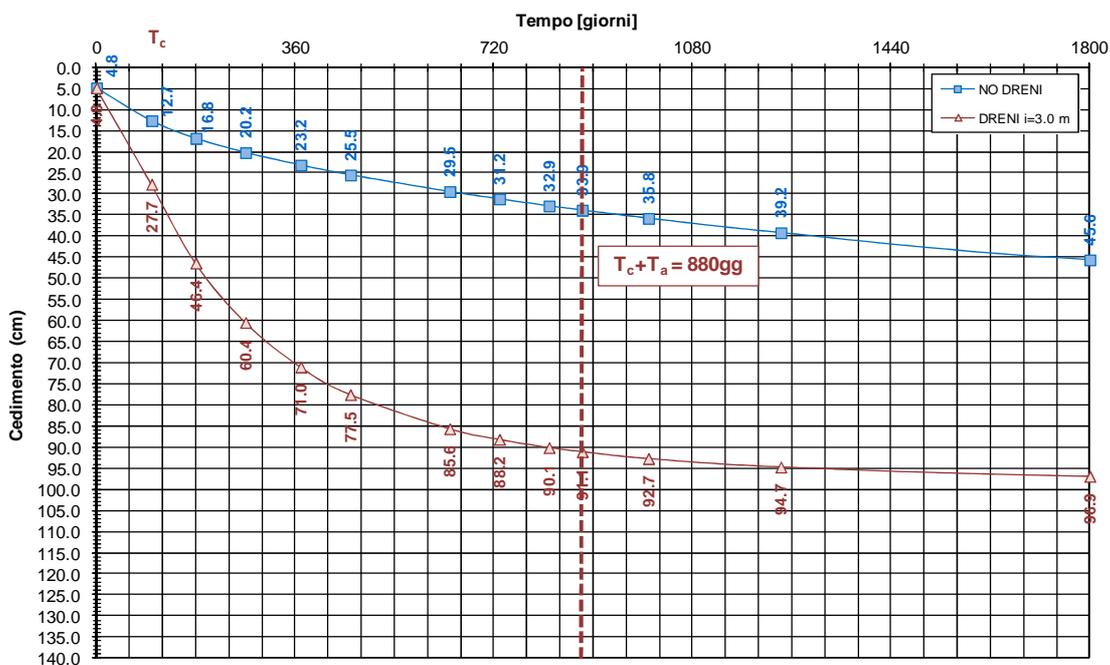
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-170: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 17 - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-171: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.0m e di lunghezza 30.0m.

**TABELLA 9-113: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 17.**

Cedimento immediato [cm]	4.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	116.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	20.5

**TABELLA 9-114: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 17.**

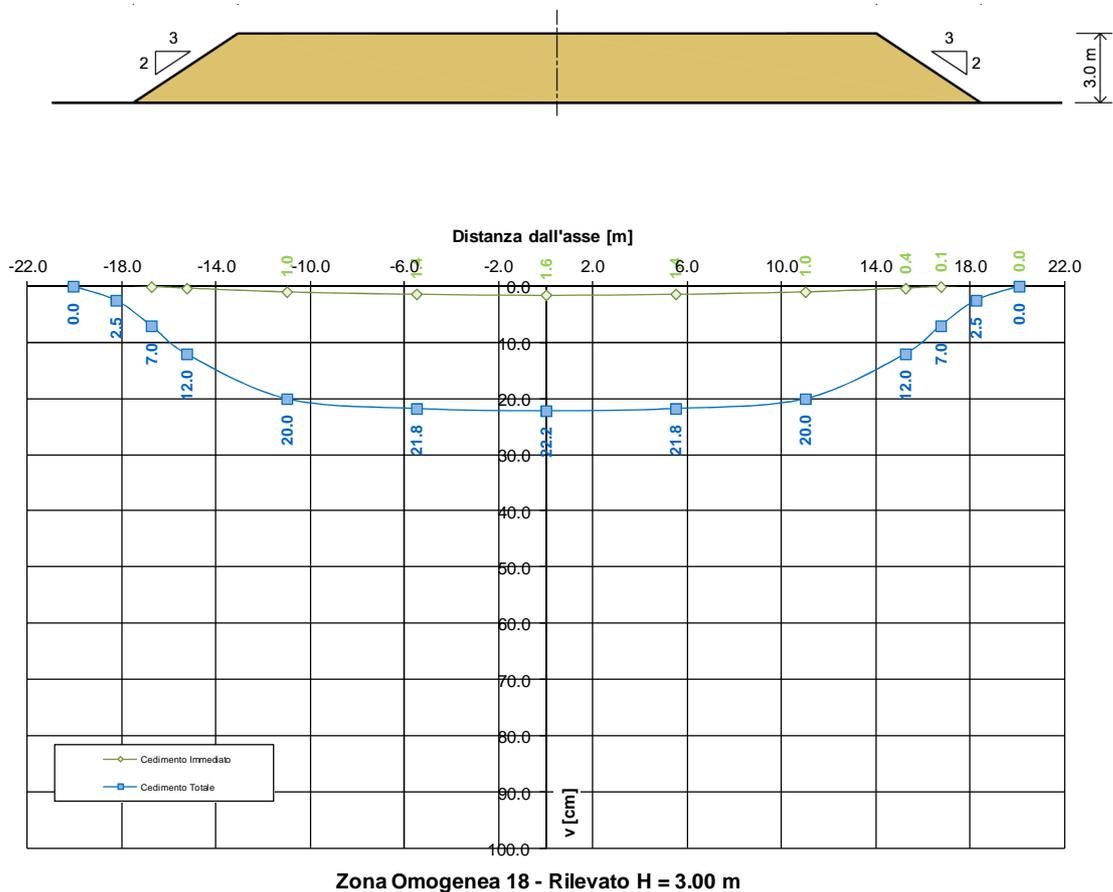
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	91.1	
$T_c + T_a + 360gg$	94.7	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 3.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	101.7	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 10.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	114.9	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 23.8 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.17. ZONA OMOGENEA 18

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.17.1. $H_{ril}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-172: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

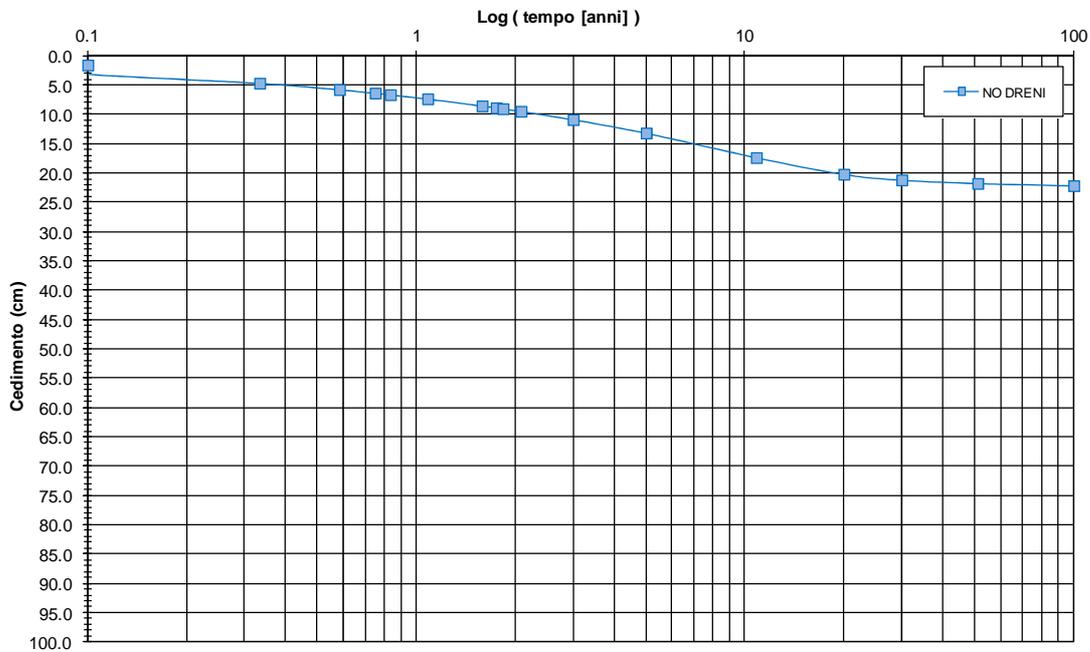


FIGURA 9-173: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 3.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

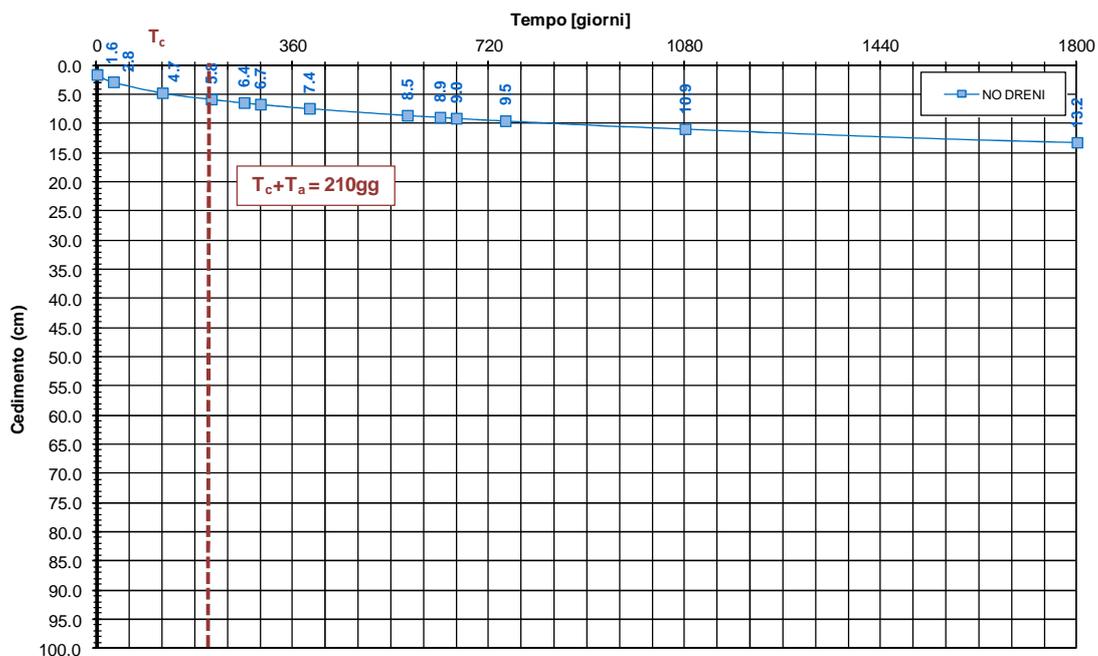


FIGURA 9-174: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-115: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 18.**

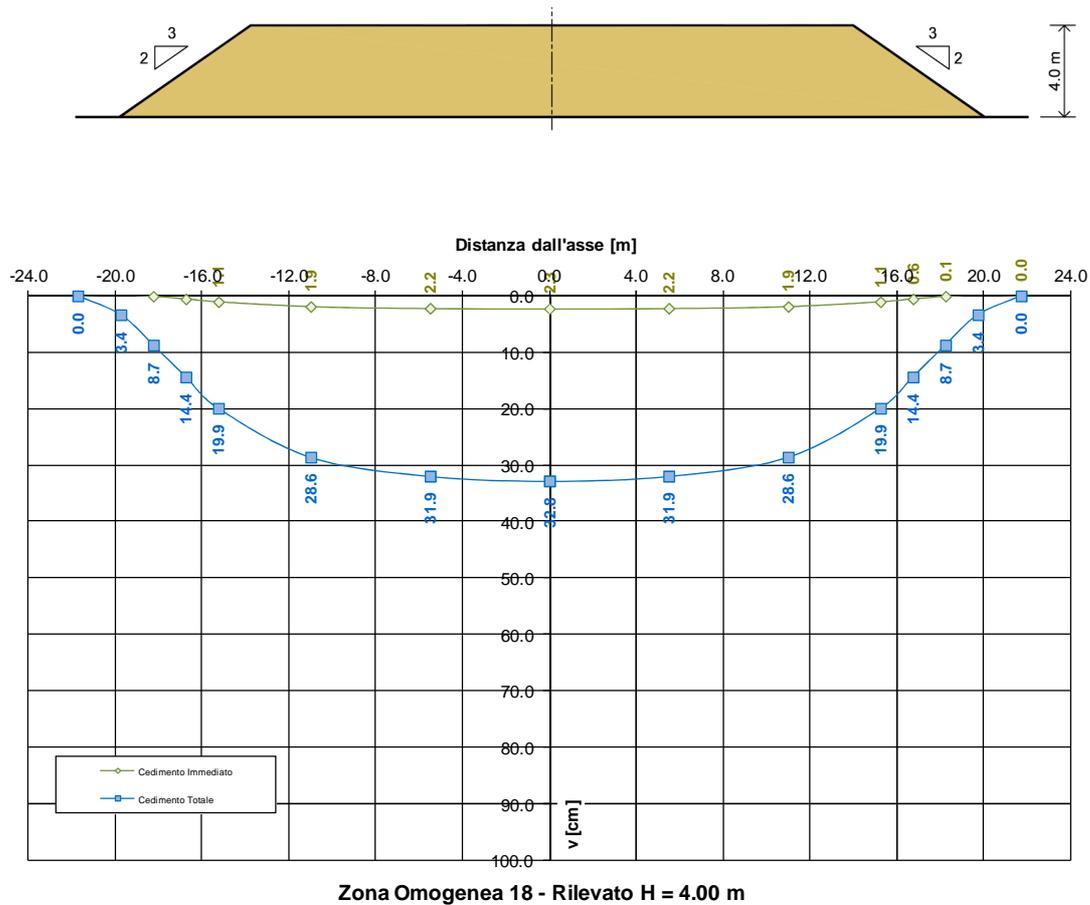
Cedimento immediato [cm]	1.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	19.8
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	0.8

**TABELLA 9-116: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 18.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	5.8	
$T_c + T_a + 360gg$	8.5	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 2.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	17.2	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 11.4 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	21.8	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 16.0 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.17.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

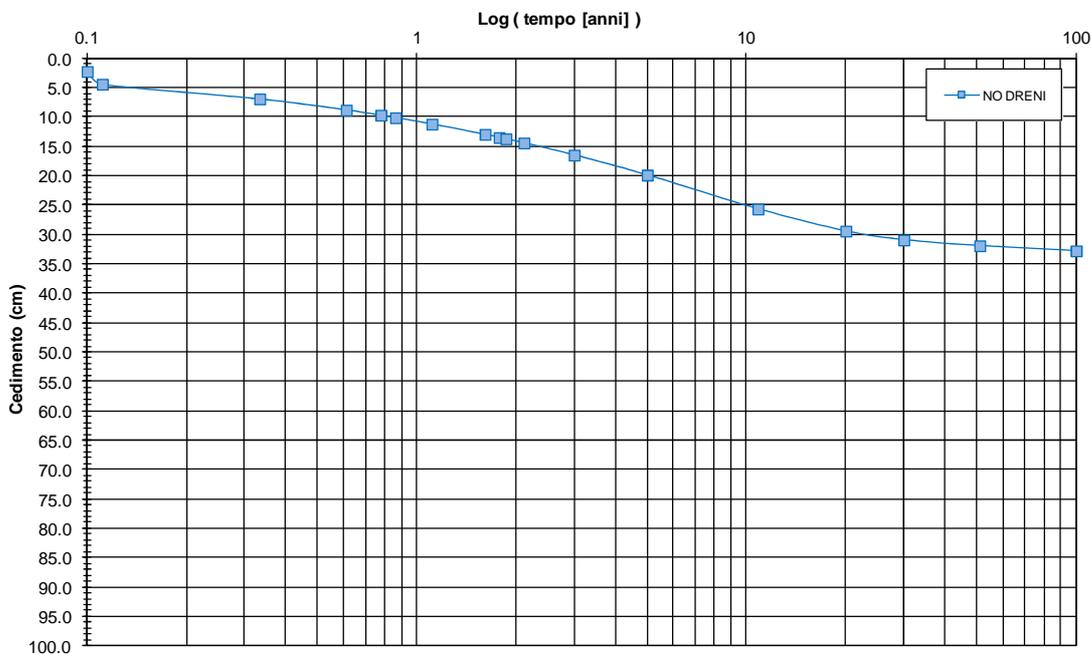
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-175: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

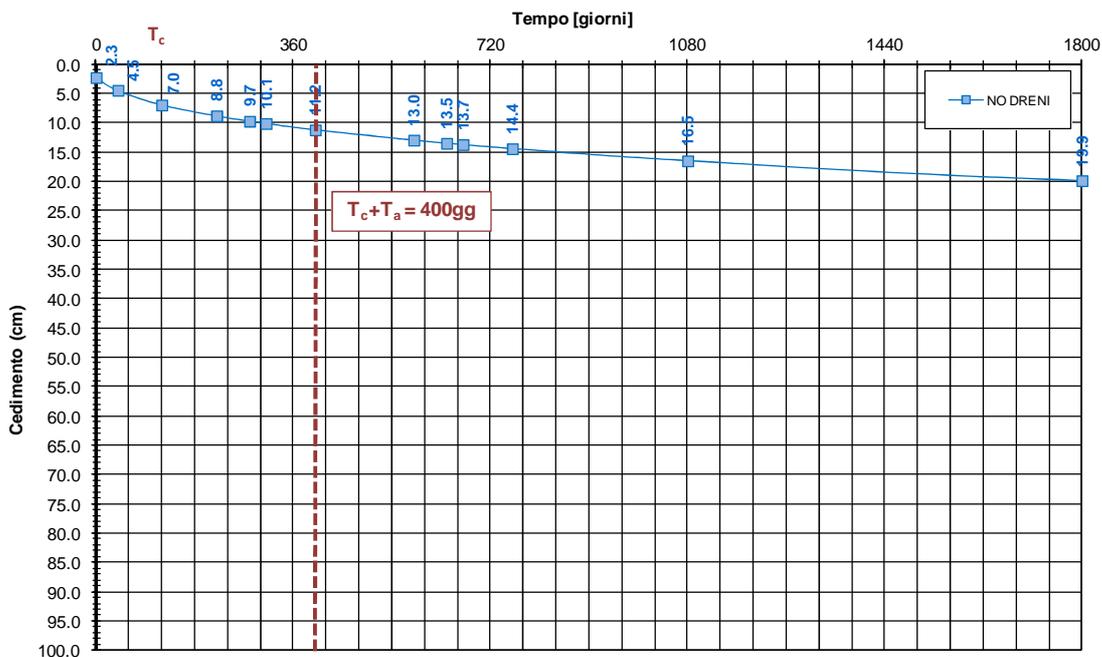
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-176: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-177: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-117: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 18.**

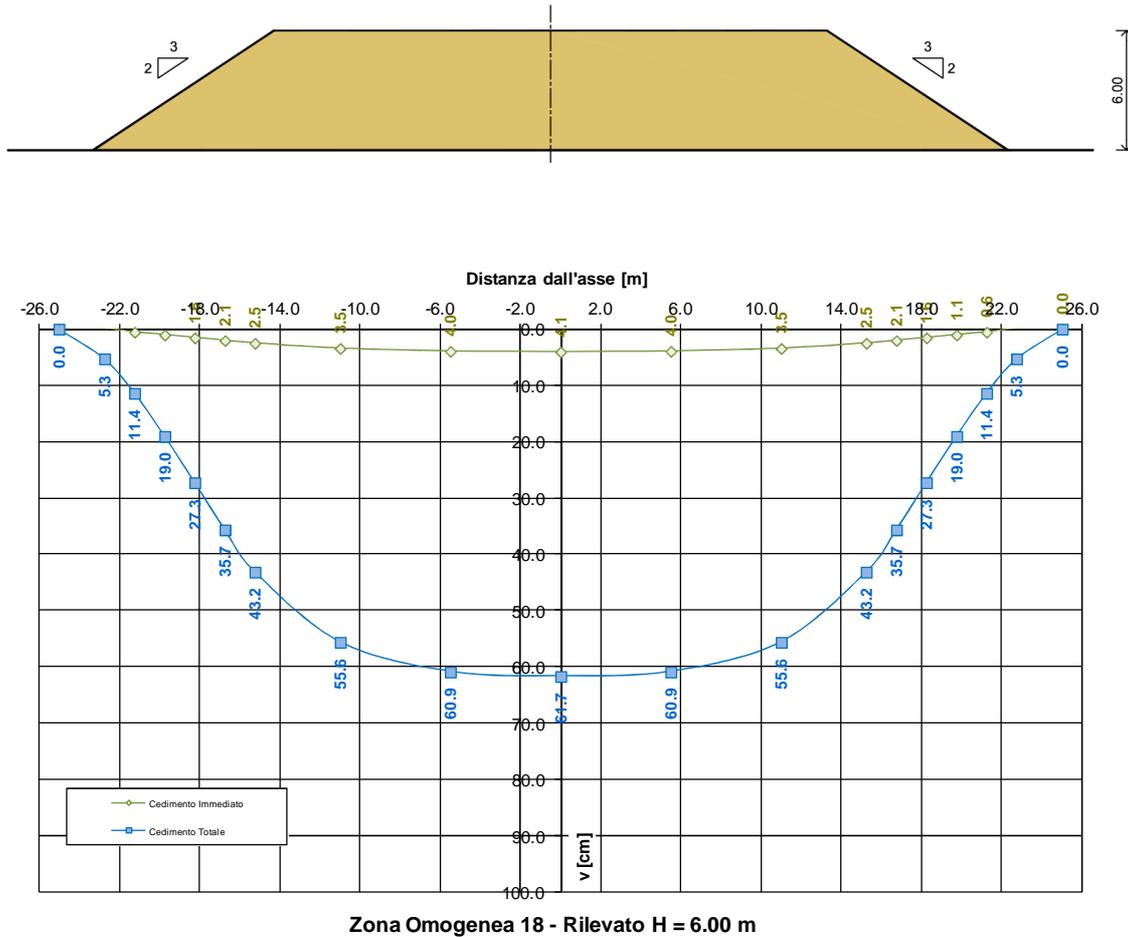
Cedimento immediato [cm]	2.3
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	28.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.8

**TABELLA 9-118: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 18.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	11.2	
$T_c + T_a + 360\text{gg}$	14.4	$\Delta_{1^\circ\text{anno}} = 3.2 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600\text{gg}$	25.8	$\Delta_{10^\circ\text{anno}} = 14.6 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000\text{gg}$	31.9	$\Delta_{50^\circ\text{anno}} = 20.7 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.17.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

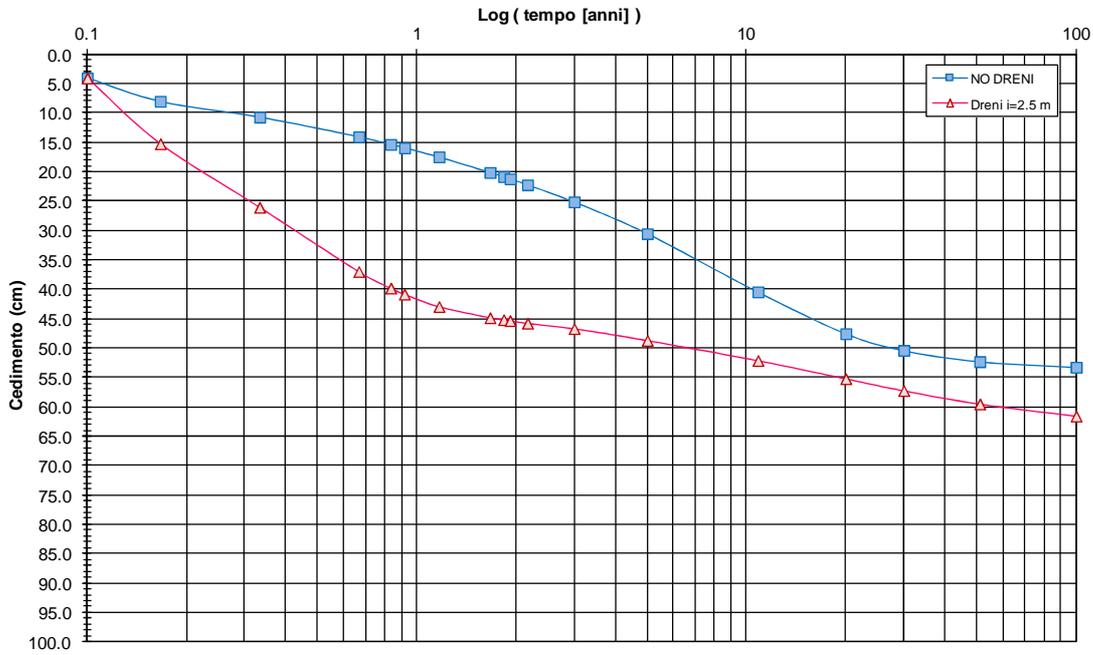
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-178: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

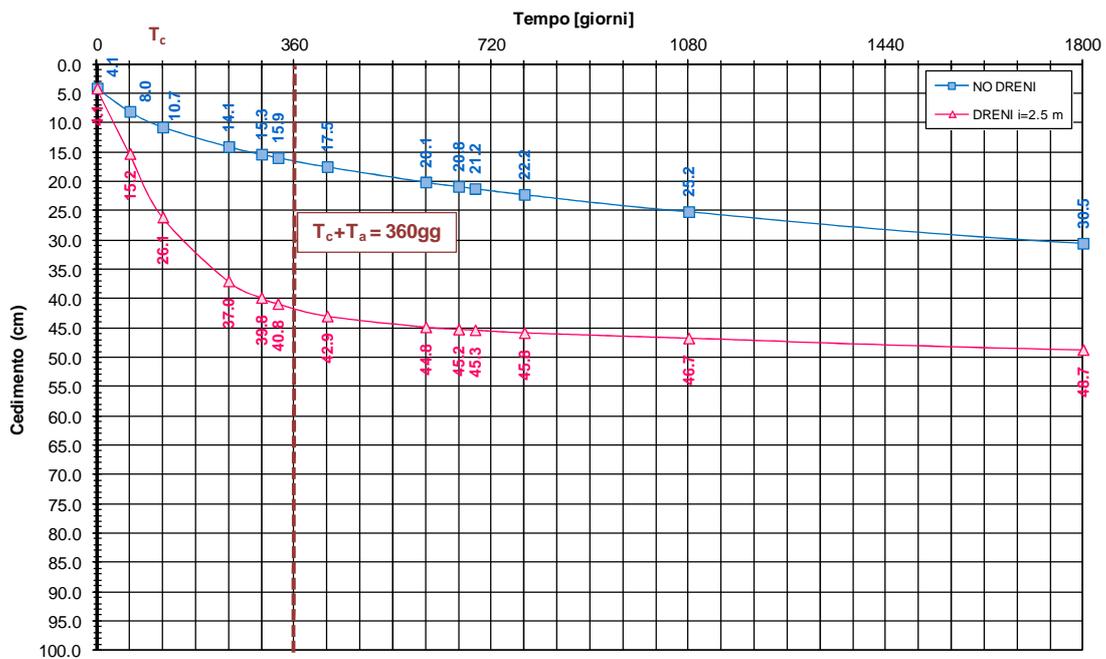
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-179: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-180: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 2.5 m e di lunghezza 21.0m.

**TABELLA 9-119: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 18.**

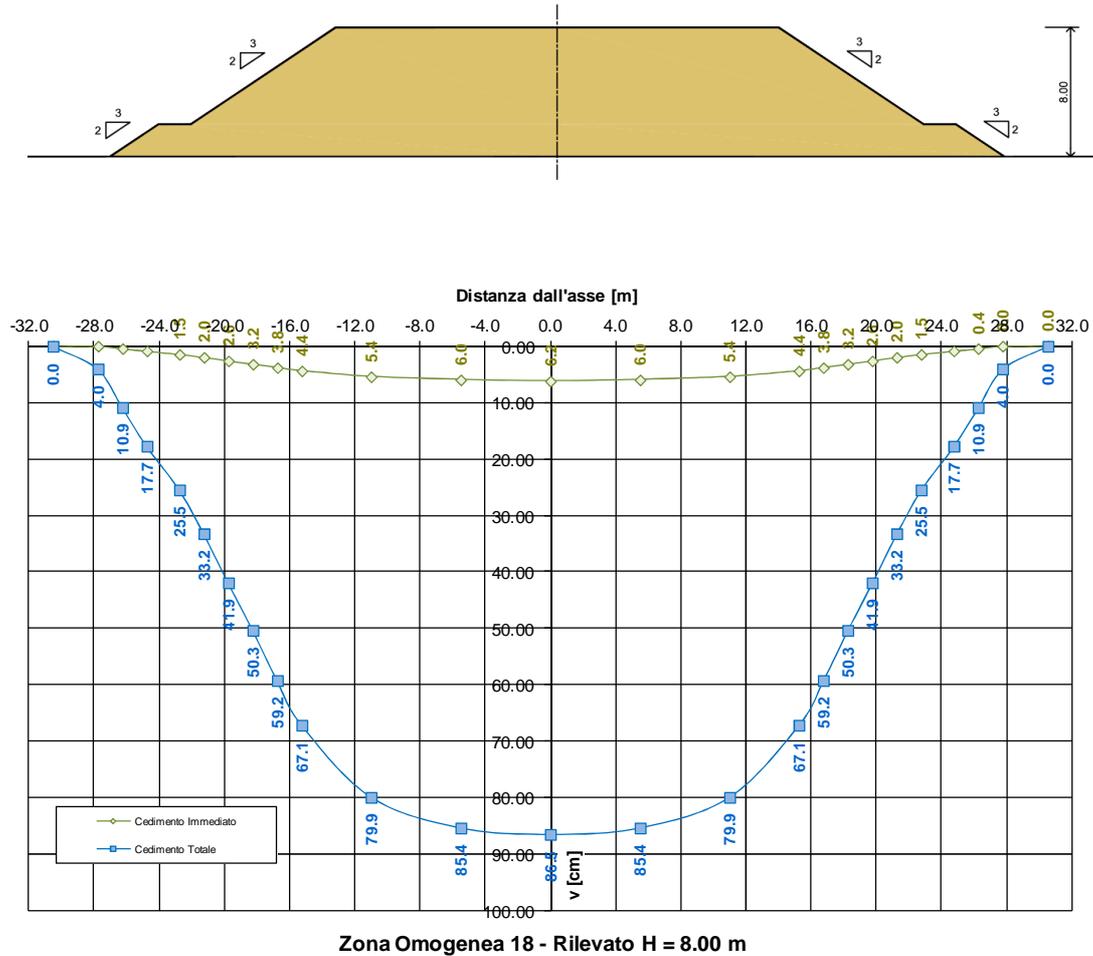
Cedimento immediato [cm]	4.1
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	48.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	9.1

**TABELLA 9-120: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 18.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	41.5	
$T_c + T_a + 360gg$	45.4	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	52.2	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 10.7 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	59.5	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 18.0 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.17.4. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-181: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

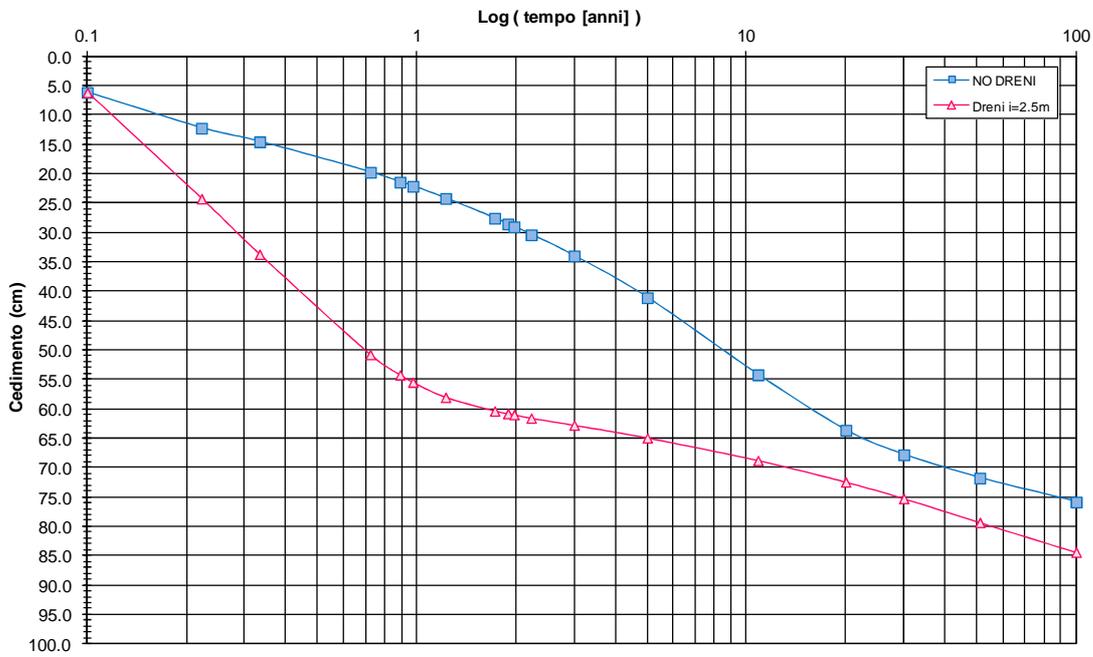


FIGURA 9-182: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea 18 - Rilevato H = 8.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

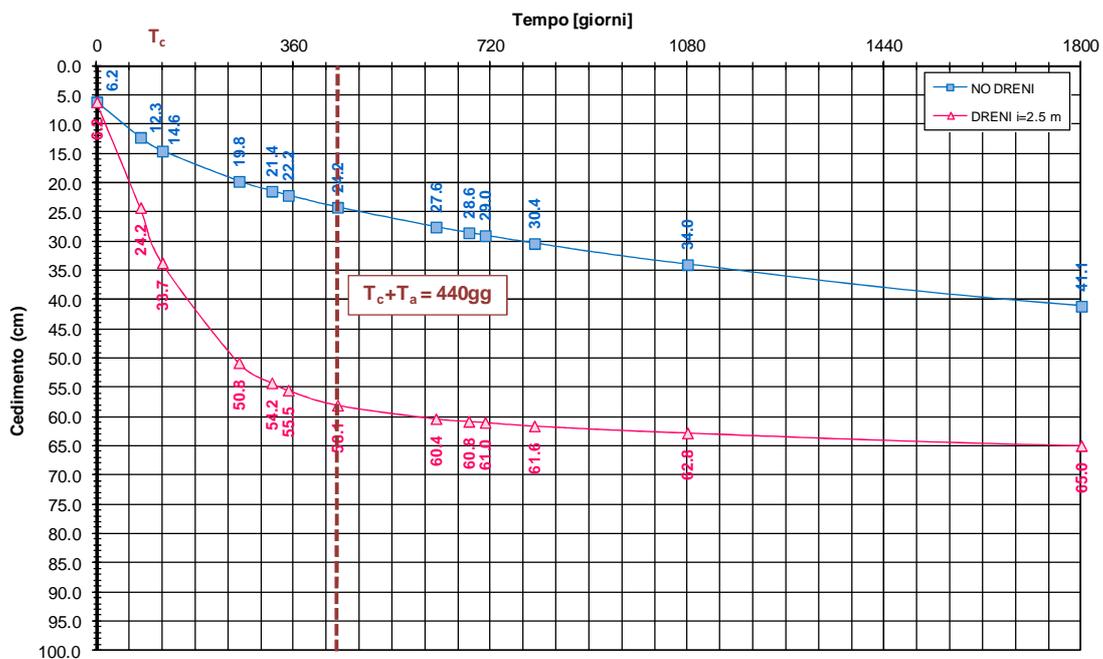


FIGURA 9-183: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 2.5m e di lunghezza 21.0m.

**TABELLA 9-121: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA 18.**

Cedimento immediato [cm]	6.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	70.9
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	9.3

**TABELLA 9-122: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA 18.**

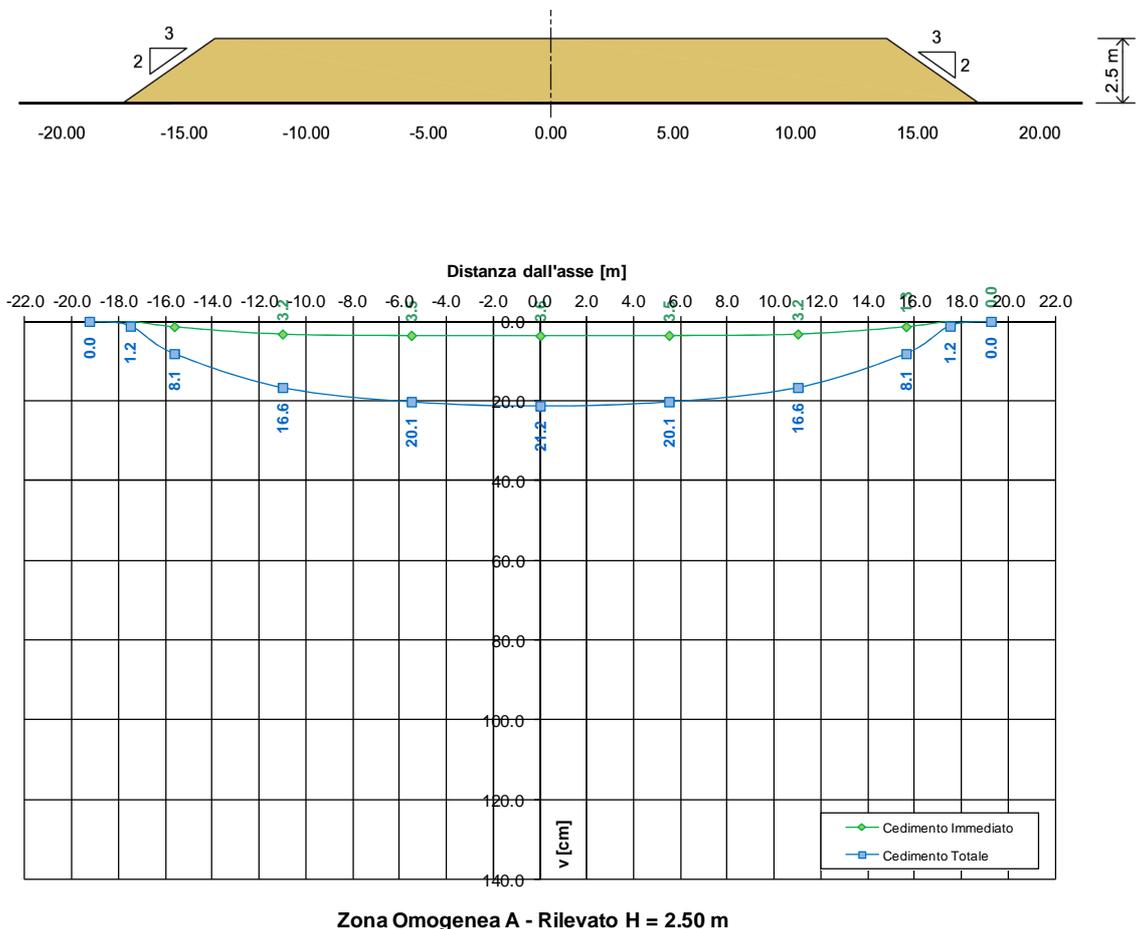
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	58.1	
$T_c + T_a + 360gg$	61.6	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.5 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	69.0	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 10.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	79.4	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 21.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.18. ZONA OMOGENEA A

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.18.1. $H_{ril}=2.5\text{ m}$

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-184: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea A - Rilevato H = 2.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

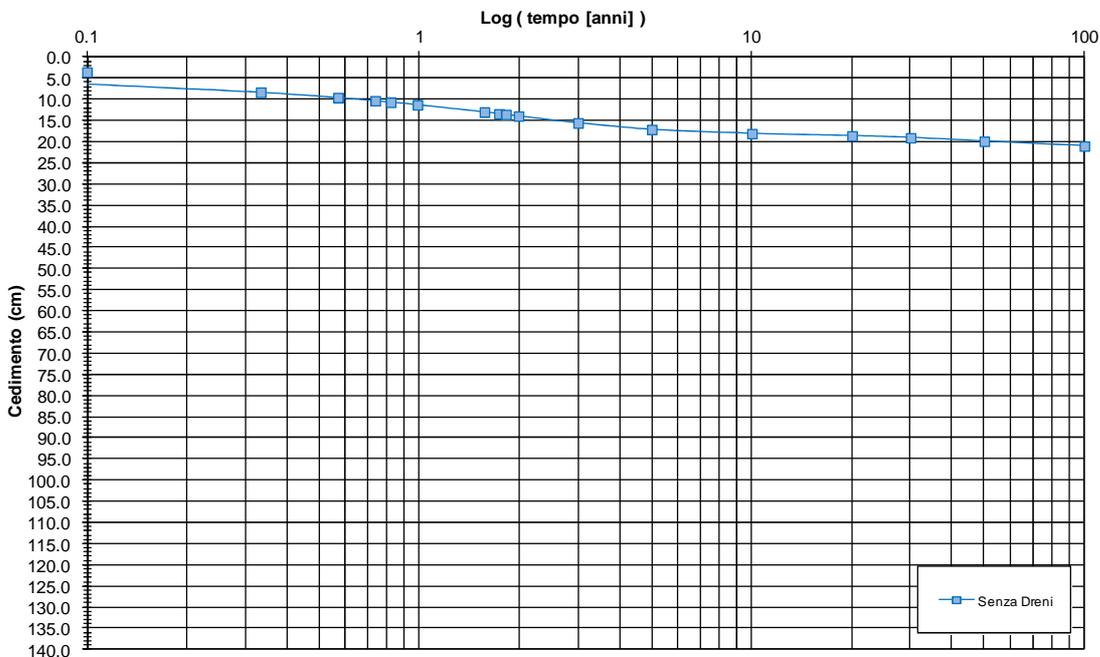


FIGURA 9-185: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea A - Rilevato H = 2.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

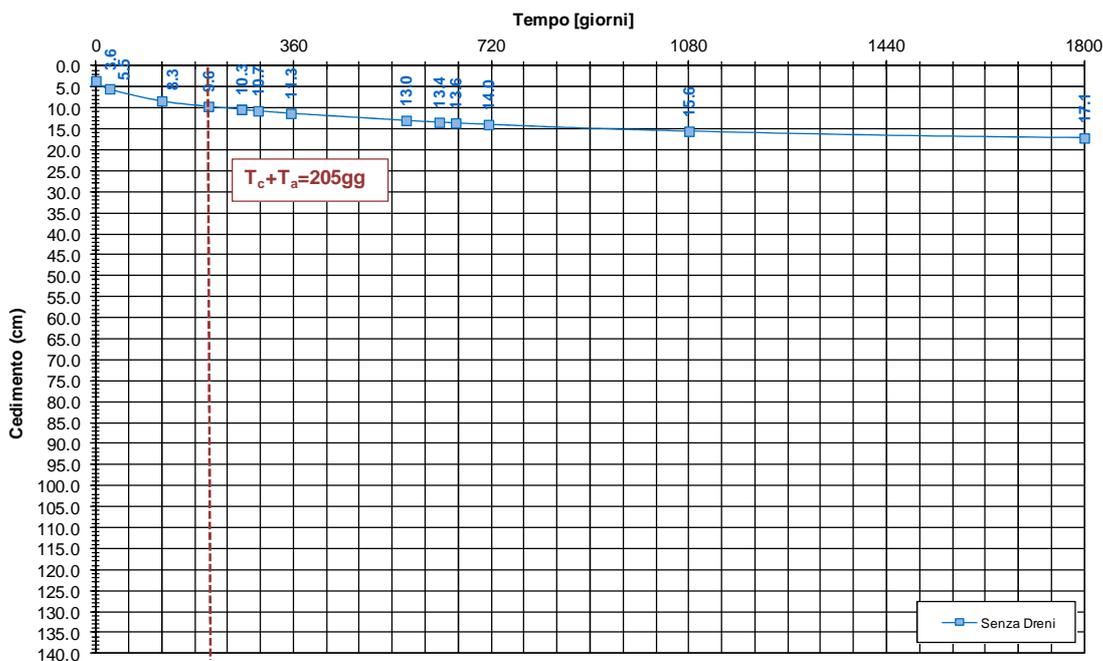


FIGURA 9-186: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-123: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA A.**

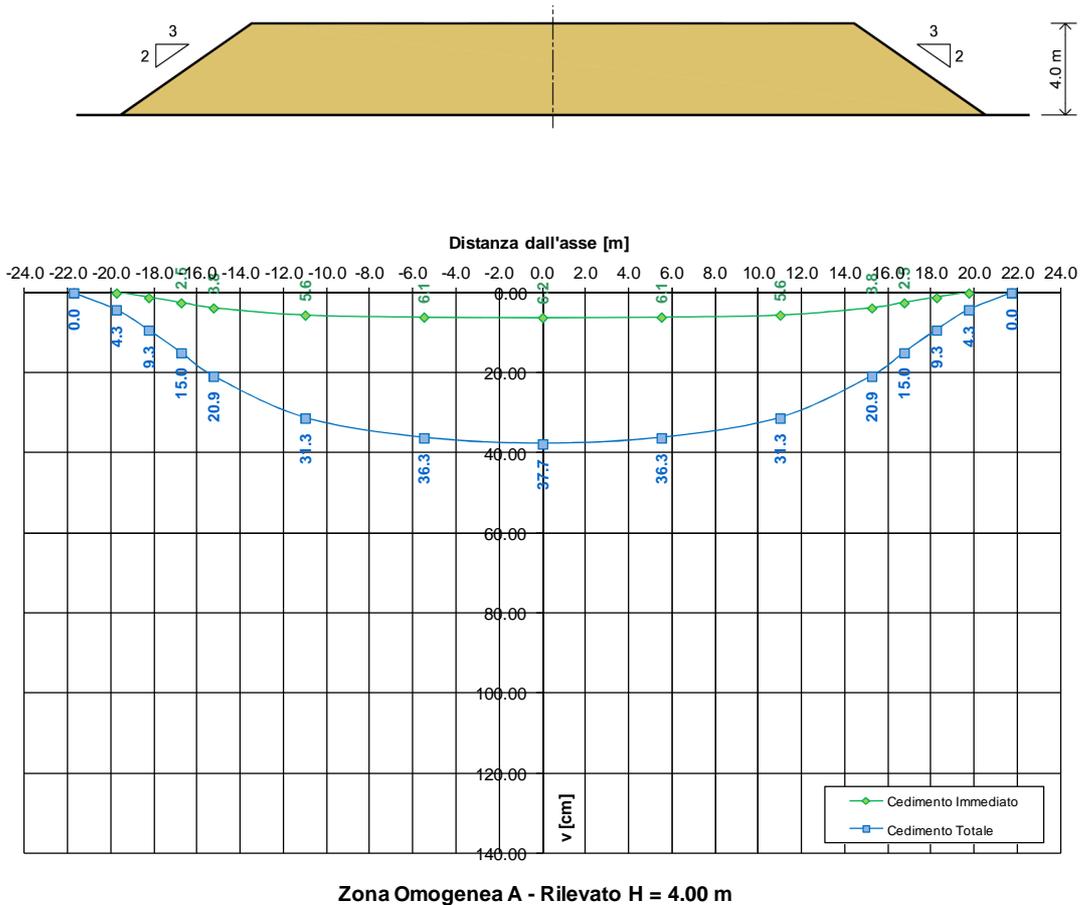
Cedimento immediato [cm]	3.6
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	14.8
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.9

**TABELLA 9-124: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA A.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	9.6	
$T_c + T_a + 360gg$	13.0	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	18.1	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 8.5 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	19.9	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 10.3 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.18.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-187: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea A - Rilevato H = 4,0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

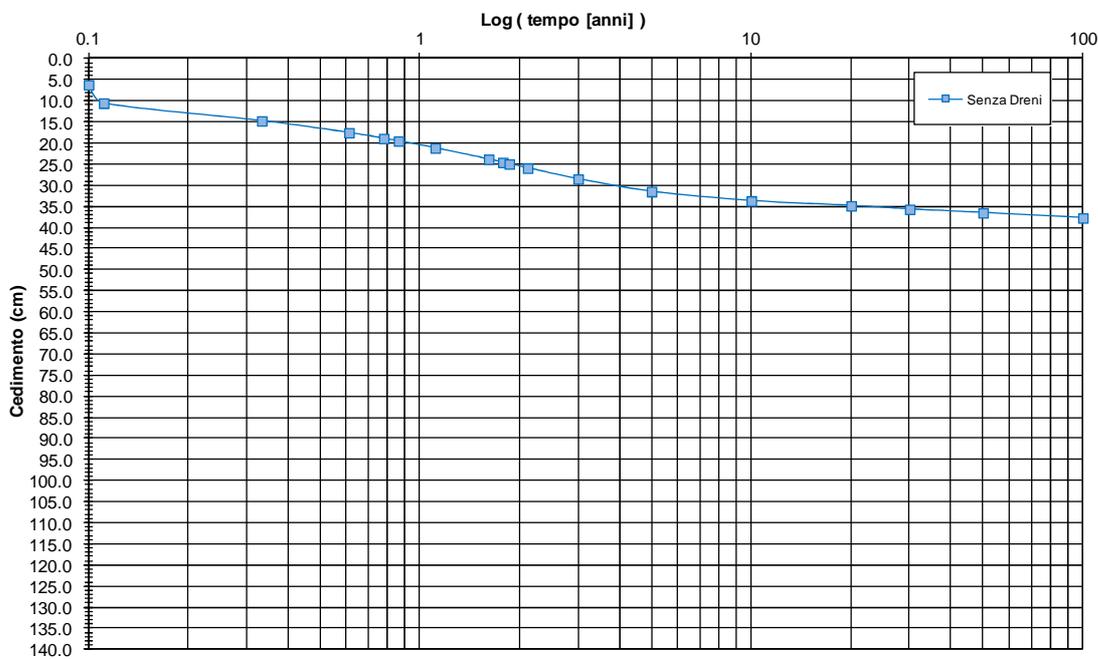


FIGURA 9-188: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea A - Rilevato H = 4.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

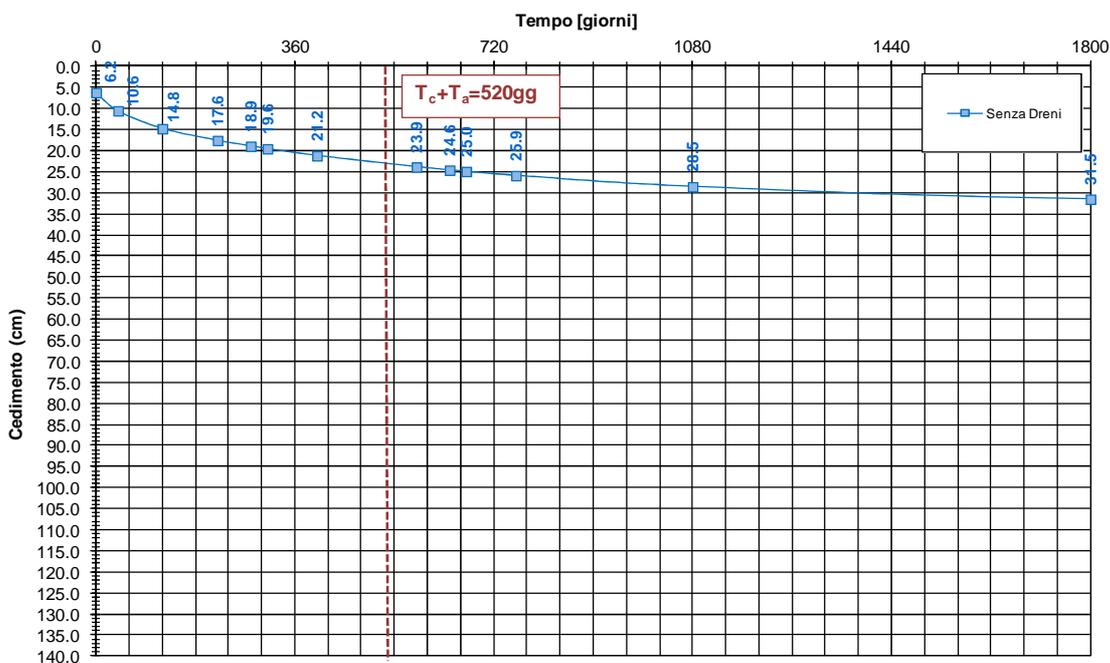


FIGURA 9-189: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-125: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA A.**

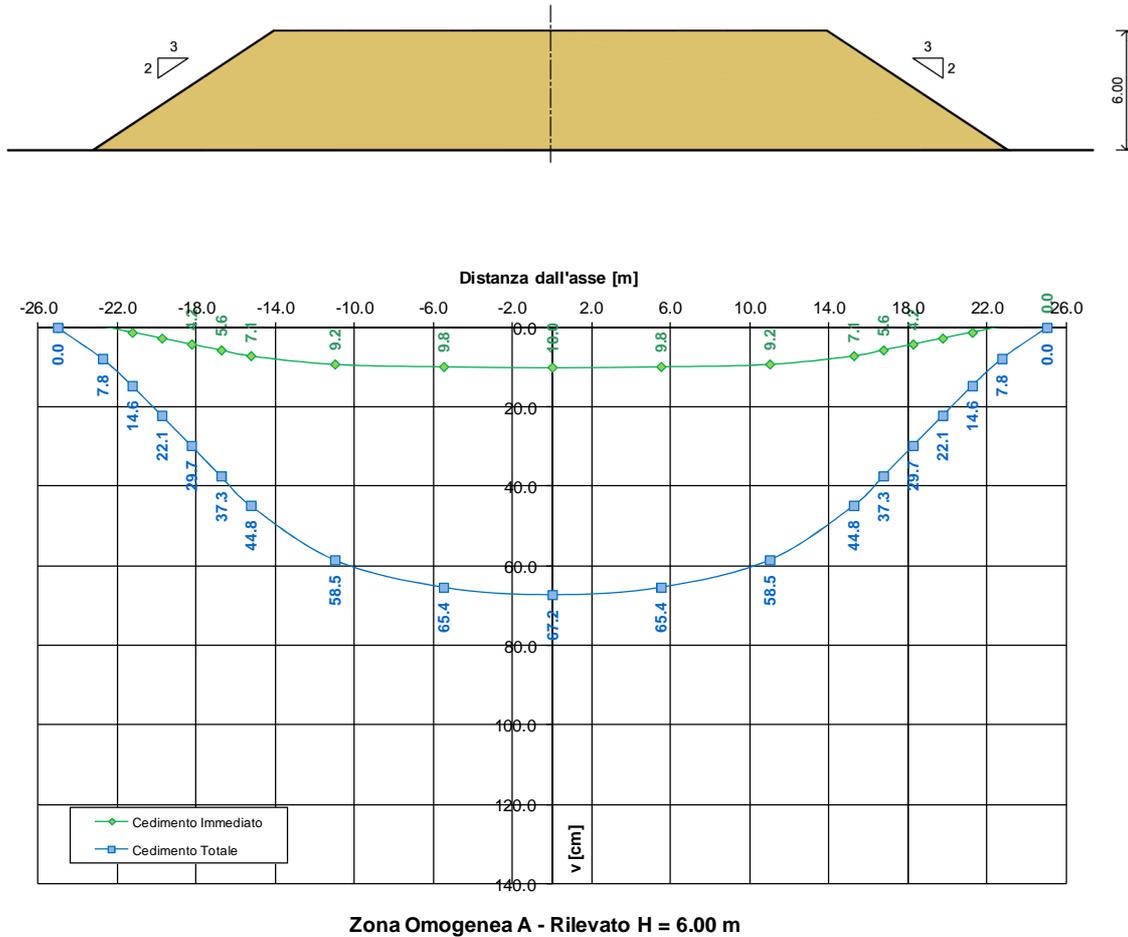
Cedimento immediato [cm]	6.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	29.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.3

**TABELLA 9-126: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA A.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	23.0	
$T_c + T_a + 360gg$	26.9	$\Delta_{1^{\circ}\text{anno}} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	33.9	$\Delta_{10^{\circ}\text{anno}} = 10.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	36.6	$\Delta_{50^{\circ}\text{anno}} = 13.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.18.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m**

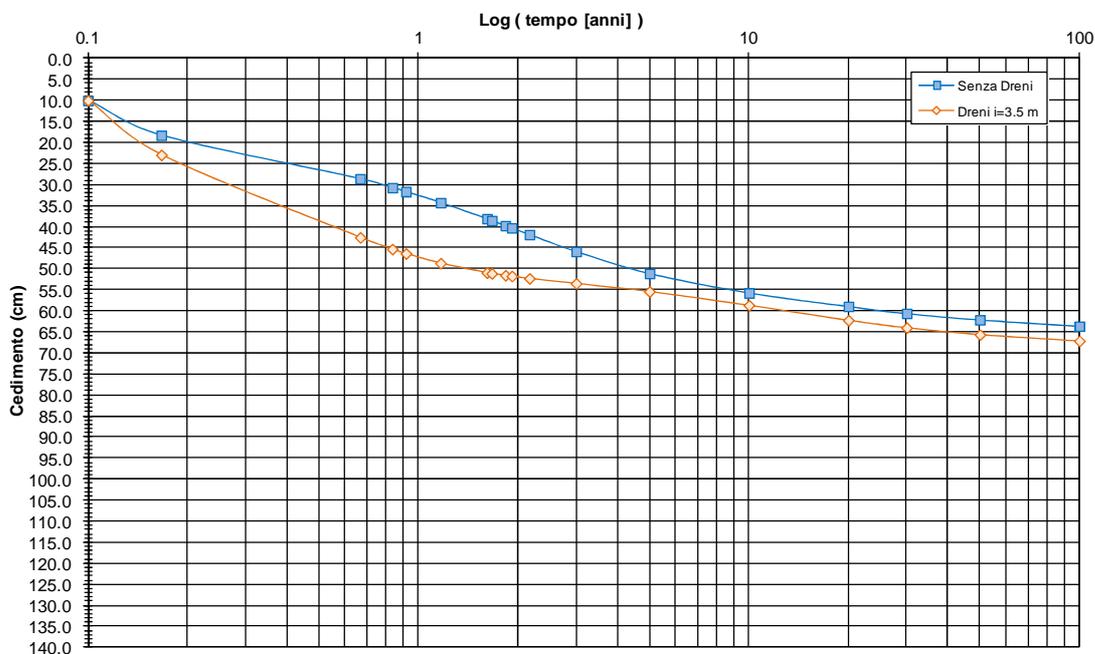
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-190: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

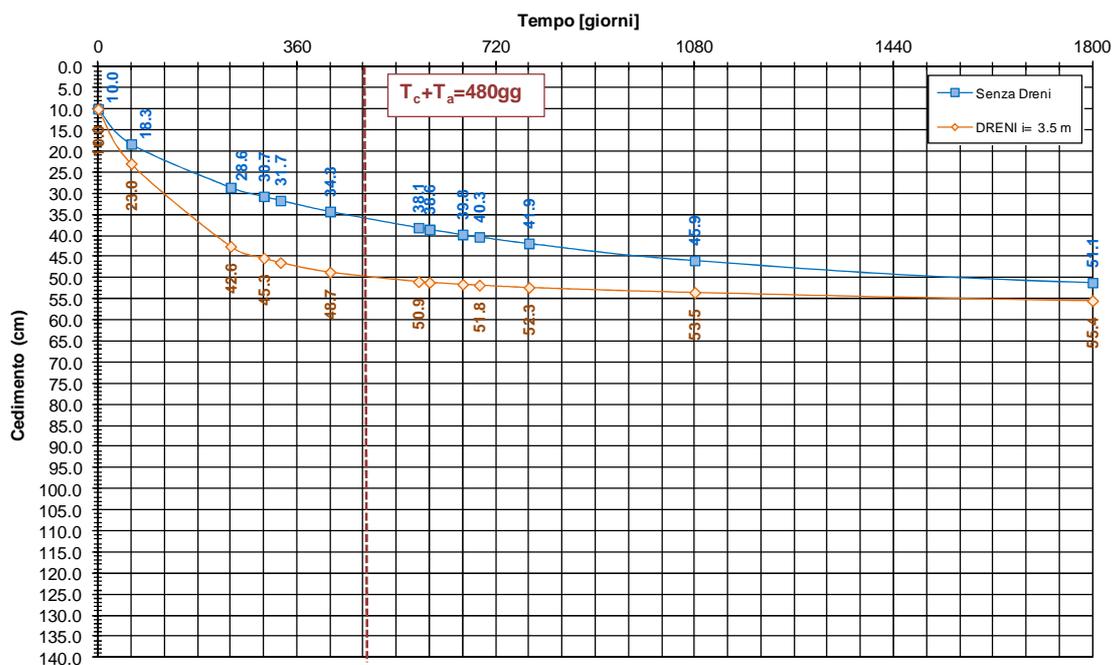
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea A - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-191: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea A - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-192: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse 3.5 m e di lunghezza 25.0m..

**TABELLA 9-127: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA A.**

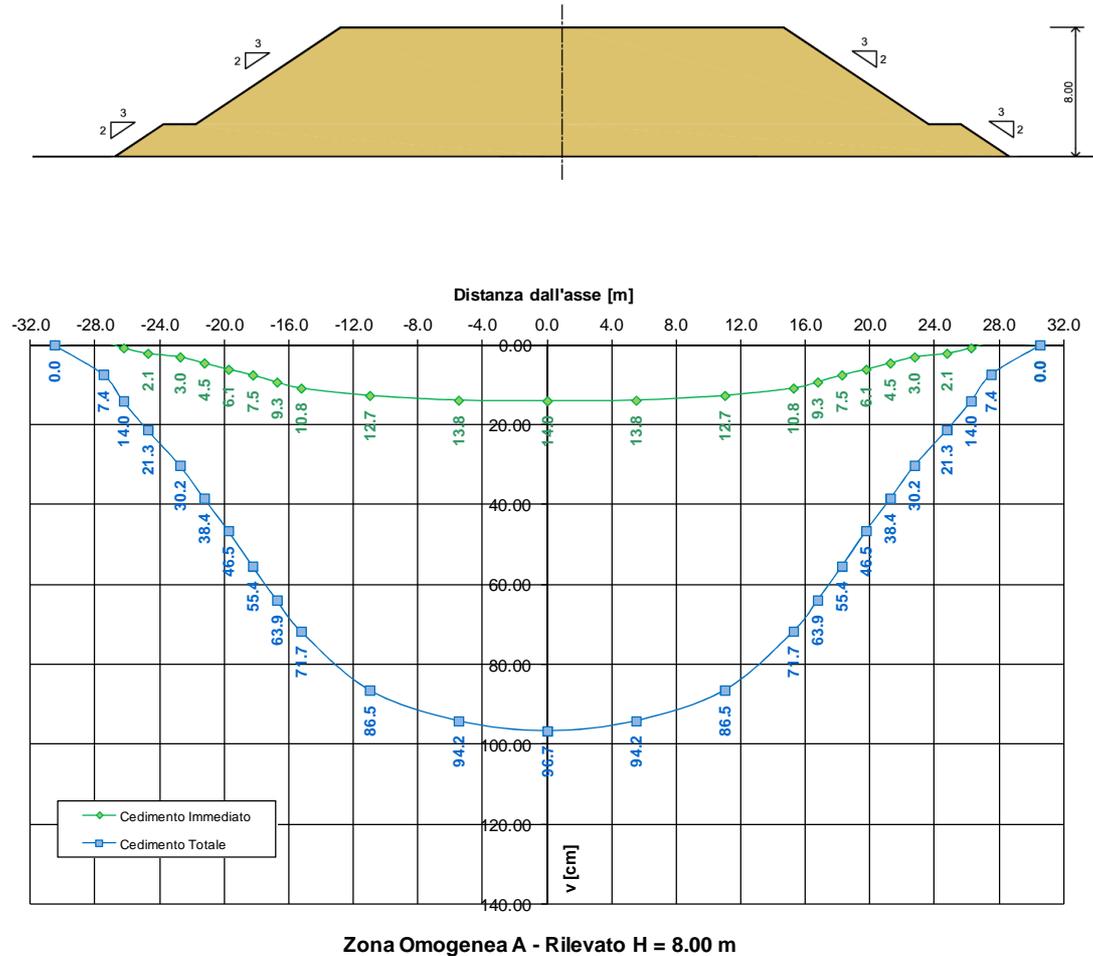
Cedimento immediato [cm]	10.0
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	51.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	6.0

**TABELLA 9-128: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA A.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	49.5	
$T_c + T_a + 360gg$	52.6	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	59.2	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 9.7 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	65.7	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 16.2 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.18.4. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

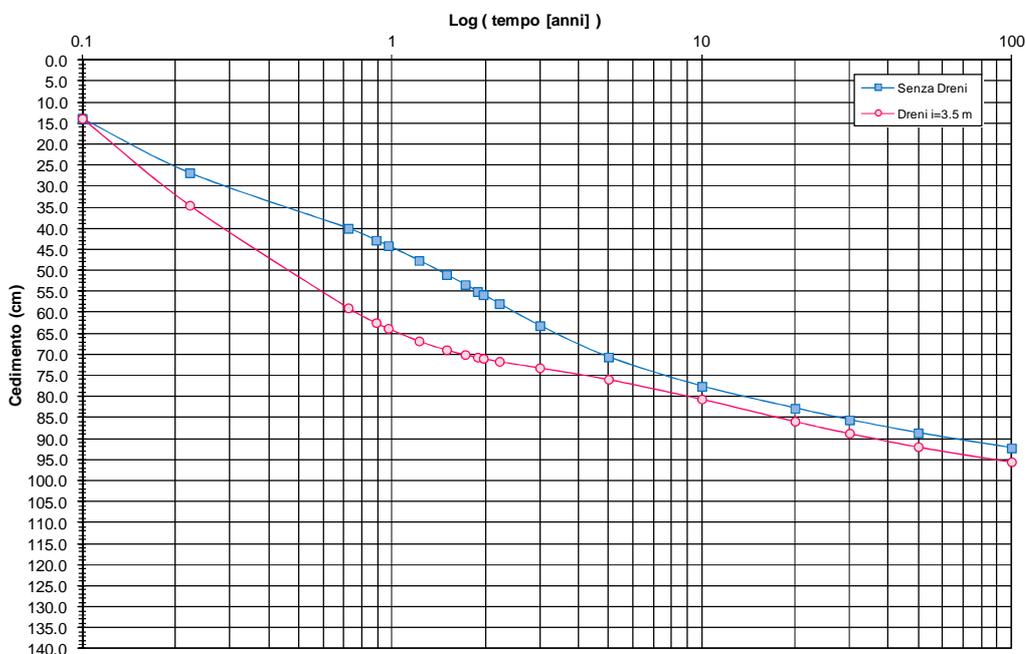
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-193: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

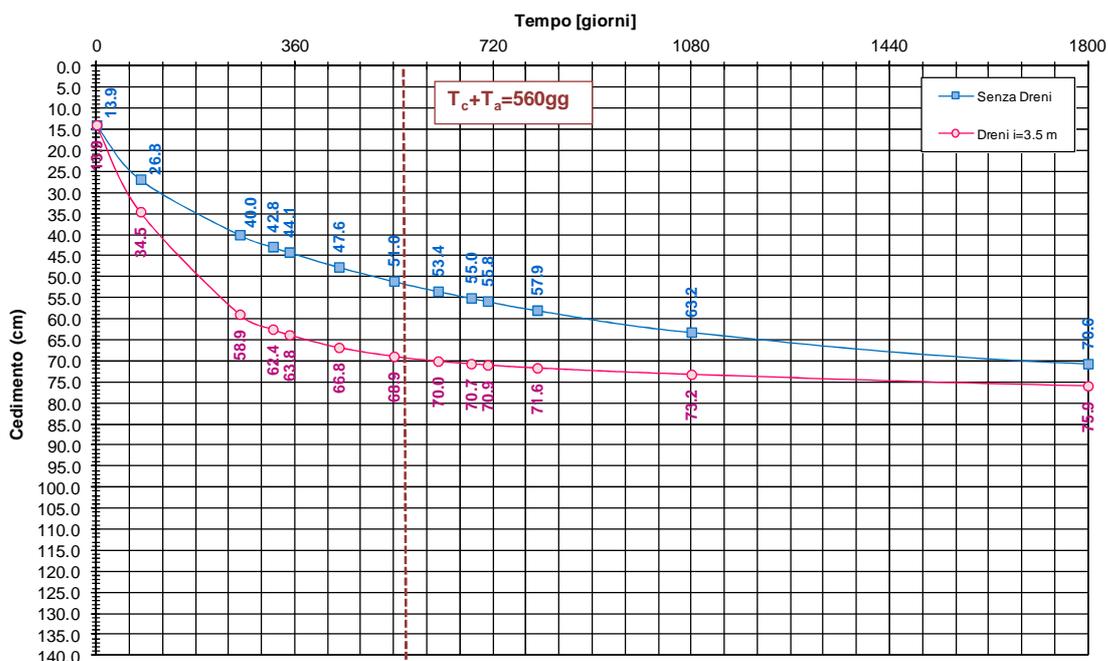
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea A - Rilevato H = 8,0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-194: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea A - Rilevato H = 8,0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-195: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 25.0m.

**TABELLA 9-129: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA A.**

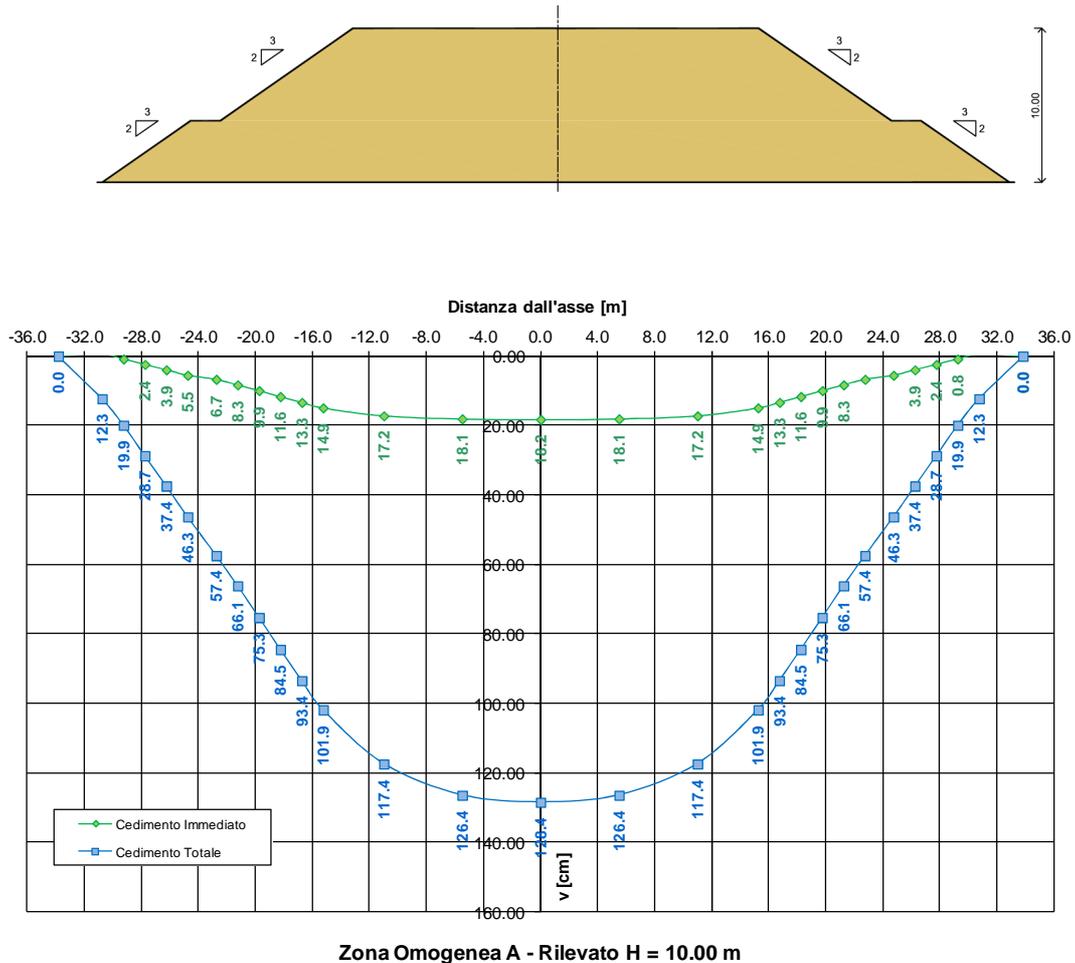
Cedimento immediato [cm]	13.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	77.0
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	5.7

**TABELLA 9-130: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA A.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	69.2	
$T_c + T_a + 360gg$	72.3	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	81.4	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 12.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	92.1	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 22.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.18.5. H<sub>ril</sub>=10.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-196: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea A - Rilevato H = 10,0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

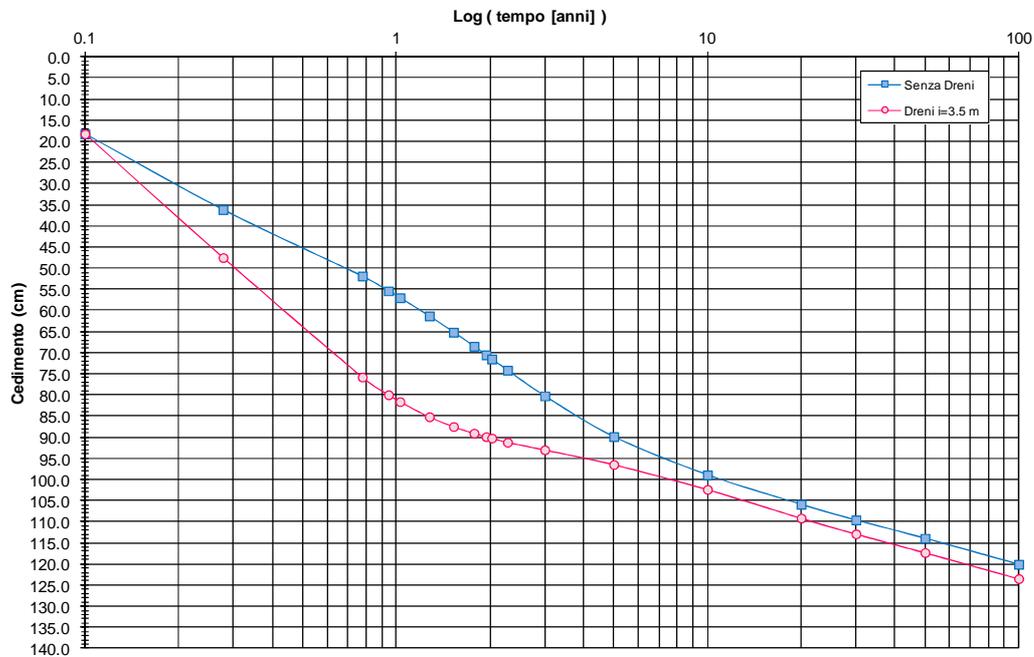


FIGURA 9-197: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea A - Rilevato H = 10.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

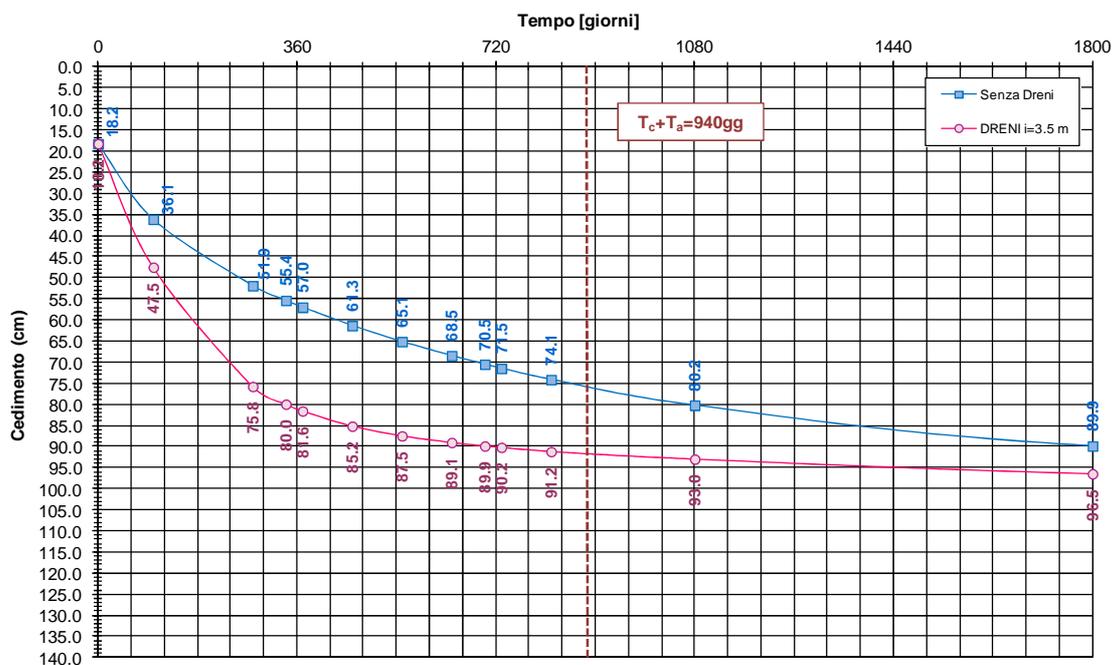


FIGURA 9-198: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 25.0m.

**TABELLA 9-131: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA A.**

Cedimento immediato [cm]	18.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	104.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	5.9

**TABELLA 9-132: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA A.**

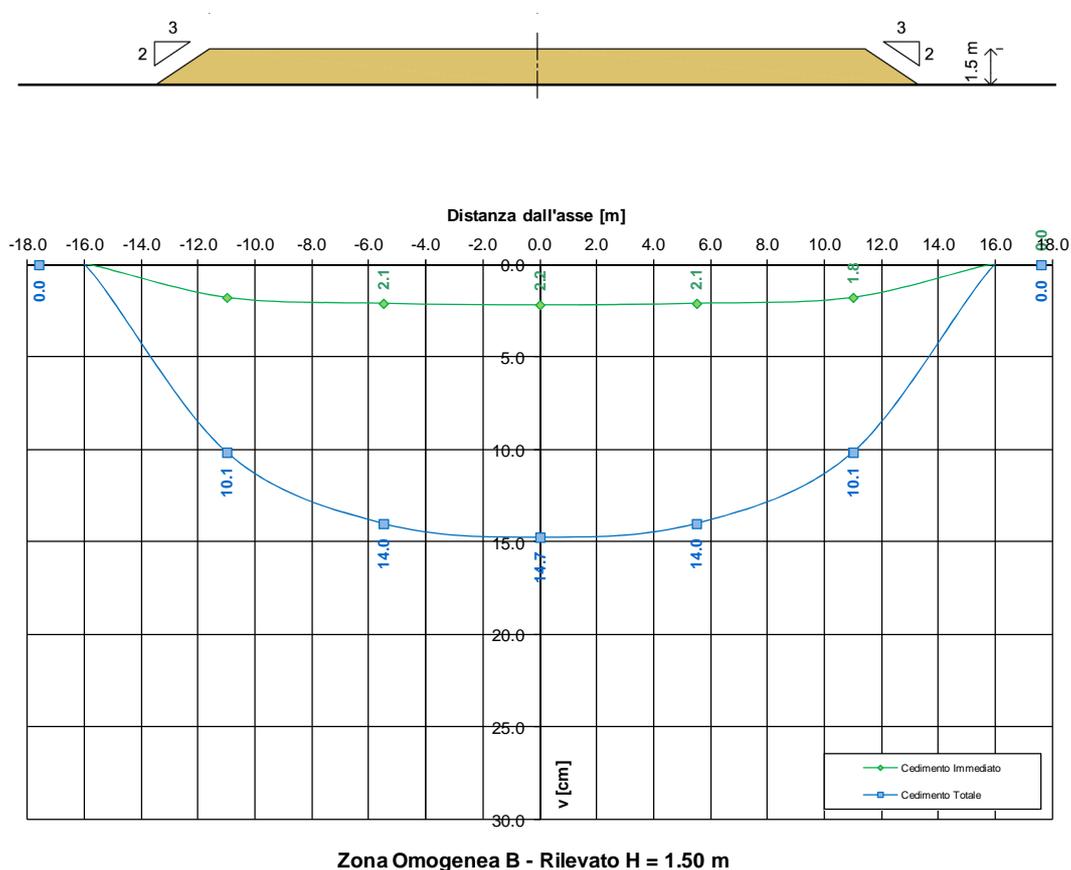
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	92.0	
$T_c + T_a + 360gg$	94.1	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 2.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	104.1	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 12.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	117.6	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 25.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.19. ZONA OMOGENEA B

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.19.1. $H_{r11}=1.50$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-199: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea B - Rilevato H = 1.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

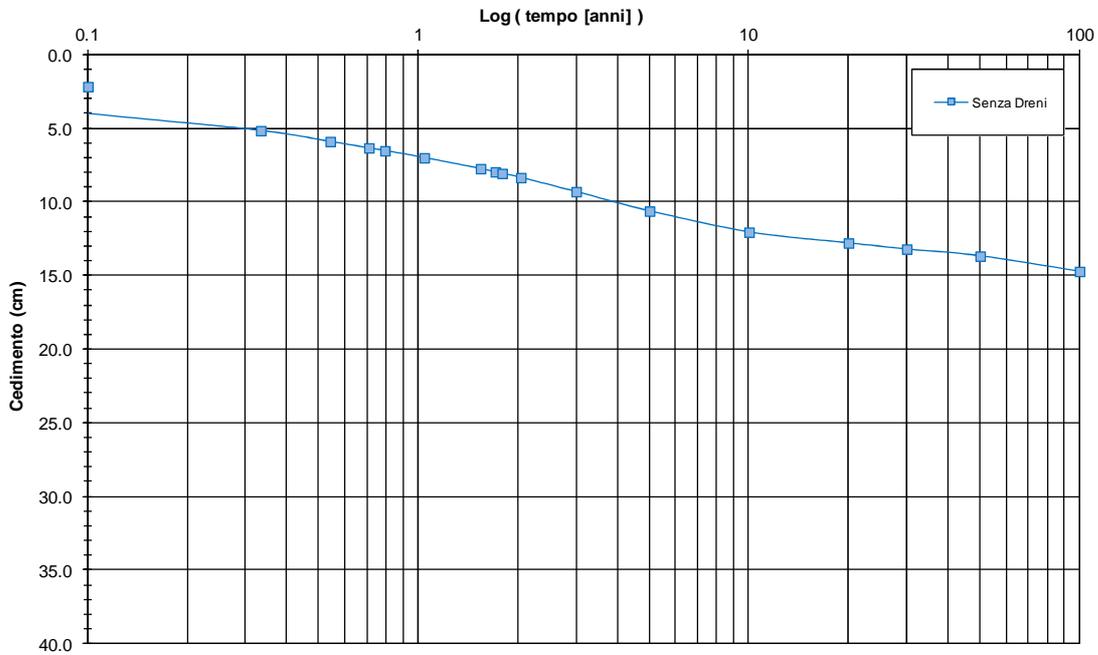


FIGURA 9-200: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea B - Rilevato H = 1.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

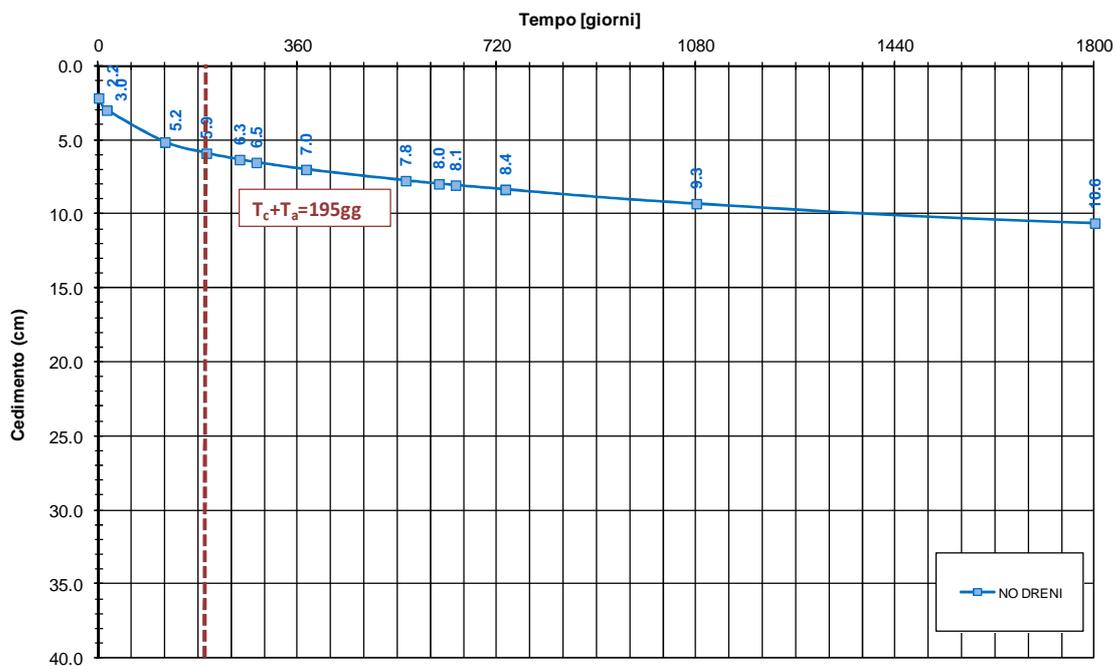


FIGURA 9-201: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-133: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA B.**

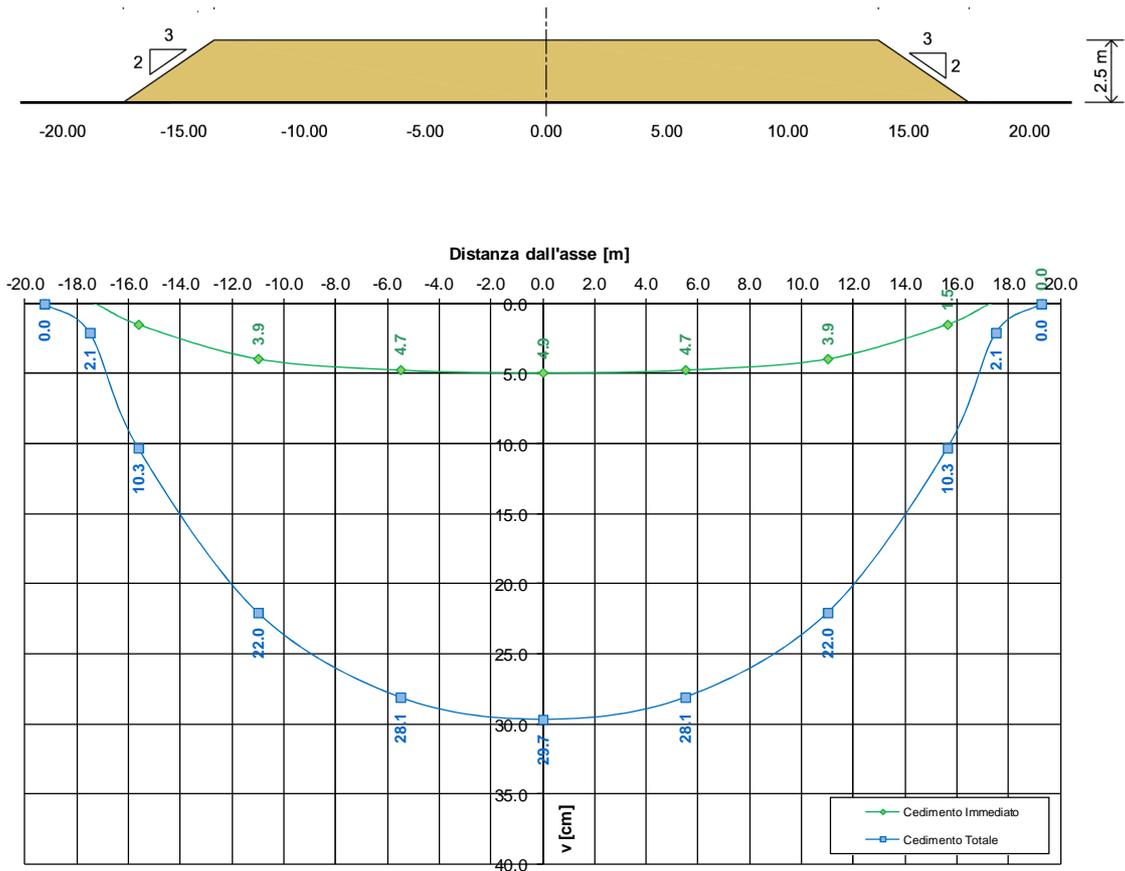
Cedimento immediato [cm]	2.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	10.2
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	2.3

**TABELLA 9-134: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA B.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	5.9	
$T_c + T_a + 360gg$	7.8	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 1.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	12.1	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 6.2 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	13.7	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 7.8 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.19.2. H<sub>ril</sub>=2.50 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

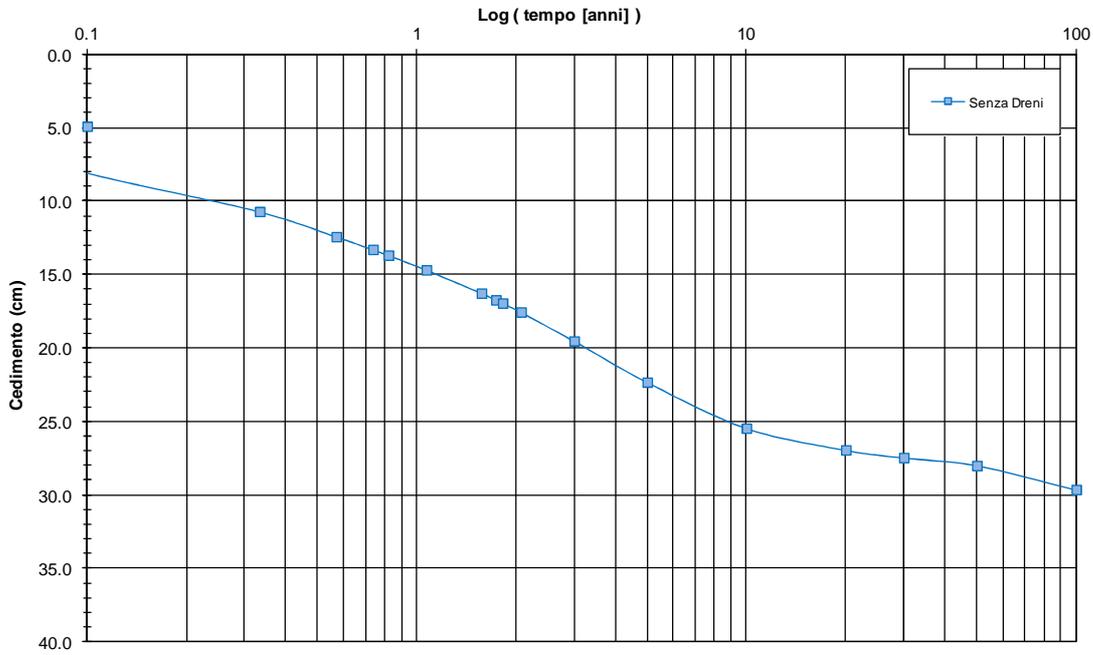


**Zona Omogenea B - Rilevato H = 2.50 m**

**FIGURA 9-202: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

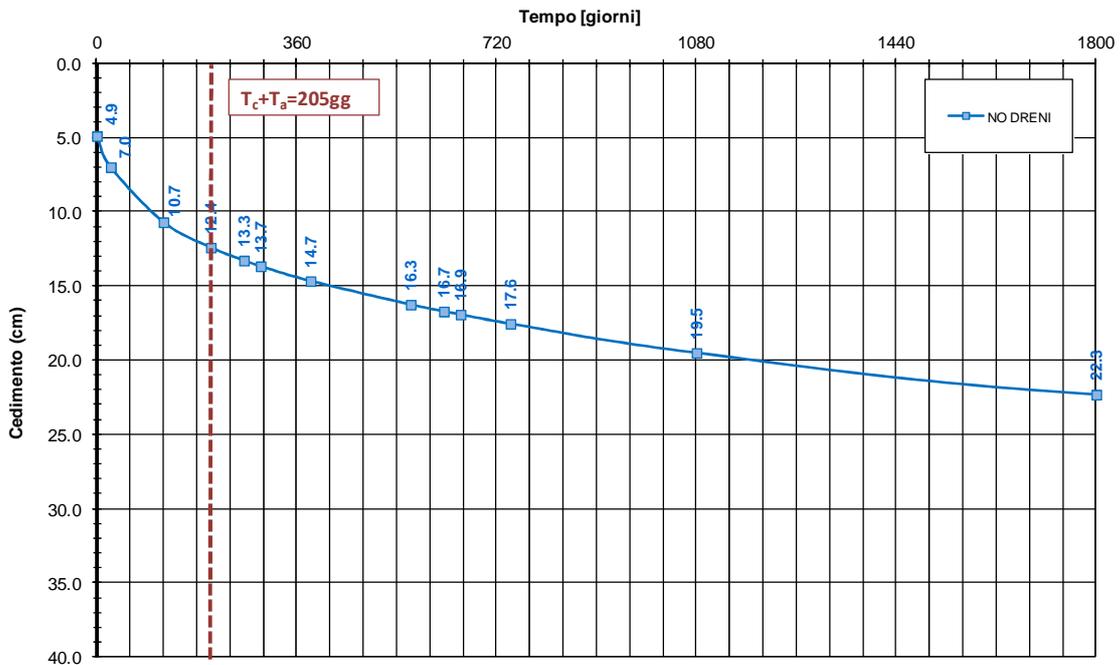
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea B - Rilevato H = 2.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-203: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea B - Rilevato H = 2.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-204: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-135: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA B.**

Cedimento immediato [cm]	4.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	21.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.0

**TABELLA 9-136: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA B.**

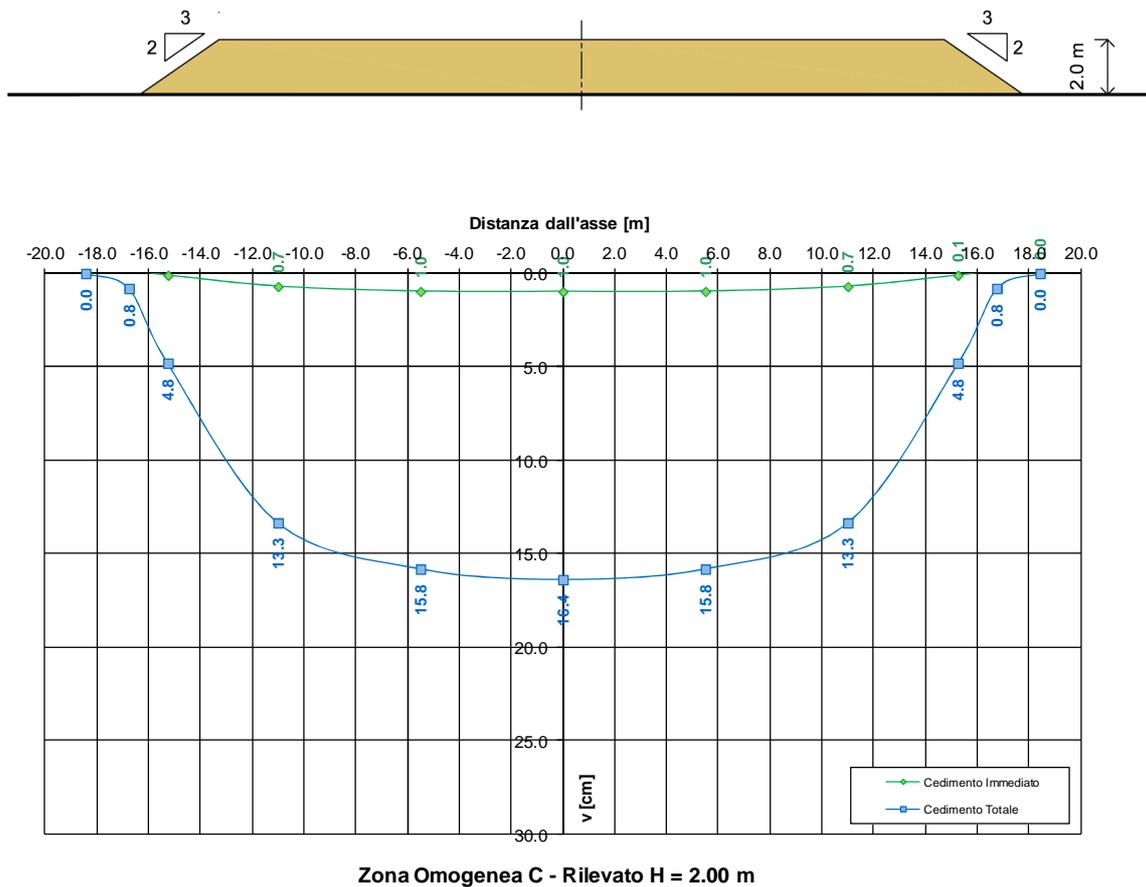
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	12.4	
$T_c + T_a + 360gg$	16.3	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 3.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	25.5	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 13.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	28.0	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 15.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.20. ZONA OMOGENEA C

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.20.1. $H_{ril}=2.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-205: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea C - Rilevato H = 2.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

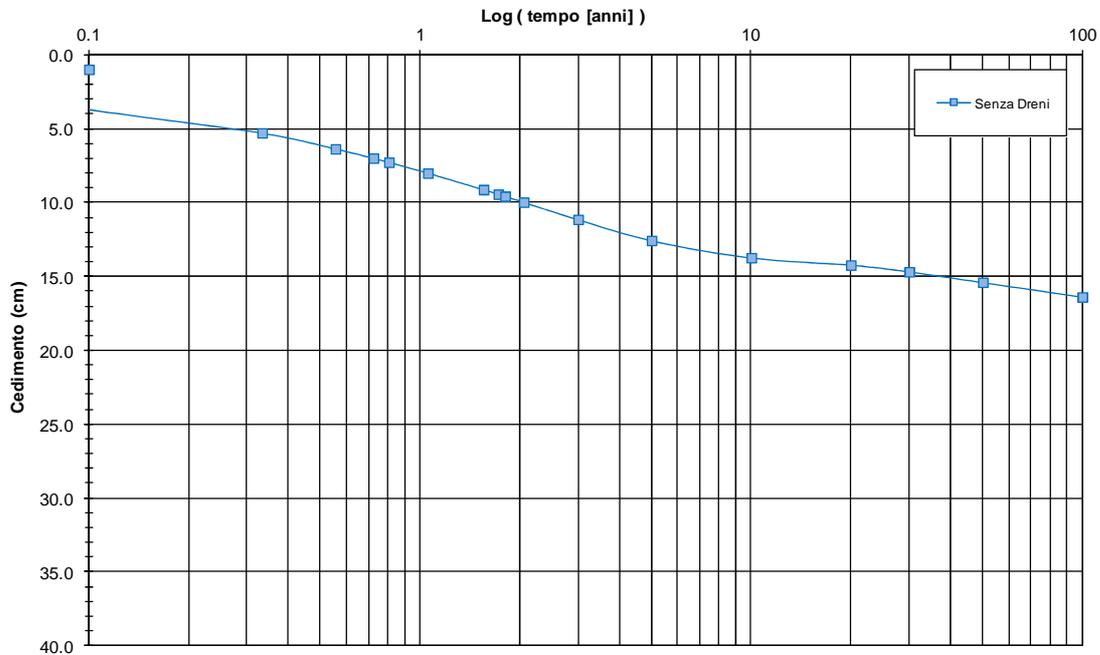


FIGURA 9-206: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea C - Rilevato H = 2.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

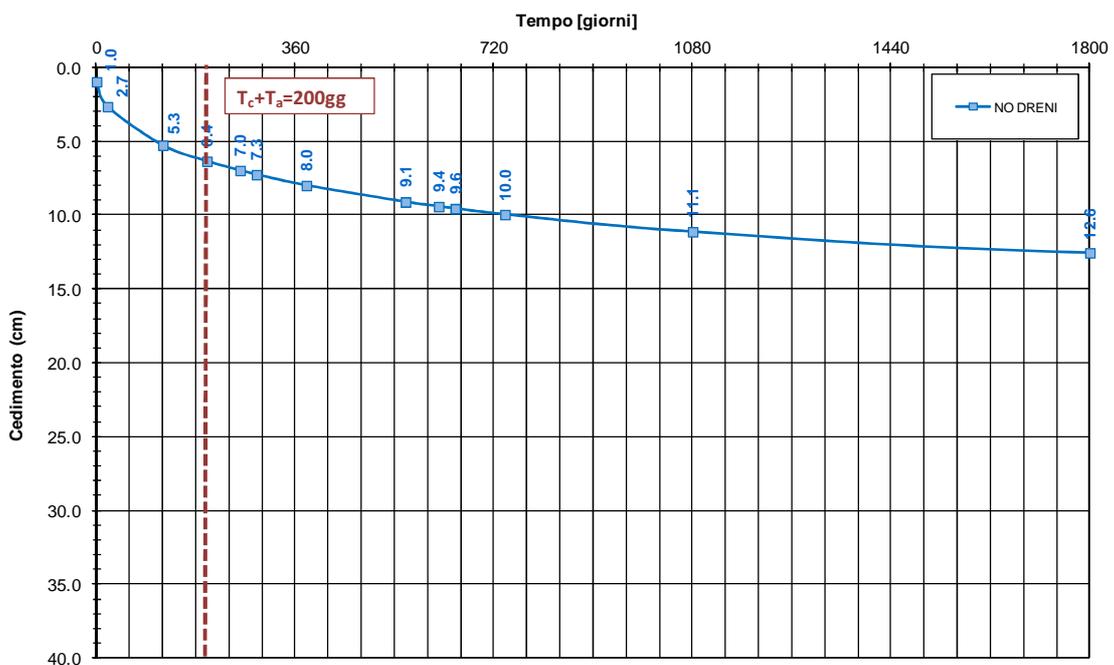


FIGURA 9-207: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-137: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA C.**

Cedimento immediato [cm]	1.0
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	12.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.0

**TABELLA 9-138: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA C.**

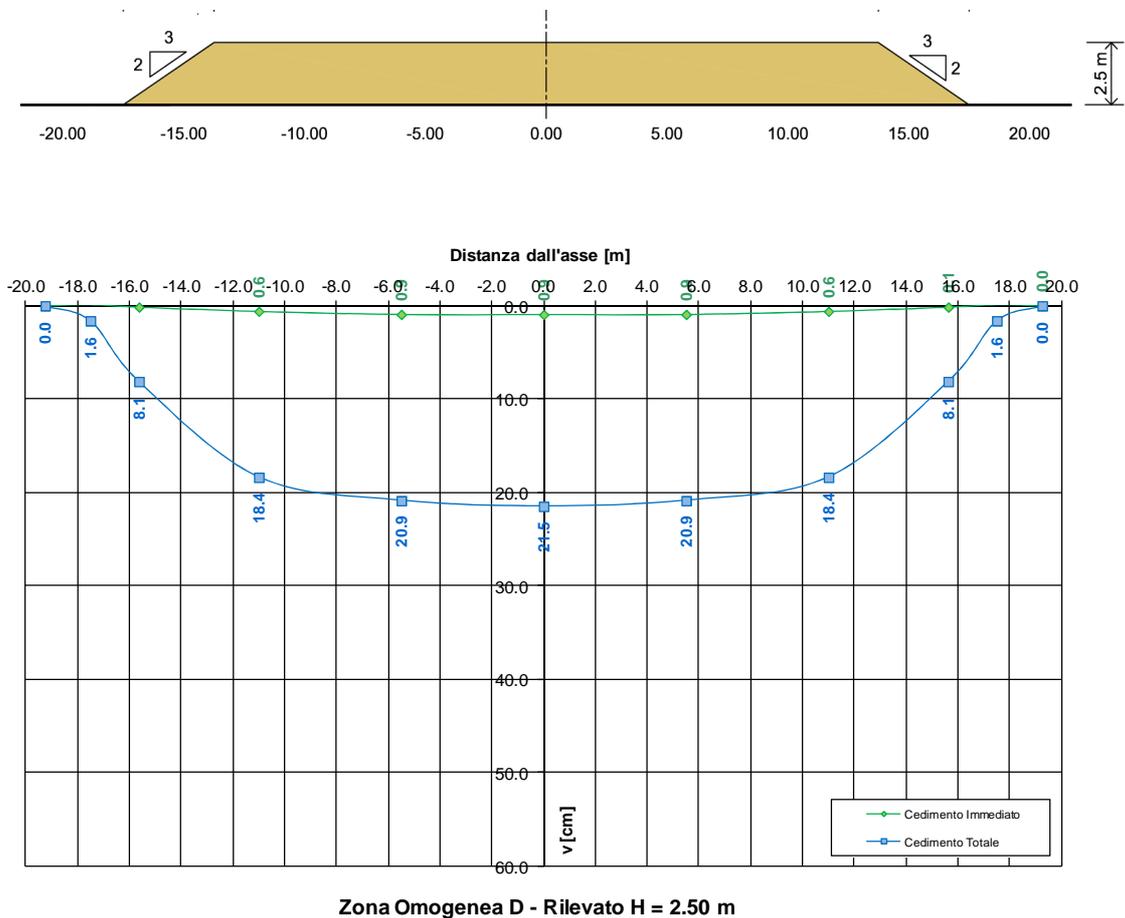
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	6.4	
$T_c + T_a + 360gg$	9.1	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 2.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	13.8	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 7.4 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	15.4	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 9.0 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.21. ZONA OMOGENEA D

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.21.1. $H_{ril}=2.50\text{ m}$

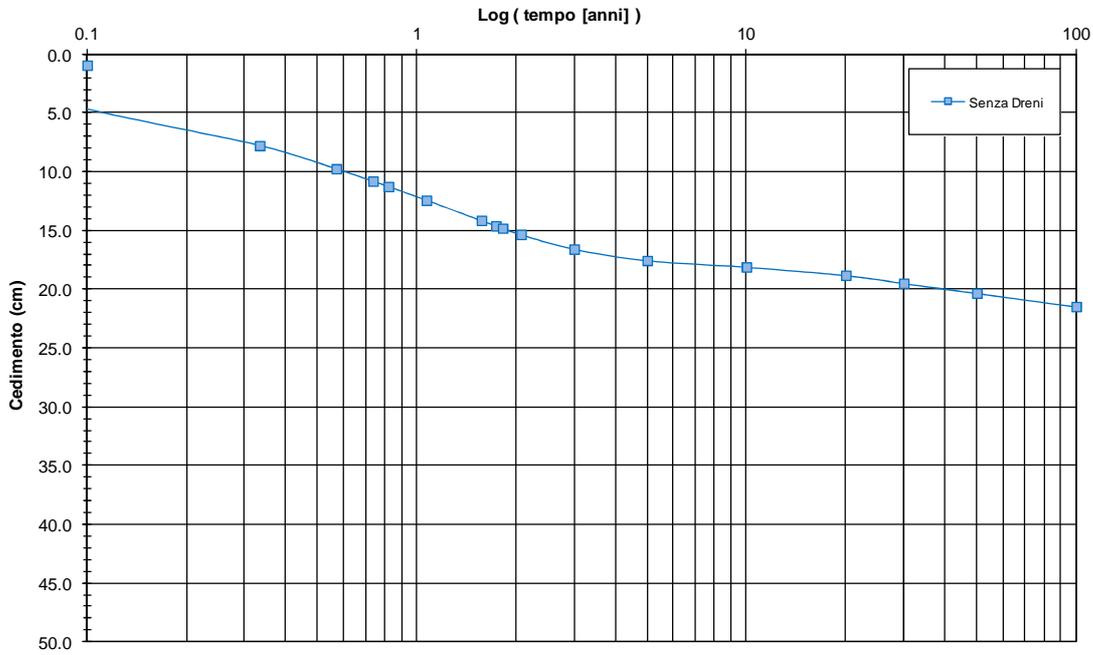
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-208: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

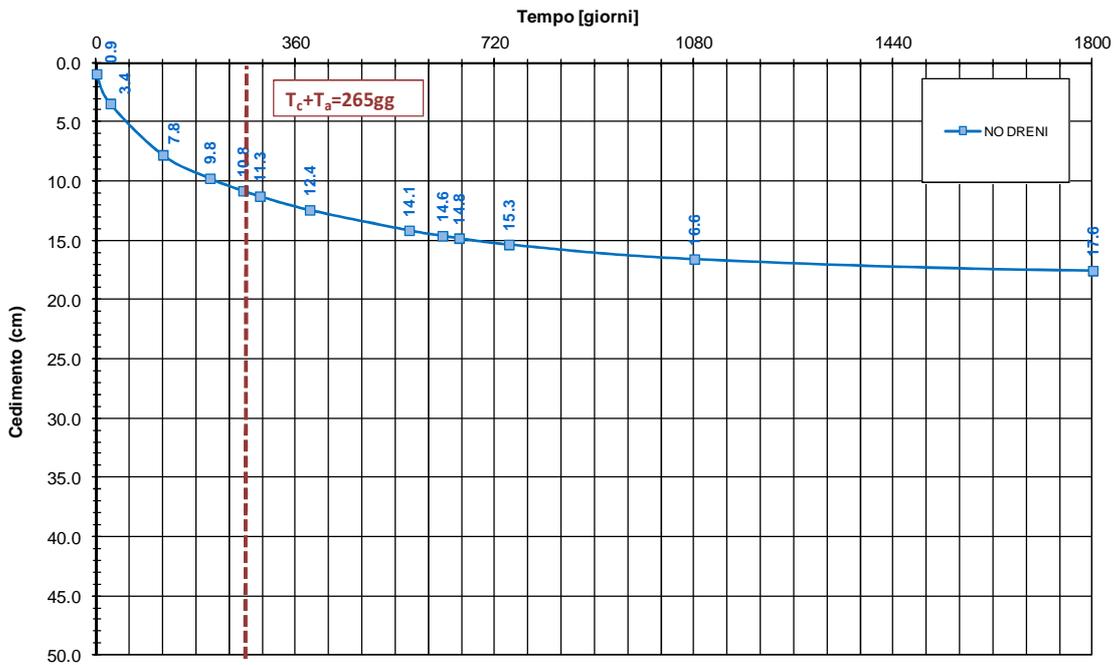
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea D - Rilevato H = 2.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-209: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea D - Rilevato H = 2.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-210: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-139: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA D.**

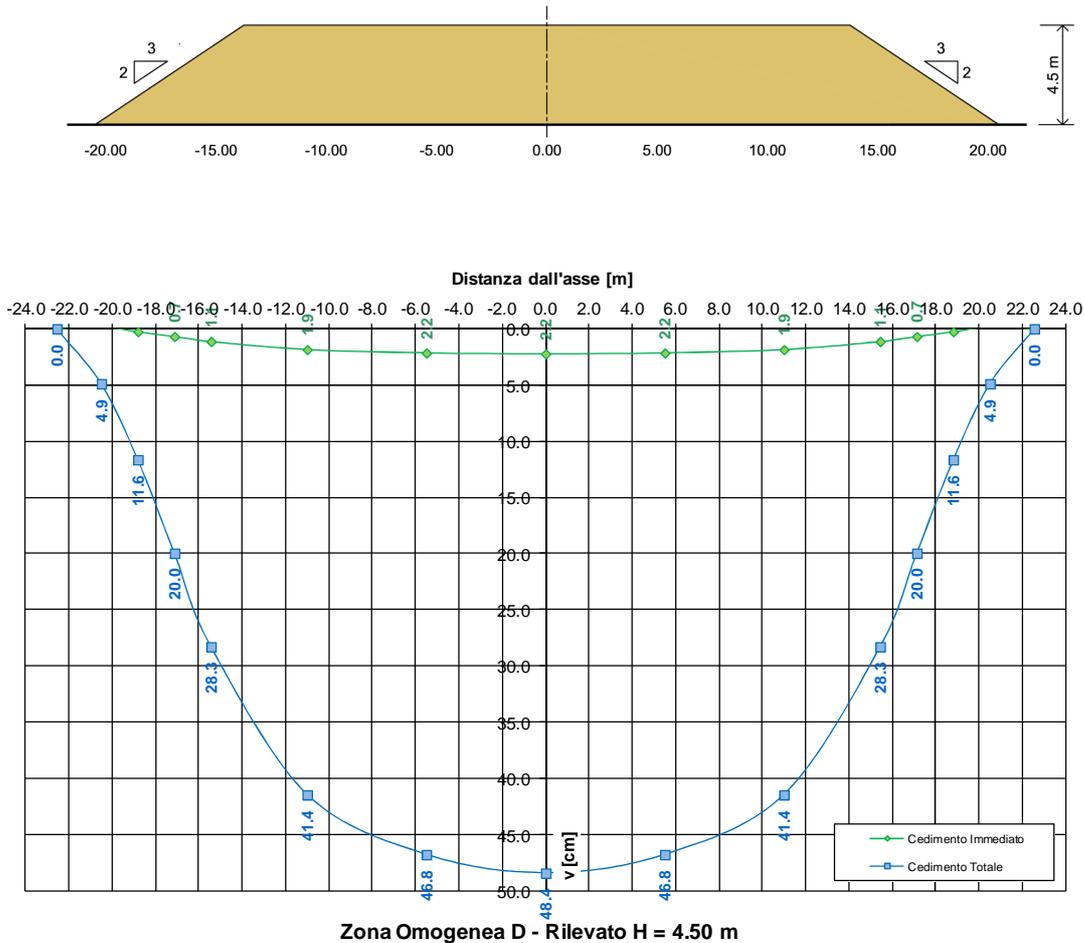
Cedimento immediato [cm]	0.9
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	16.6
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.9

**TABELLA 9-140: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA D.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	10.8	
$T_c + T_a + 360gg$	14.6	$\Delta_{1\text{anno}} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	18.2	$\Delta_{10\text{anno}} = 7.4 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	20.4	$\Delta_{50\text{anno}} = 9.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.21.2. H<sub>ril</sub>=4.50 m**

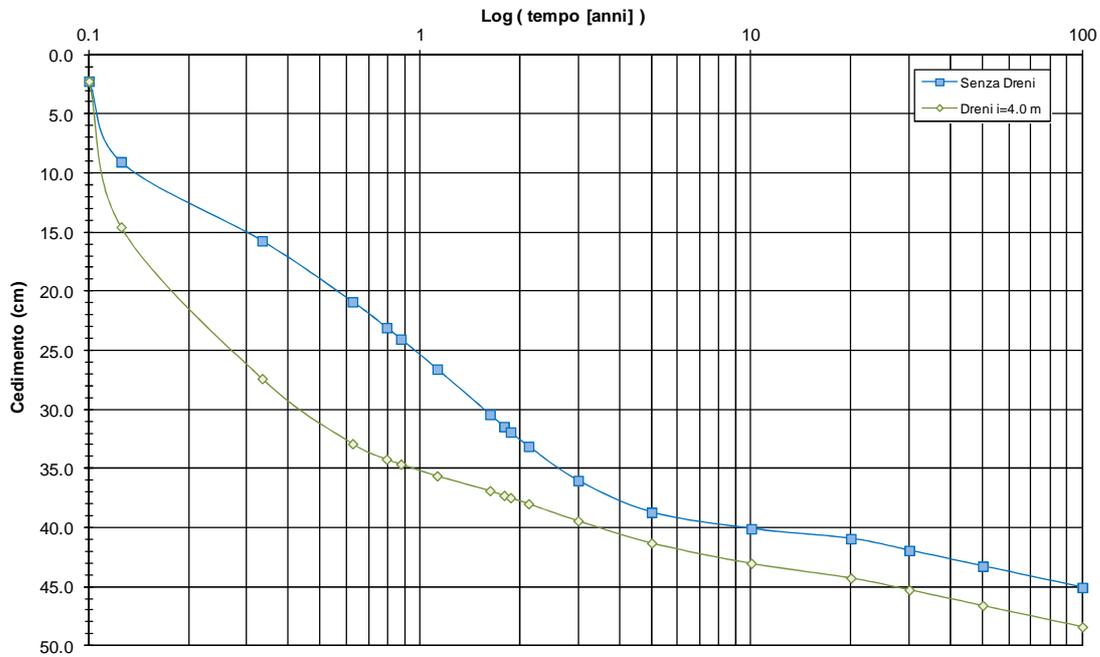
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-211: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

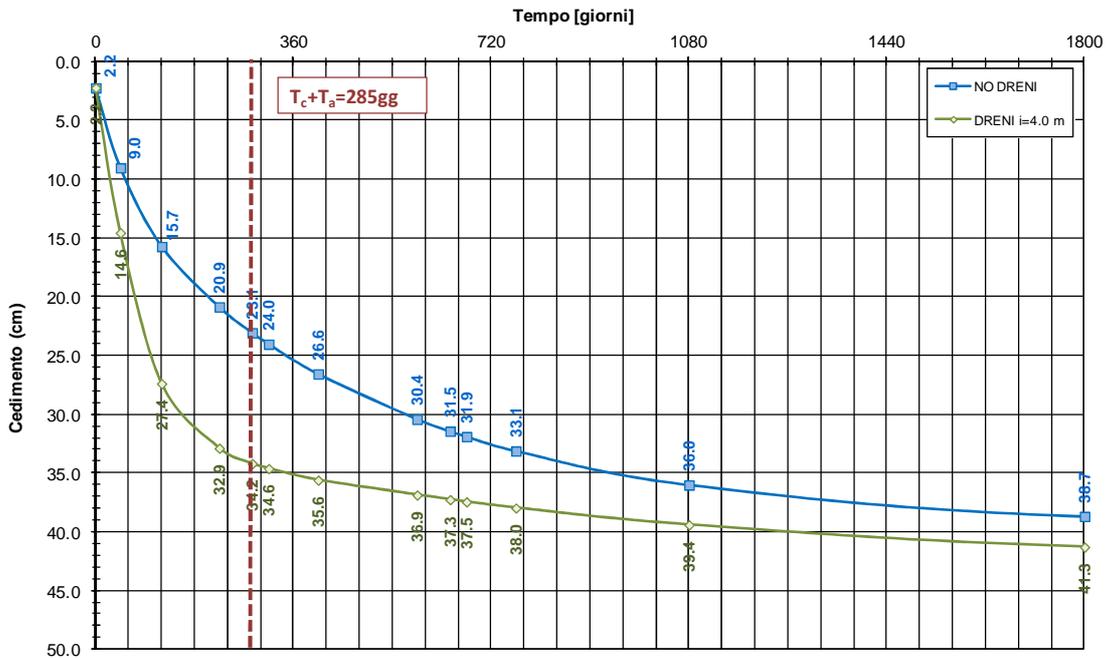
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea D - Rilevato H = 4.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-212: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea D - Rilevato H = 4.5 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-213: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse di 4.0m e di lunghezza 19.0m.

**TABELLA 9-141: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA D.**

Cedimento immediato [cm]	2.2
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	37.7
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	8.5

**TABELLA 9-142: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA D.**

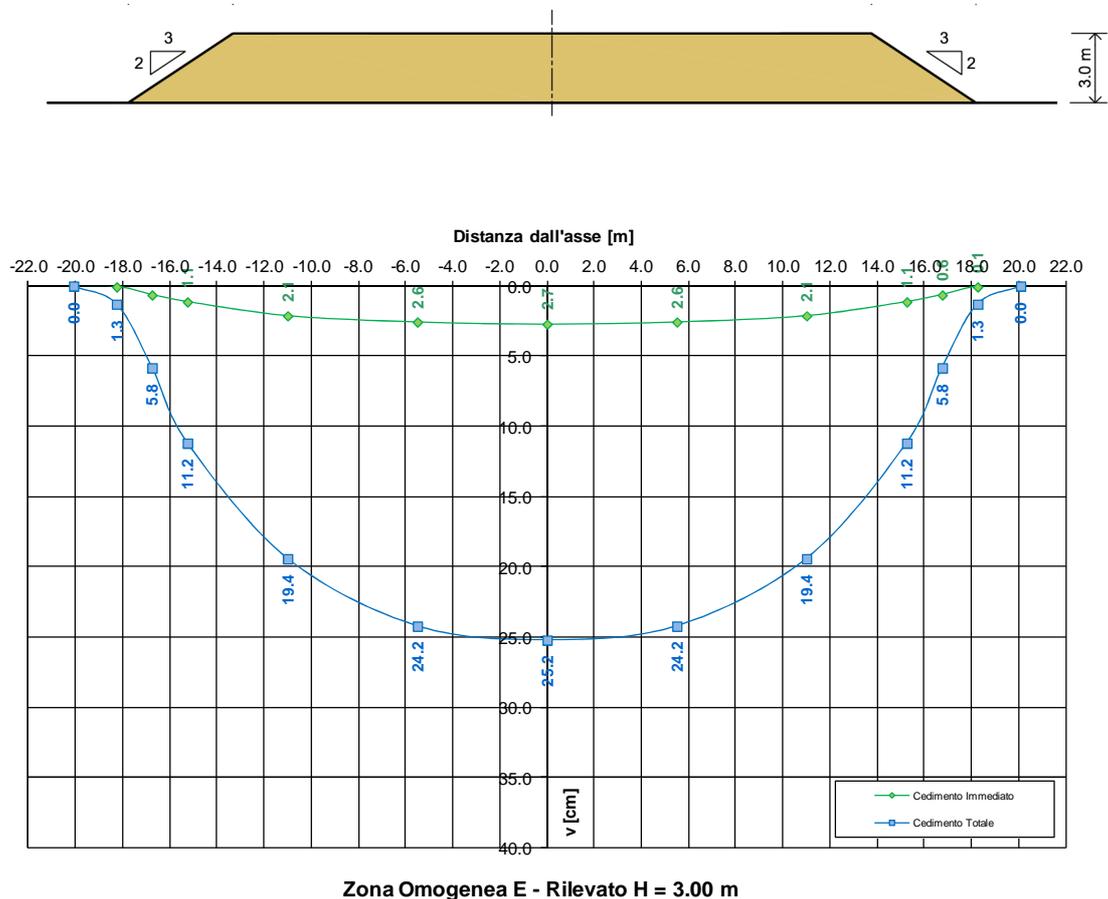
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	34.2	
$T_c + T_a + 360gg$	37.3	$\Delta_{1^{\circ}\text{anno}} = 3.1 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	43.1	$\Delta_{10^{\circ}\text{anno}} = 8.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	46.6	$\Delta_{50^{\circ}\text{anno}} = 12.4 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.22. ZONA OMOGENEA E

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.22.1. $H_{ril}=3.00$ m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

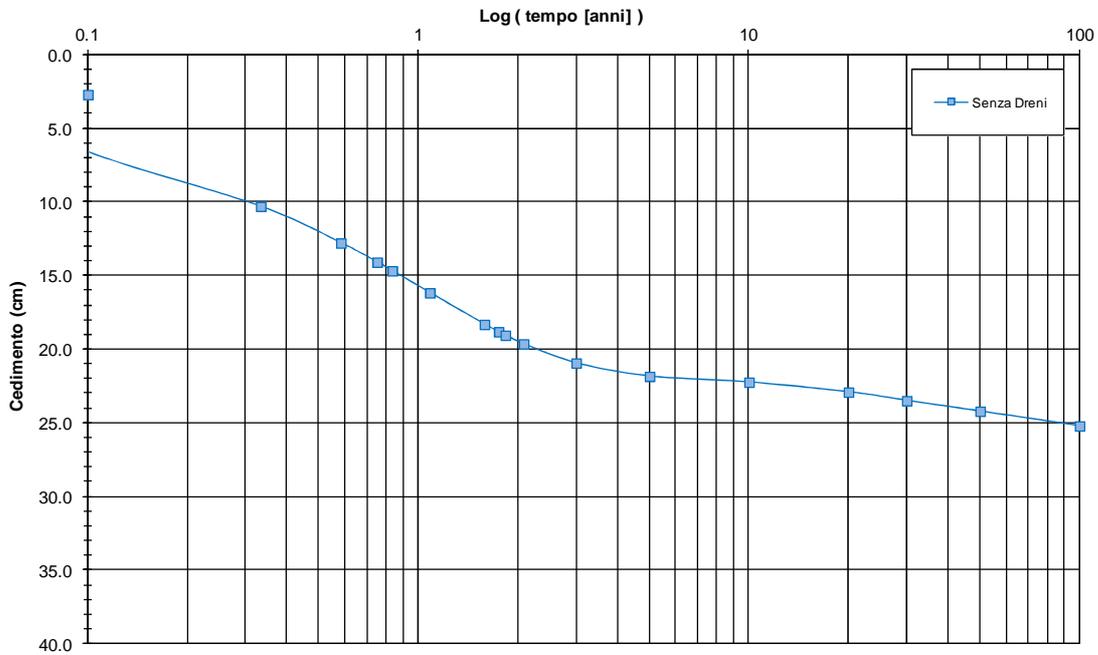


Zona Omogenea E - Rilevato H = 3.00 m

FIGURA 9-214: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.

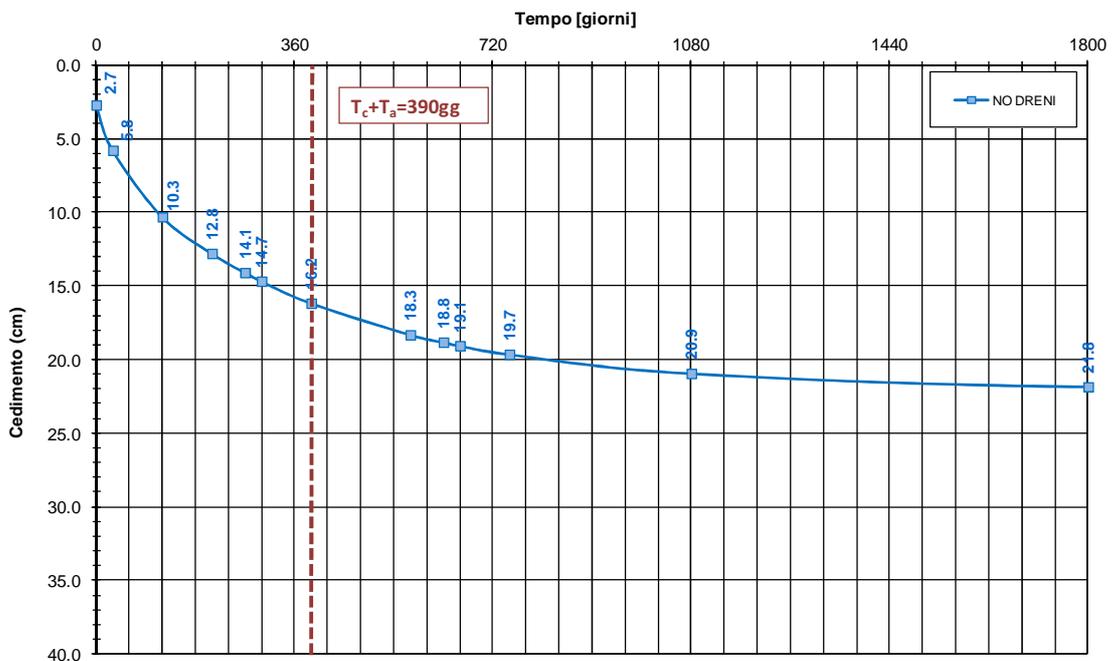
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea E - Rilevato H = 3.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-215: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea E - Rilevato H = 3.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-216: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-143: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA E.**

Cedimento immediato [cm]	2.7
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	19.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	3.1

**TABELLA 9-144: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA E.**

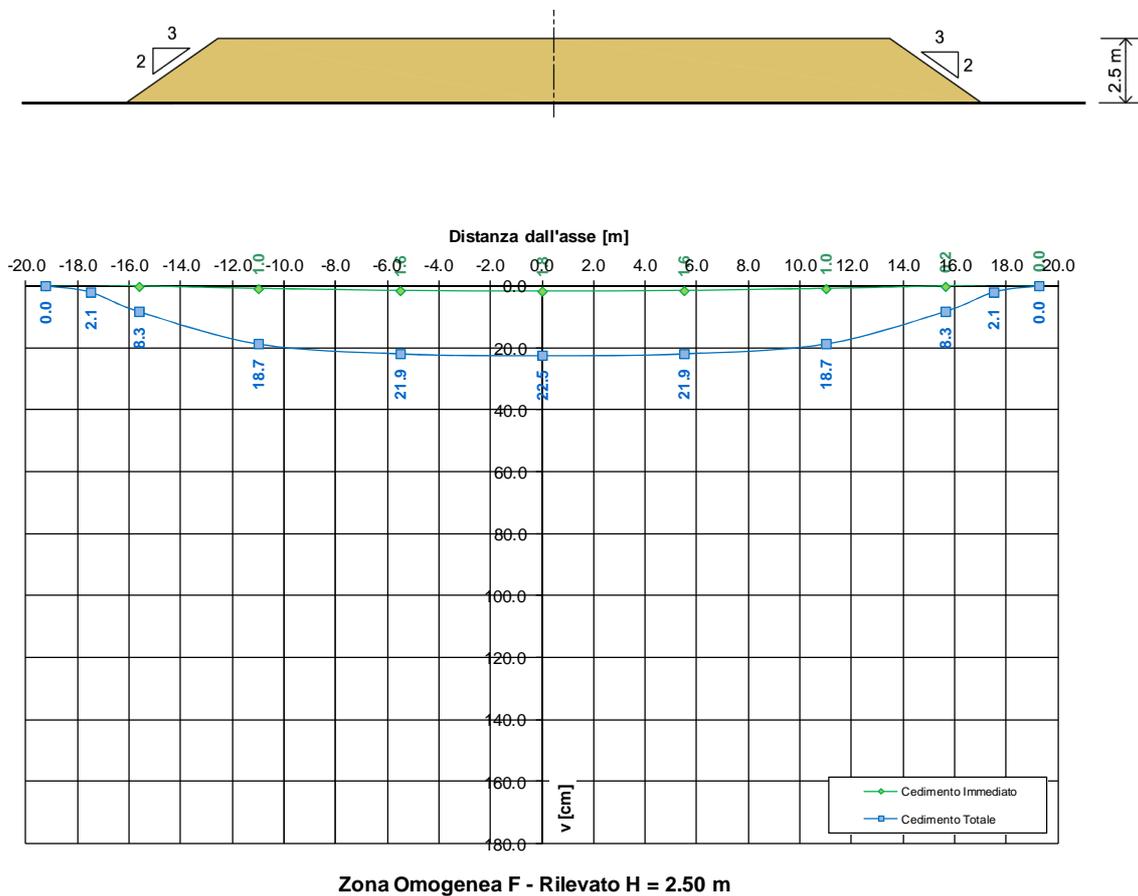
Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	16.2	
$T_c + T_a + 360gg$	19.7	$\Delta_{1^{\text{anno}}} = 3.5 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	22.3	$\Delta_{10^{\text{anno}}} = 6.1 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	24.3	$\Delta_{50^{\text{anno}}} = 8.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 9.23. ZONA OMOGENEA F

La valutazione dei cedimenti è stata condotta con riferimento alla stratigrafia riportata al precedente §3.

### 9.23.1. $H_{ril}=2.5\text{ m}$

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-217: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea F - Rilevato H = 2.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

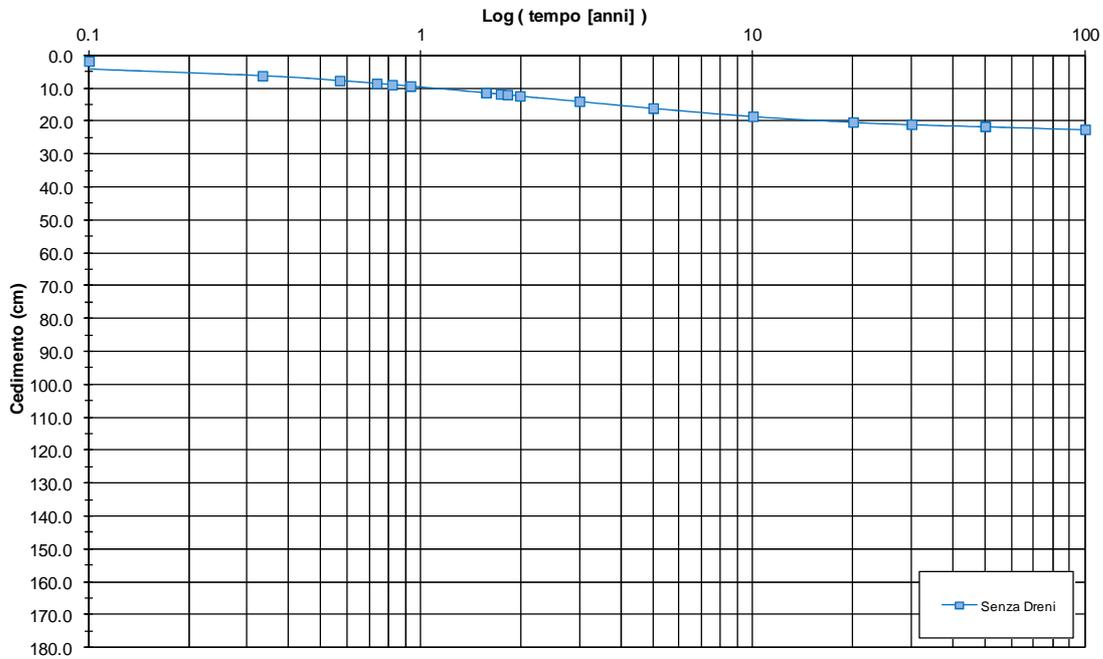


FIGURA 9-218: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Zona Omogenea F - Rilevato H = 2.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

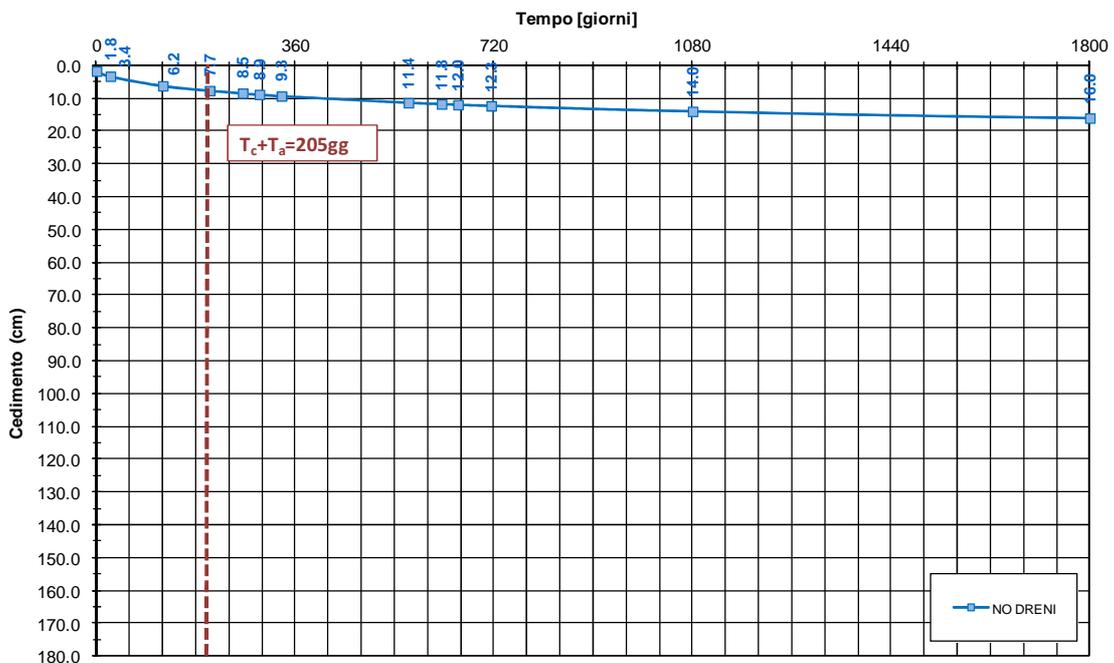


FIGURA 9-219: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di assenza di interventi di consolidamento.

**TABELLA 9-145: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA F.**

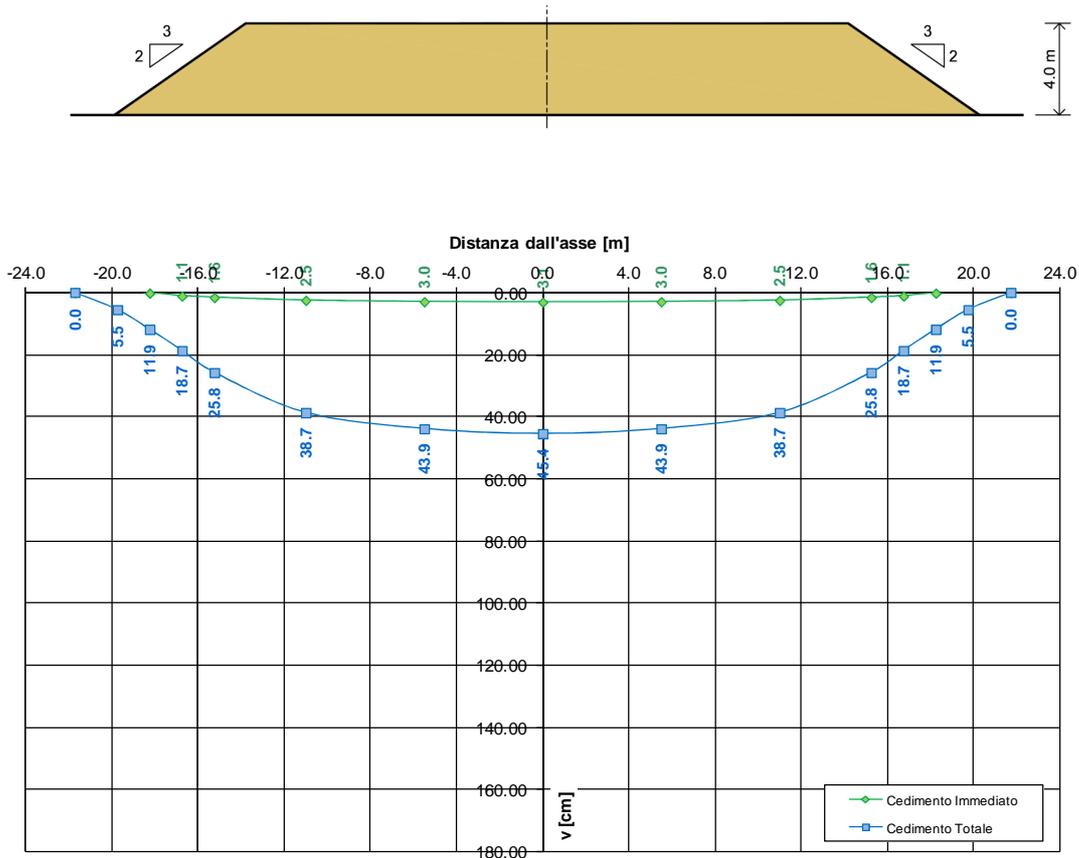
Cedimento immediato [cm]	1.8
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	18.9
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	1.8

**TABELLA 9-146: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA F.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	7.7	
$T_c + T_a + 360gg$	11.4	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.7 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	18.6	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 10.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	21.6	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 13.9 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.23.2. H<sub>ril</sub>=4.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



Zona Omogenea F - Rilevato H = 4.00 m

**FIGURA 9-220: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**

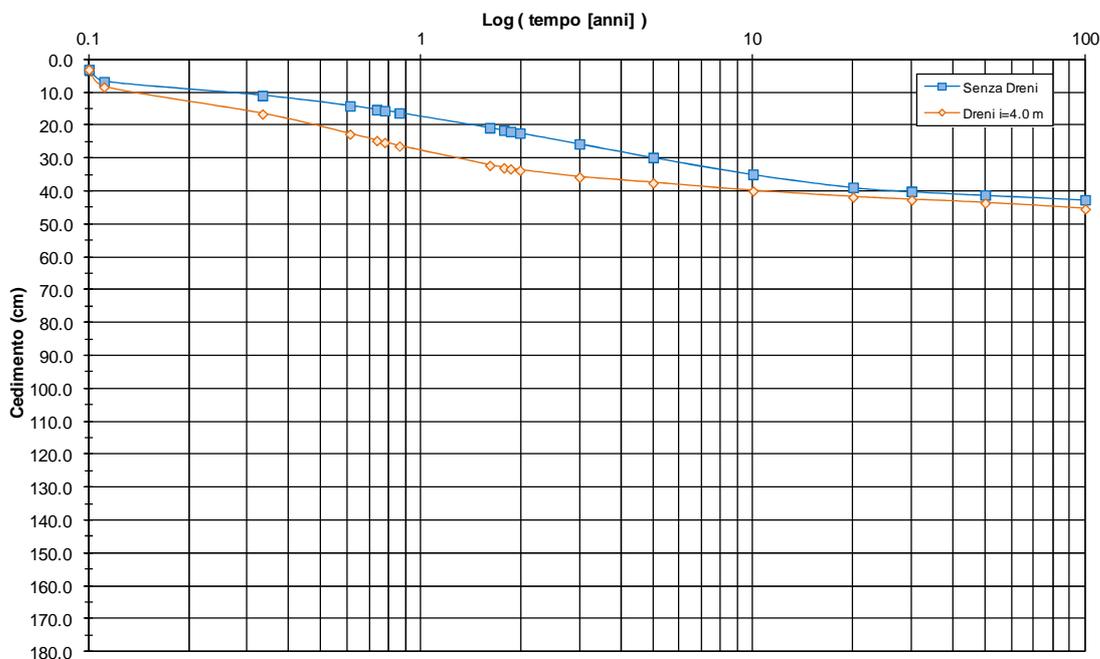


FIGURA 9-221: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 4.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**

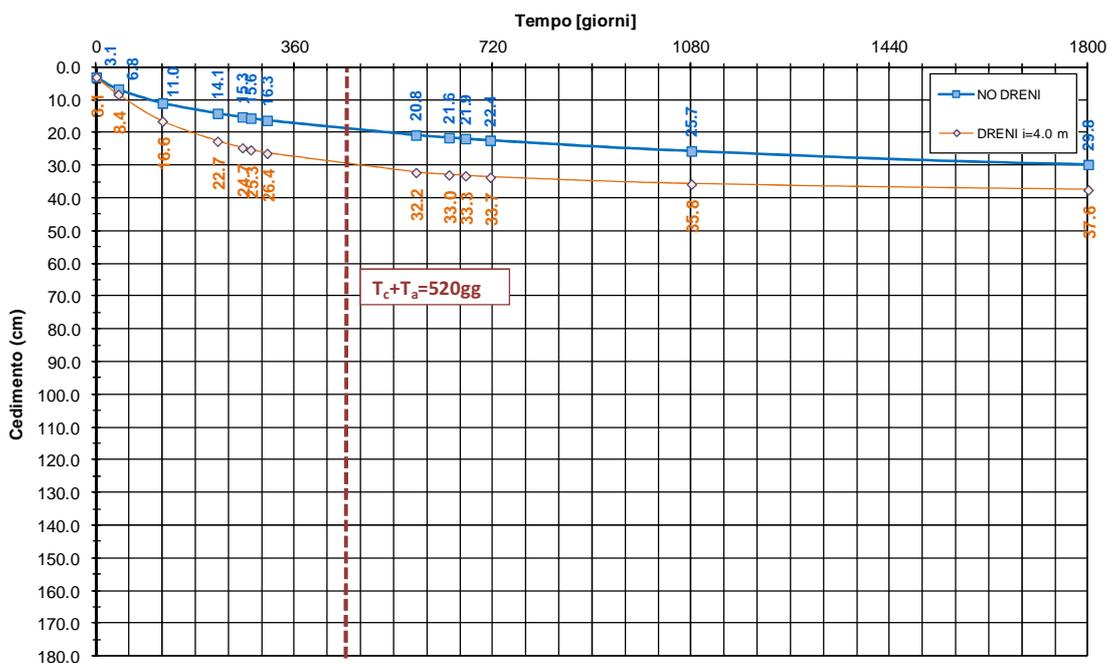


FIGURA 9-222: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse di 4.0m e di lunghezza 21.0m.

**TABELLA 9-147: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA F.**

Cedimento immediato [cm]	3.1
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	36.1
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	6.2

**TABELLA 9-148: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA F.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	30.9	
$T_c + T_a + 360gg$	34.7	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.8 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	40.3	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 9.4 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	43.7	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 12.8 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

### 9.23.3. H<sub>ril</sub>=6.00 m

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).

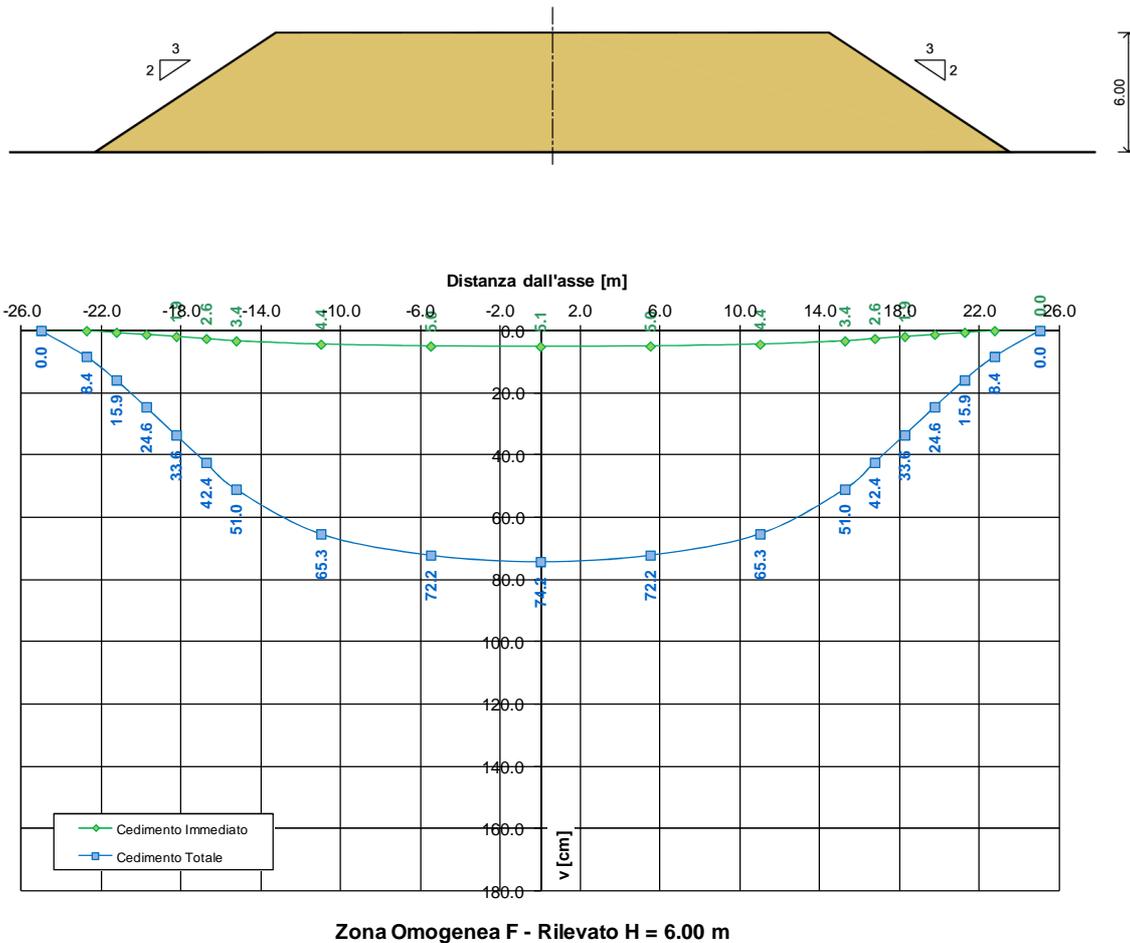
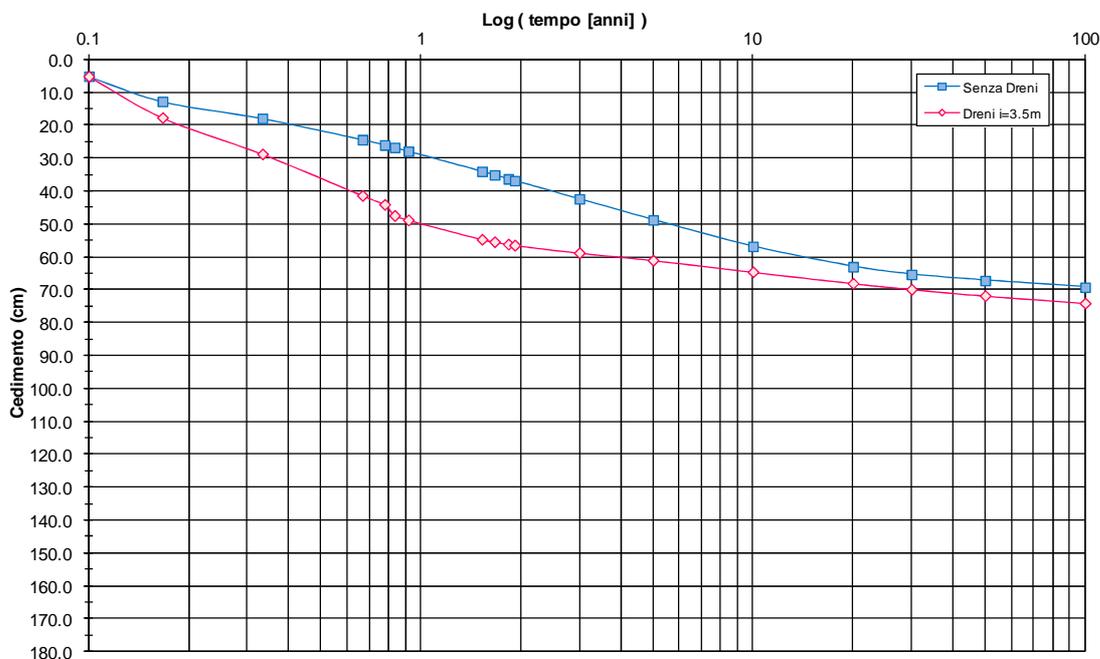


FIGURA 9-223: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.

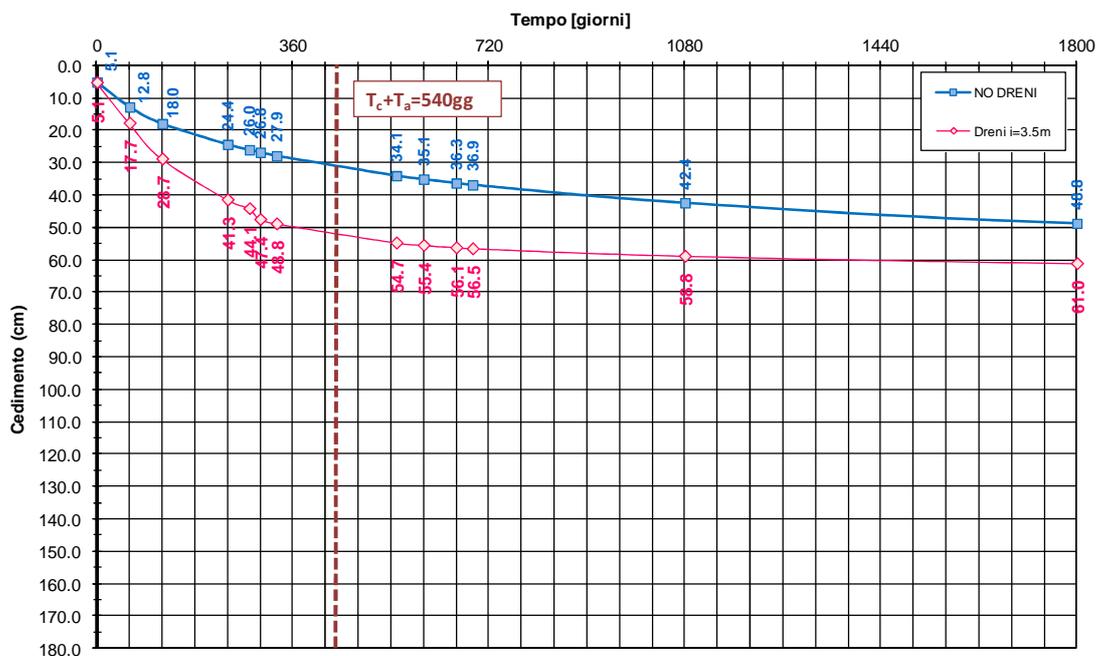
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-224: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 6.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-225: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5 m e di lunghezza 25.0m.

**TABELLA 9-149: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA F.**

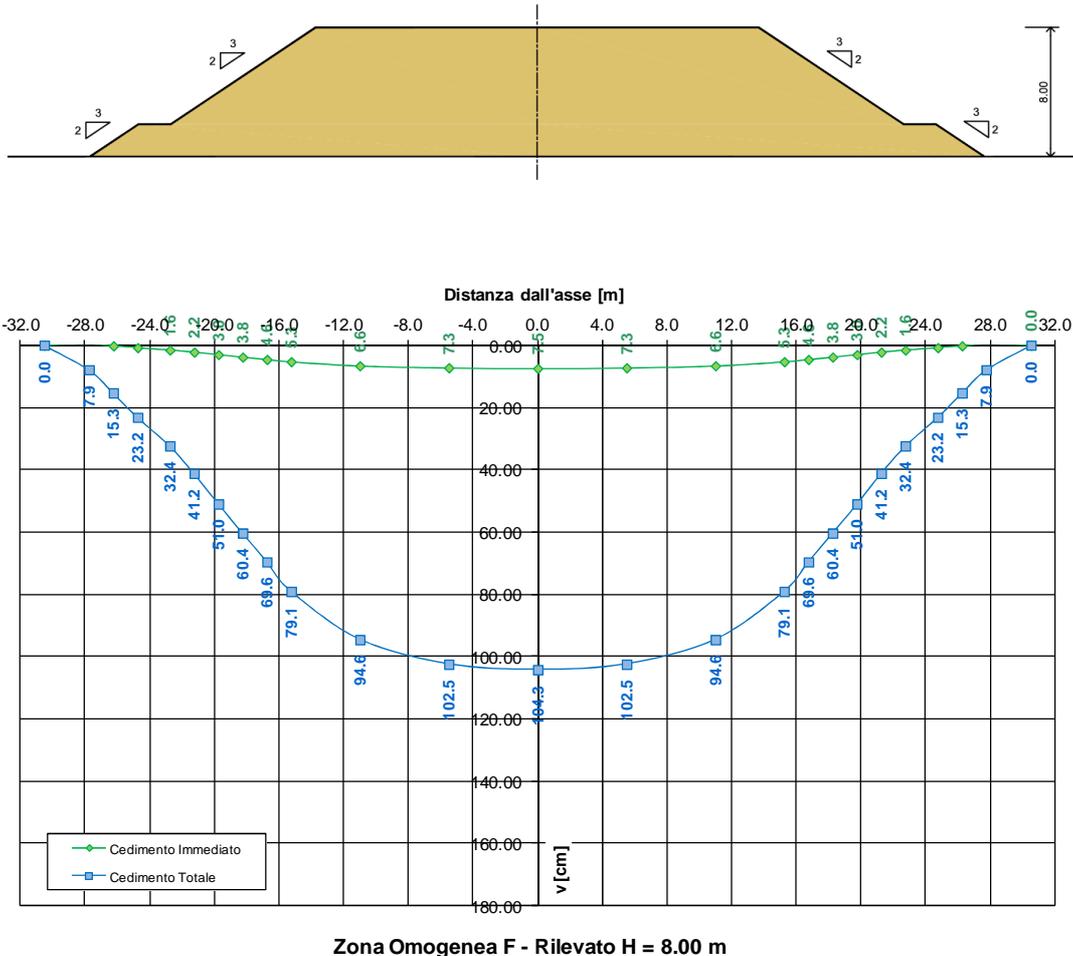
Cedimento immediato [cm]	5.1
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	61.6
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	7.5

**TABELLA 9-150: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA F.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	54.4	
$T_c + T_a + 360gg$	57.7	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.3 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	65.1	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 10.7 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	71.9	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 17.5 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.23.4. H<sub>ril</sub>=8.00 m**

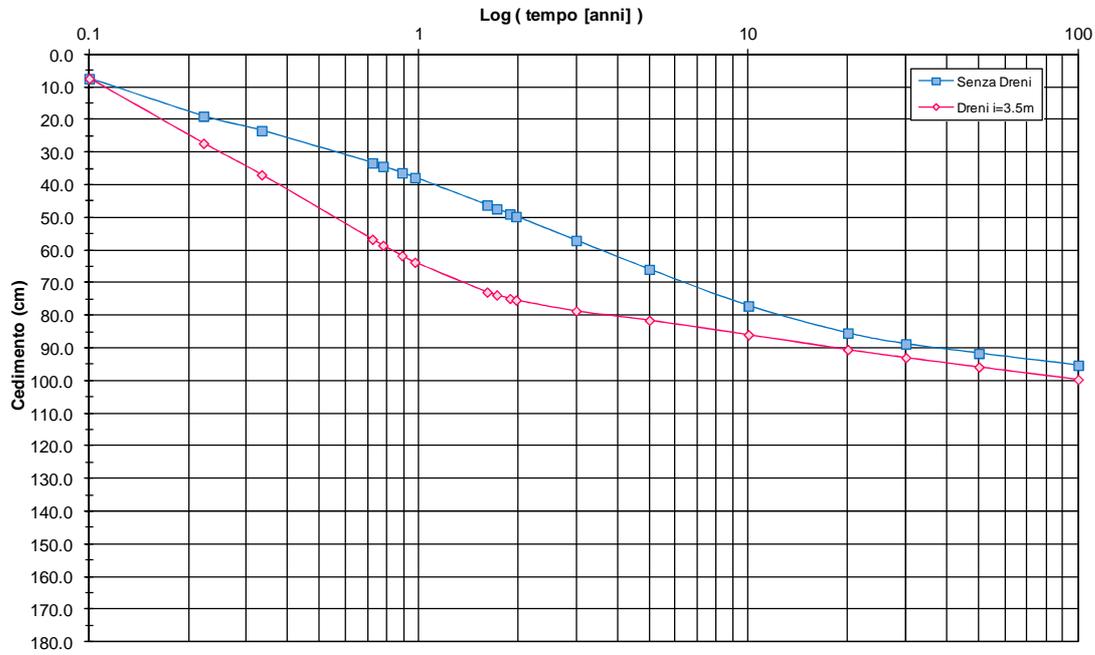
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-226: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

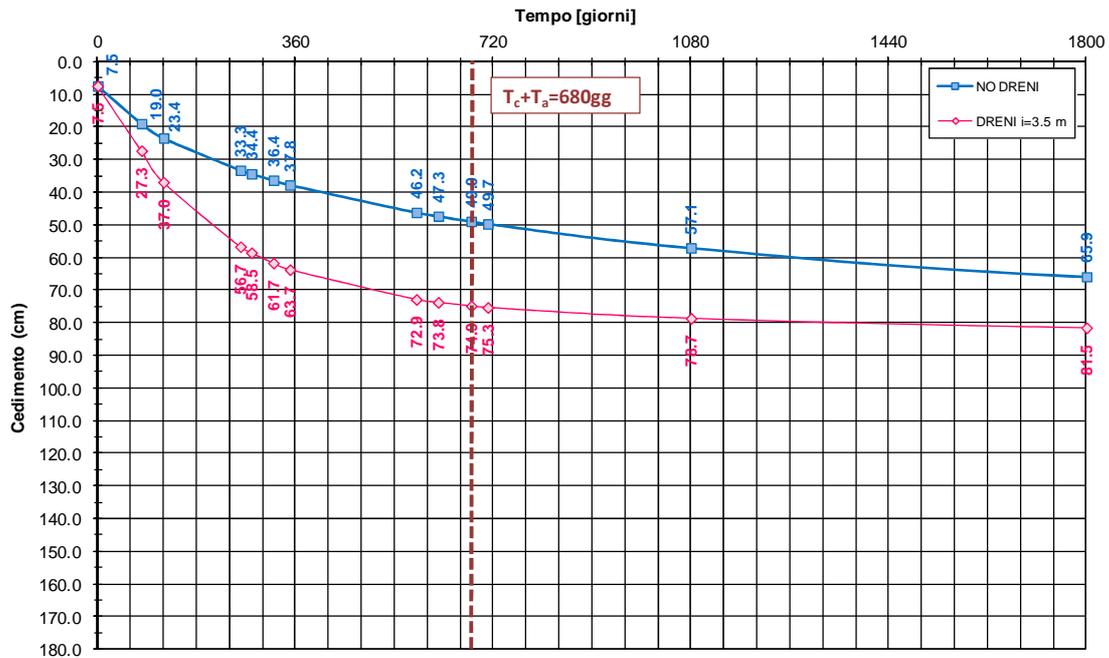
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 8,0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-227: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 8.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-228: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 25.0m.

**TABELLA 9-151: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA F.**

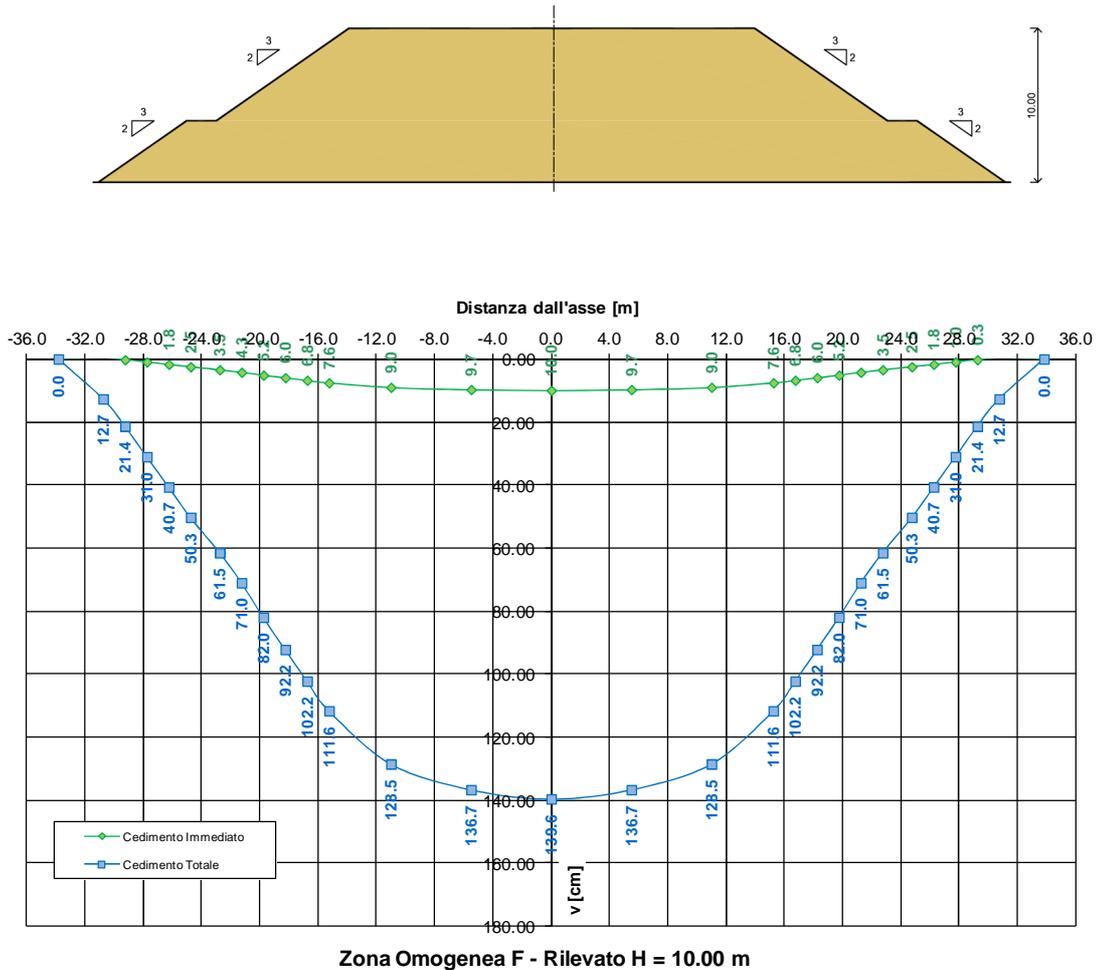
Cedimento immediato [cm]	7.5
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	90.4
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	6.4

**TABELLA 9-152: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA F.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	74.9	
$T_c + T_a + 360gg$	78.3	$\Delta_{1^{\circ}\text{anno}} = 3.4 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	86.8	$\Delta_{10^{\circ}\text{anno}} = 11.9 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	96.0	$\Delta_{50^{\circ}\text{anno}} = 21.1 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.23.5. H<sub>ril</sub>=10.00 m**

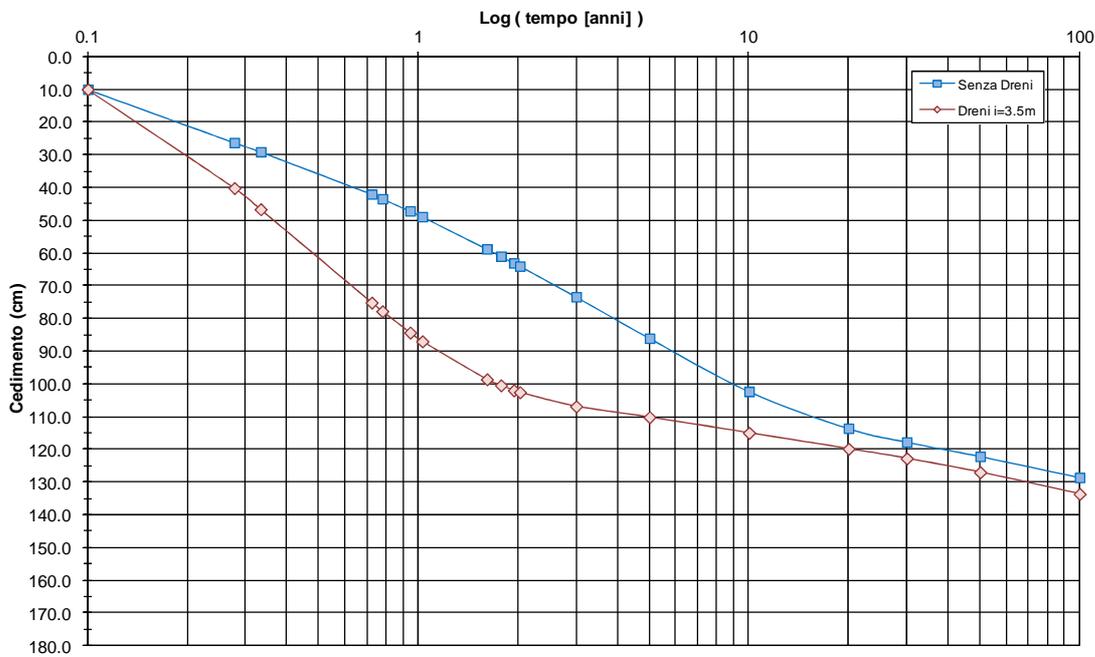
Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-229: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

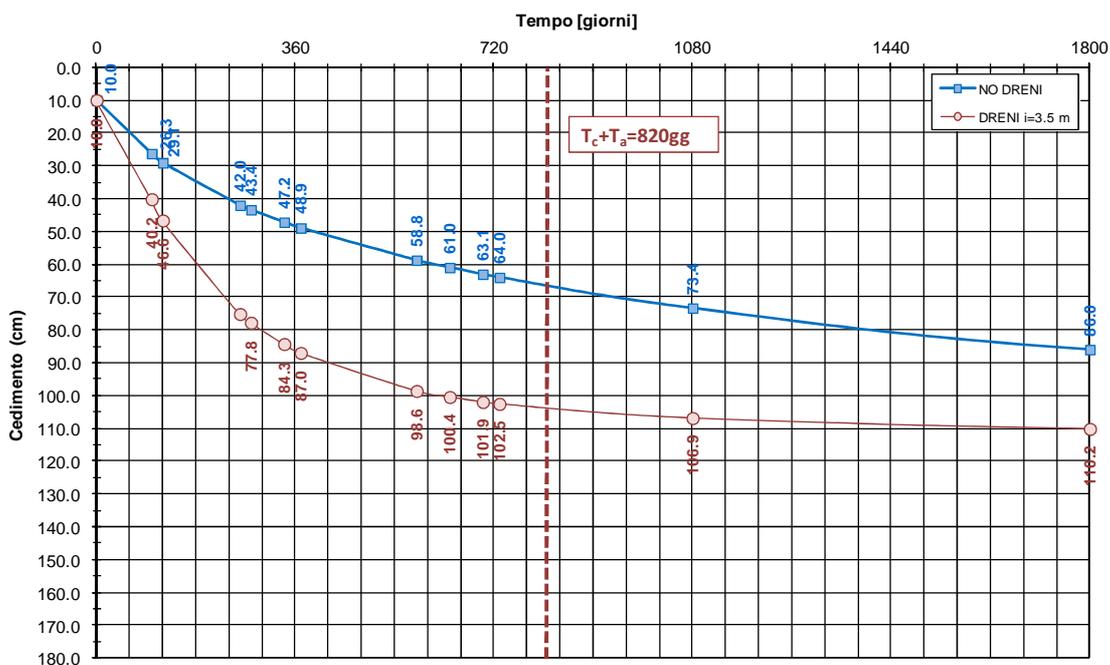
Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-230: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.**

**Zona Omogenea F - Rilevato H = 10.0 m**  
**Evoluzione del cedimento nel tempo**



**FIGURA 9-231: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.**

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 30.0m.

**TABELLA 9-153: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA F.**

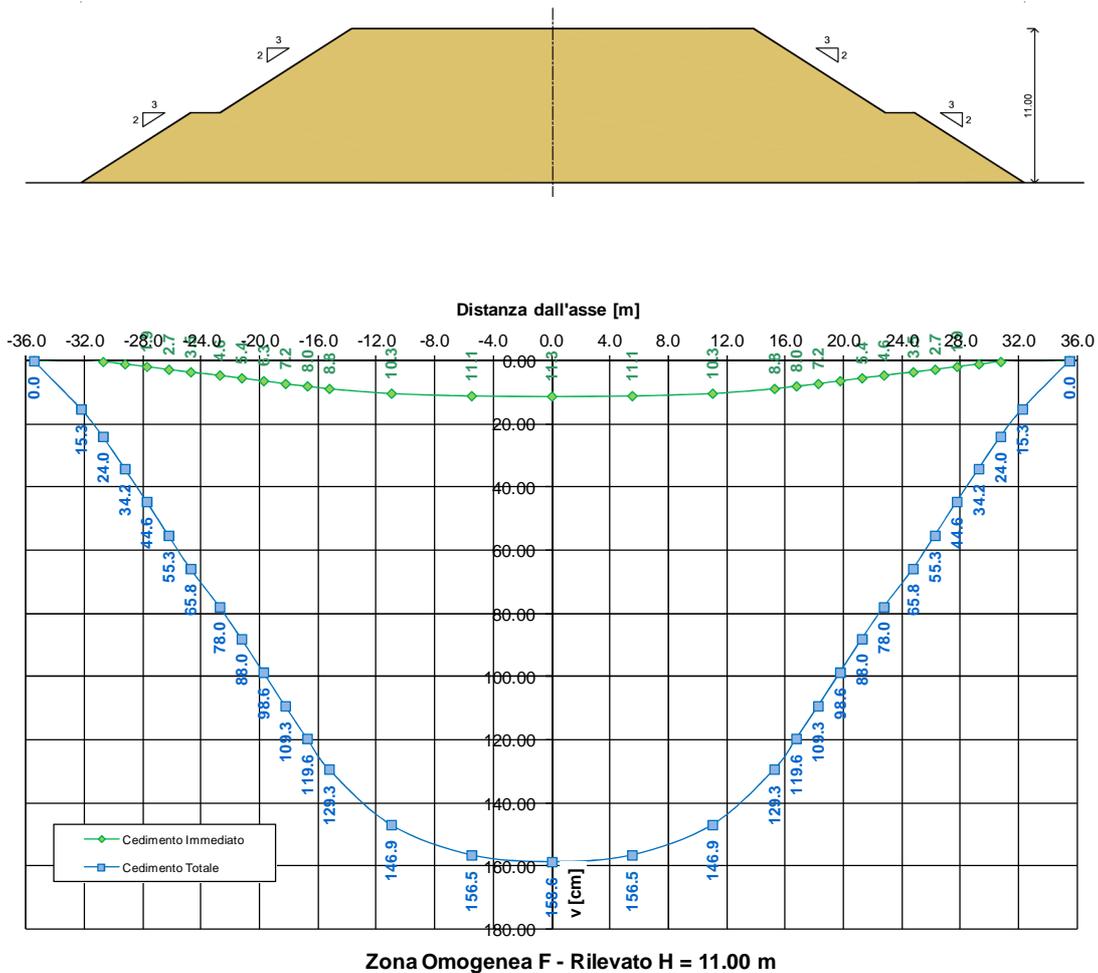
Cedimento immediato [cm]	10.0
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	122.5
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	7.2

**TABELLA 9-154: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA F.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	103.7	
$T_c + T_a + 360gg$	107.3	$\Delta_{1^{\circ}anno} = 3.6 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	116.1	$\Delta_{10^{\circ}anno} = 12.4 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	127.3	$\Delta_{50^{\circ}anno} = 23.6 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

**9.23.6. H<sub>ril</sub>=11.00 m**

Si riportano nella seguente figura i cedimenti immediati e totali (immediati, consolidazione primaria e secondaria).



**FIGURA 9-232: ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IMMEDIATI E TOTALI.**

Nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti dei cedimenti totali (consolidazione primaria + consolidazione secondaria) nel tempo relativi rispettivamente agli intervalli temporali 0-100 anni e 0-5 anni.

Zona Omogenea F - Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

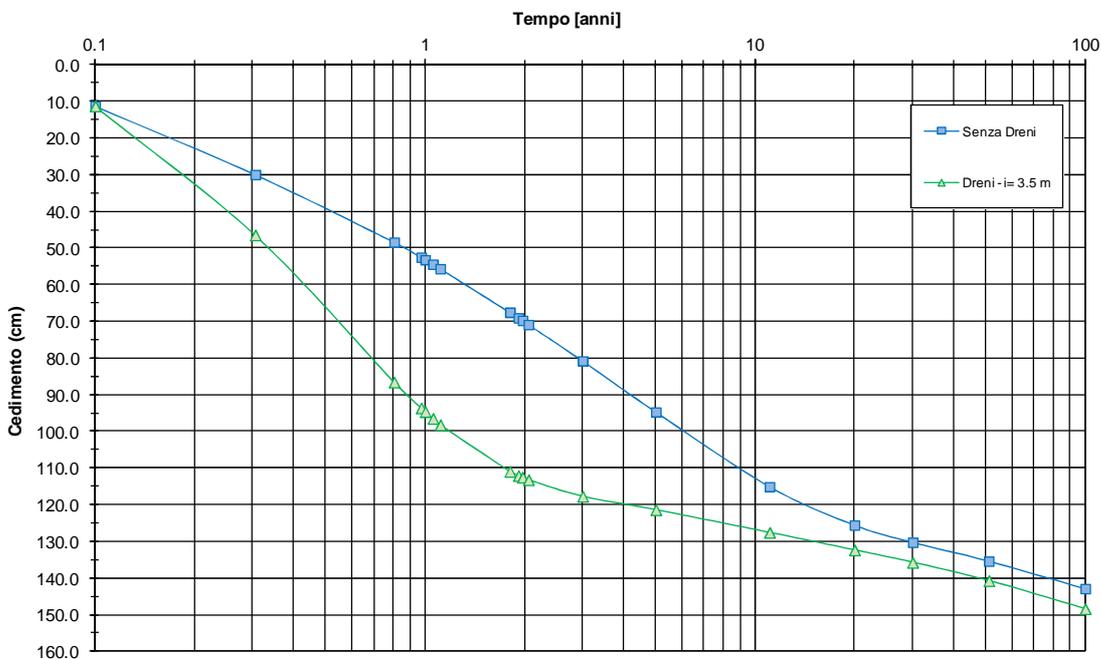


FIGURA 9-233: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA LOGARITMICA.

Interconnessione A13- Rilevato H = 11.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

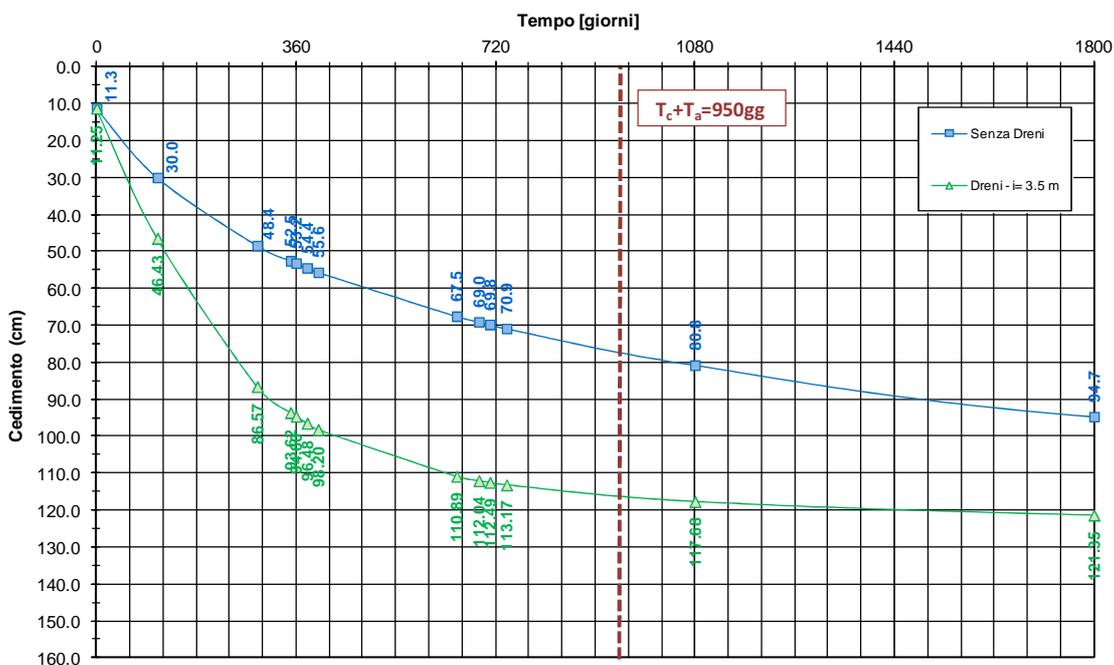


FIGURA 9-234: EVOLUZIONE DEL CEDIMENTO NEL TEMPO – SCALA NATURALE.

Nelle seguenti tabelle sono riportate rispettivamente le entità di cedimento immediato, di consolidazione primaria e secondaria e la valutazione del rispetto dei limiti prestazionali nel caso di dreni posti ad interasse pari a 3.5m e di lunghezza 30.0m.

**TABELLA 9-155: ENTITA' DEL CEDIMENTO A 100 ANNI – ZONA OMOGENEA F.**

Cedimento immediato [cm]	11.3
Cedimento di consolidazione primaria [cm]	139.1
Cedimento di consolidazione secondaria [cm]	8.2

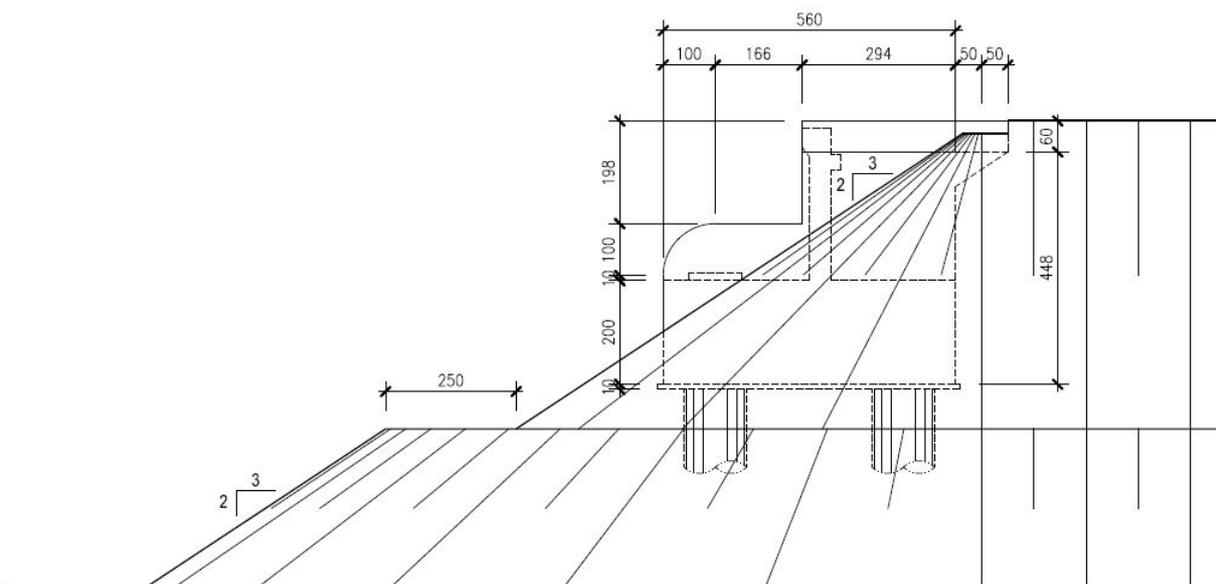
**TABELLA 9-156: VERIFICA LIMITI PRESTAZIONALI – ZONA OMOGENEA F.**

Tempi	Cedimento in funzione delle caratteristiche dell'intervento previsto [cm]	
$T_c + T_a$	116.0	
$T_c + T_a + 360gg$	118.9	$\Delta_{1^o\text{anno}} = 2.9 \text{ cm} < 4.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 3600gg$	128.4	$\Delta_{10^o\text{anno}} = 12.4 \text{ cm} < 15.0 \text{ cm}$
$T_c + T_a + 18000gg$	141.0	$\Delta_{50^o\text{anno}} = 25.0 \text{ cm} < 45.0 \text{ cm}$

## 10. INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO PER I RILEVATI IN CORRISPONDENZA DELLE SPALLE DELLE OPERE D'ARTE

### 10.1. INTERVENTI TIPO 4 - SPALLA PASSANTE A DUE FILE DI PALI CON POSSIBILITÀ DI PRECARICO

Nel seguente paragrafo vengono analizzati gli interventi volti alla accelerazione del decorso dei cedimenti nel tempo (dreni e precarico) nel caso di spalla passante a due file di pali in cui la scarpata frontale del rilevato viene rimossa per i primi 5 metri a partire dalla sommità del rilevato come mostrato in **FIGURA 10-1**.



**FIGURA 10-1: GEOMETRIA TIPO SPALLA APERTA**

Per una analisi completa sono stati considerati due casi ritenuti limite:

- Rilevato in corrispondenza delle spalle del **Ponte sul Fiume Secchia**;
- Rilevato in corrispondenza delle spalle del **Ponte sul Fiume Panaro**.

### 10.1.1. Ponte sul Fiume Secchia (APO05)

La valutazione dei cedimenti, per un rilevato di altezza 12 metri, è stata condotta con riferimento alla stratigrafia e al livello piezometrico riportati al § 3.4.

Nel caso in esame si sono adottati:

- dreni prefabbricati a nastro di lunghezza 16.0 m a maglia quadrata 2.5m x 2.5m estesi fino a 15 metri dal ciglio superiore del rilevato (FIGURA 10-2 e FIGURA 10-3);
- precarico di altezza 2 metri fino a 15 metri dal ciglio superiore del rilevato;
- rilevato predisposto a tre corsie per senso di marcia fino a una distanza di 15 metri dal ciglio superiore.

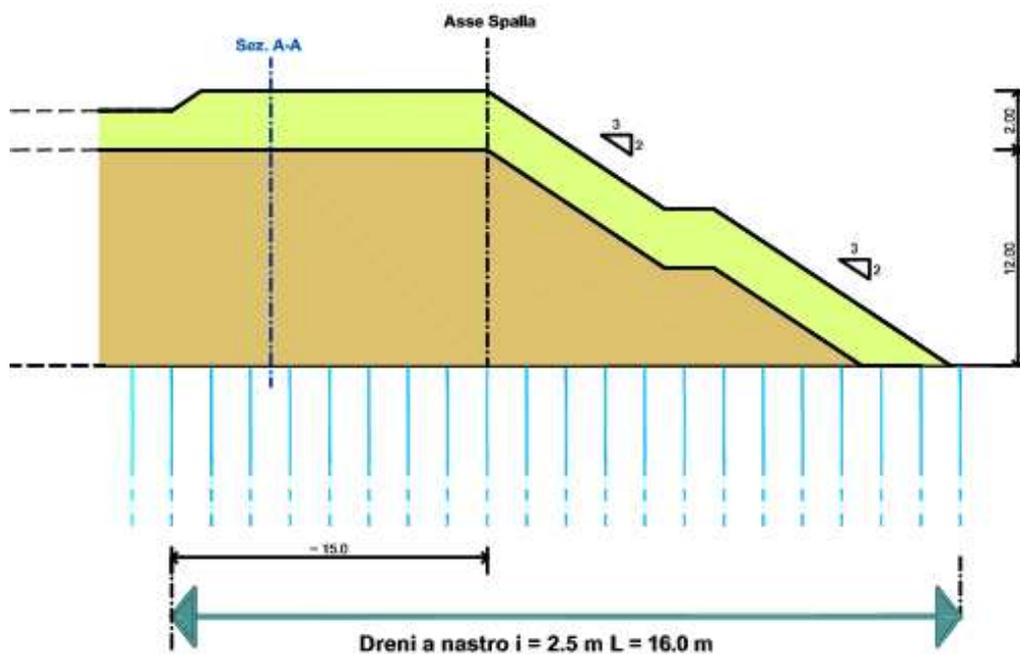
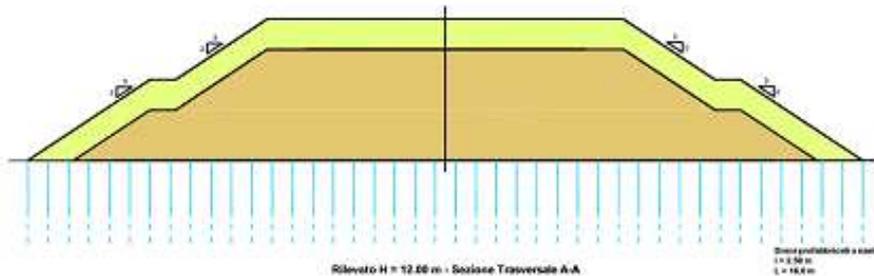


FIGURA 10-2: SEZIONE LONGITUDINALE RILEVATO – SPALLA PASSANTE.



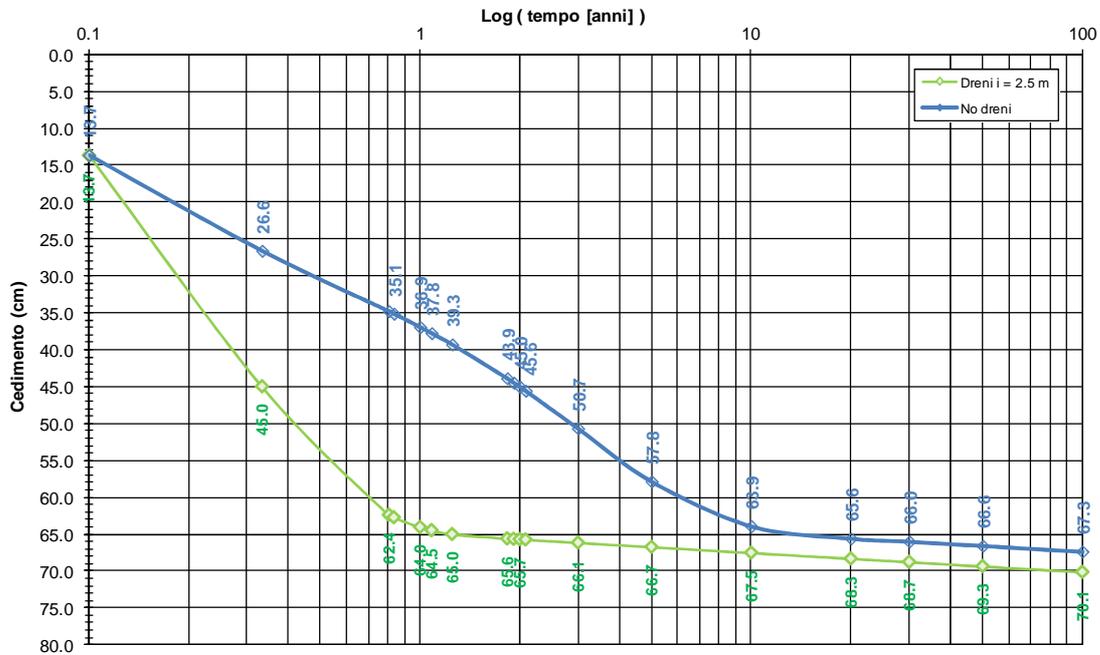
**FIGURA 10-3: SEZIONE TRASVERSALE A-A – RILEVATO A 3 CORSIE H=12.0 M – SPALLA PASSANTE.**

Il cedimento di consolidazione (primaria completa + secondaria a 100 anni) che si verifica in corrispondenza del ciglio superiore della scarpata, lungo l'asse della spalla, risulta pari a 70.1 cm:

- cedimento immediato: 13.7 cm.
- cedimento di consolidazione primaria nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 51.8 cm
- cedimento di consolidazione primaria residuo dopo i primi 100 anni dalla costruzione del rilevato: 0.0 cm
- cedimento secondario nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 4.6 cm

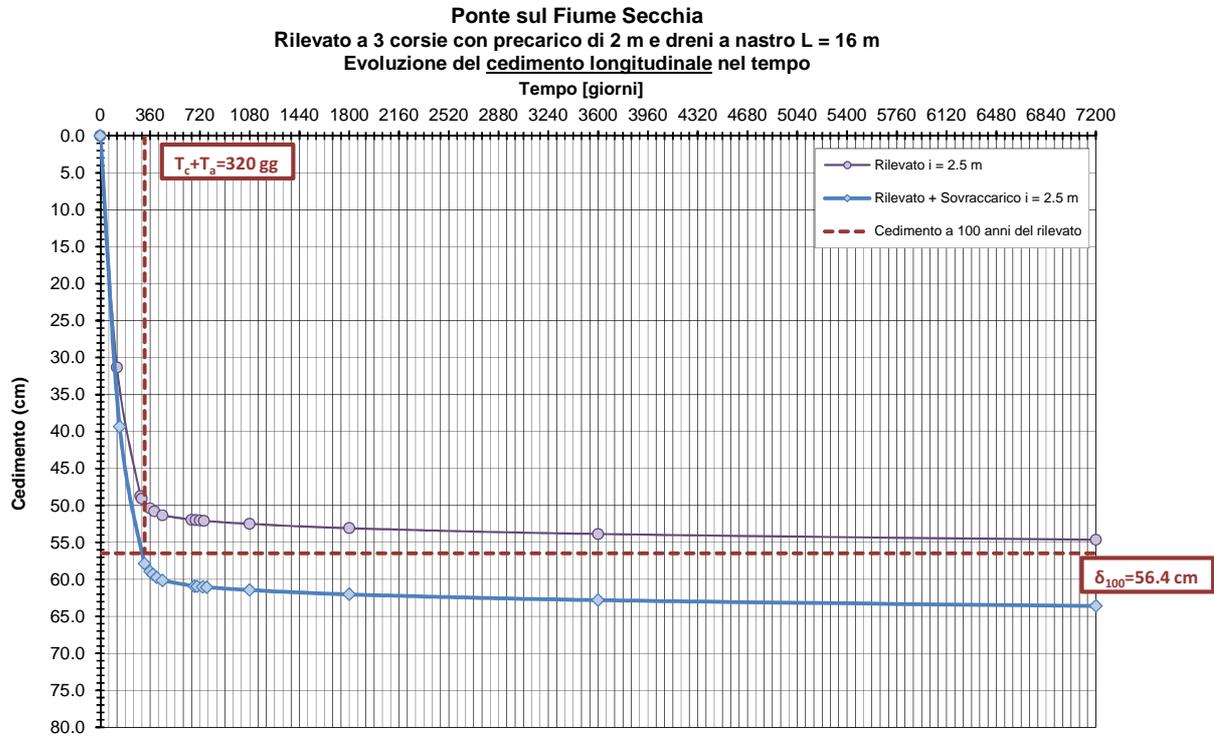
In **FIGURA 10-4** è riportato l'andamento dei cedimenti immediati e di consolidazione primario e secondario nel tempo del rilevato di altezza 12.0 m (scala logaritmica).

Ponte sul Fiume Secchia- Rilevato H = 12.0 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo



**FIGURA 10-4: EVOLUZIONE CEDIMENTO IMMEDIATO+CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – SPALLA PASSANTE -  $H_{RIL} = 12.00$  M.**

In **FIGURA 10-5** è riportato sia l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione, comprensivi del cedimento secondario, per quanto riguarda il rilevato di altezza 12.0 m, sia l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione (primario + secondario) per quanto riguarda il rilevato di altezza 12.0 m con precarico di 2.0 m.



**FIGURA 10-5: EVOLUZIONE CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – SPALLA PASSANTE – CONFRONTO  $H_{RIL} = 12.00$  M E  $H_{RIL} = 12.00$  M + PRECARICO 2.00 M.**

Dall'esame dell'evoluzione dei cedimenti nel tempo, si evidenzia come **dopo i primi 11 mesi**, comprensivi della costruzione del rilevato (10gg per ogni metro di altezza) e di un periodo di attesa (210gg), **il cedimento residuo in corrispondenza della spalla lungo la direttrice centrale risulta nullo.**

### 10.1.2. Ponte sul Fiume Panaro (APO12)

La valutazione dei cedimenti, per un rilevato di altezza 13 metri, è stata condotta con riferimento alla stratigrafia e al livello piezometrico riportati al §3.14.

Nel caso in esame si sono adottati:

- dreni in sabbia di lunghezza 50m e diametro 0.20m a maglia quadrata 2.5mx2.5m estesi fino a 15 metri dal ciglio superiore del rilevato (FIGURA 10-6 e FIGURA 10-7);
- precarico di altezza 4 metri fino a 15 metri dal ciglio superiore del rilevato;
- rilevato predisposto a tre corsie per senso di marcia fino a una distanza di 15 metri dal ciglio superiore.

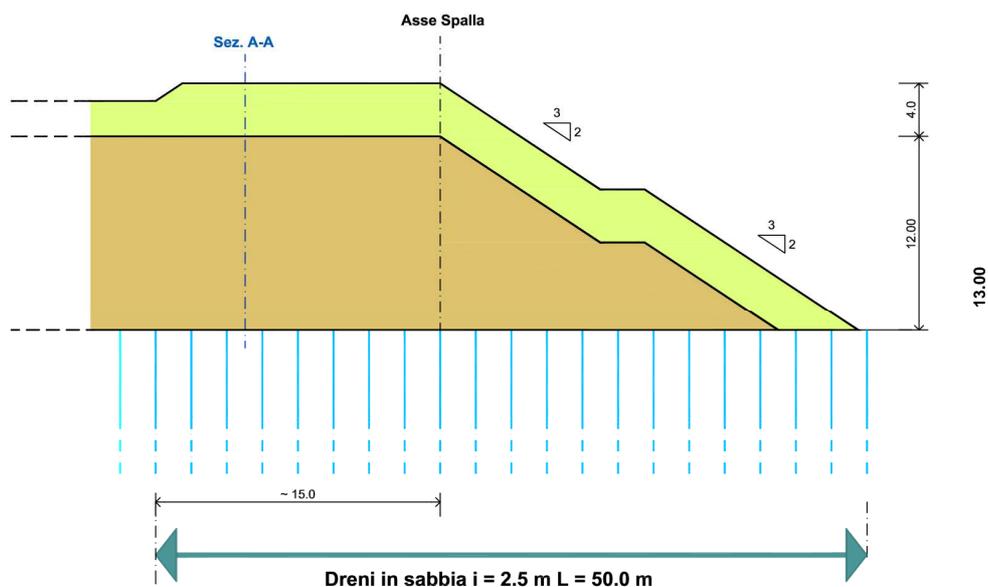


FIGURA 10-6: SEZIONE LONGITUDINALE RILEVATO – SPALLA PASSANTE.

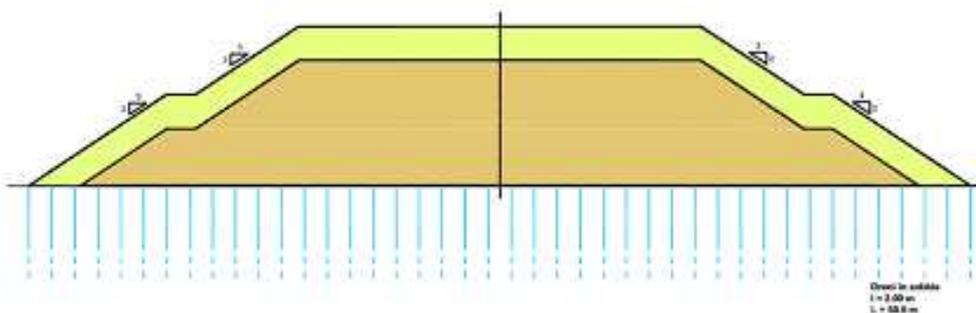
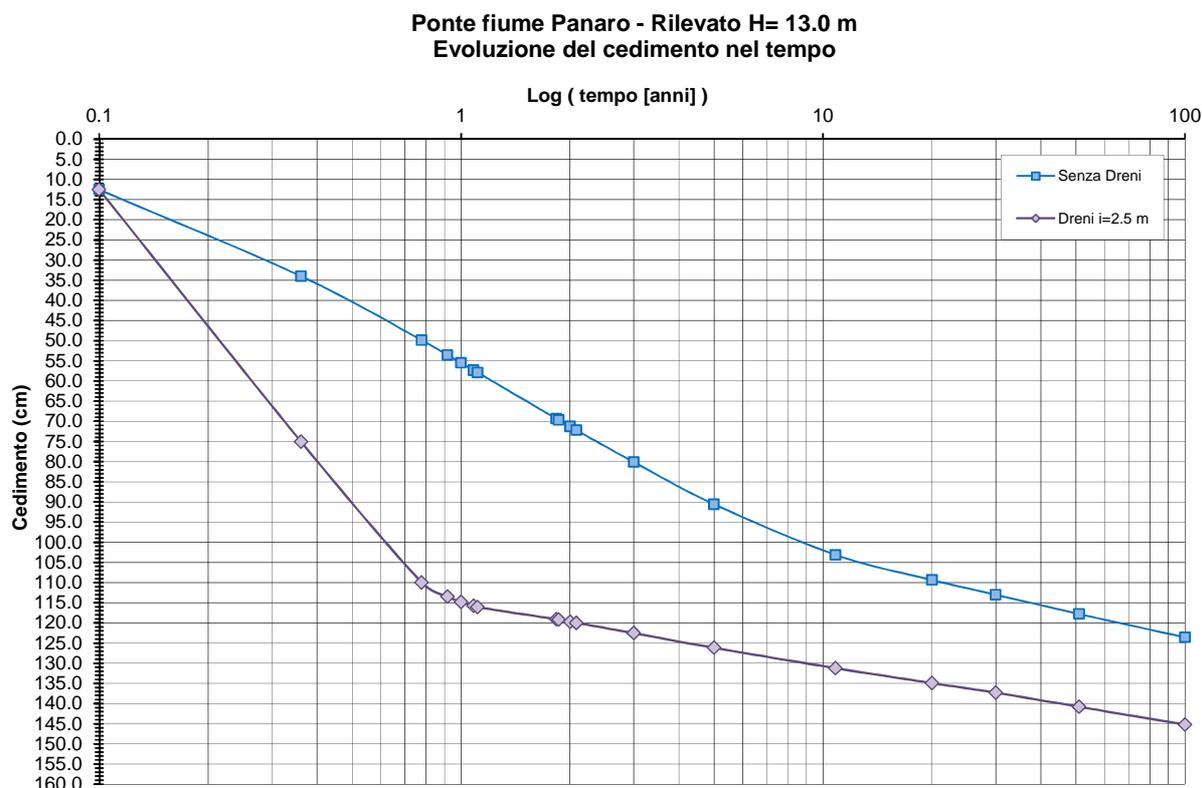


FIGURA 10-7: SEZIONE TRASVERSALE A-A – RILEVATO A 3 CORSIE H=13.0 M – SPALLA PASSANTE.

Il cedimento di consolidazione (primaria completa + secondaria a 100 anni) che si verifica in corrispondenza del ciglio superiore della scarpata, lungo l'asse della spalla, risulta pari a 145.2 cm:

- cedimento immediato: 12.5 cm.
- cedimento di consolidazione primaria nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 108.1 cm
- cedimento di consolidazione primaria residuo dopo i primi 100 anni dalla costruzione del rilevato: 0.0 cm
- cedimento secondario nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 24.6 cm

In FIGURA 10-8 è riportato l'andamento dei cedimenti immediati e di consolidazione primario e secondario nel tempo del rilevato di altezza 13.0 m (scala logaritmica).



**FIGURA 10-8: EVOLUZIONE CEDIMENTO IMMEDIATO + CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – SPALLA PASSANTE.**

In FIGURA 10-9 e FIGURA 10-10 sono riportati, rispettivamente in scala logaritmica e in scala naturale,:

- fino al tempo ( $T_c + T_a$ ), l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione (primario + secondario) per il rilevato di altezza 13.0 m con precarico di 4.0 m;
- oltre il tempo ( $T_c + T_a$ ), l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione, comprensivi del cedimento secondario, per quanto riguarda il solo rilevato di altezza 13.0 m.

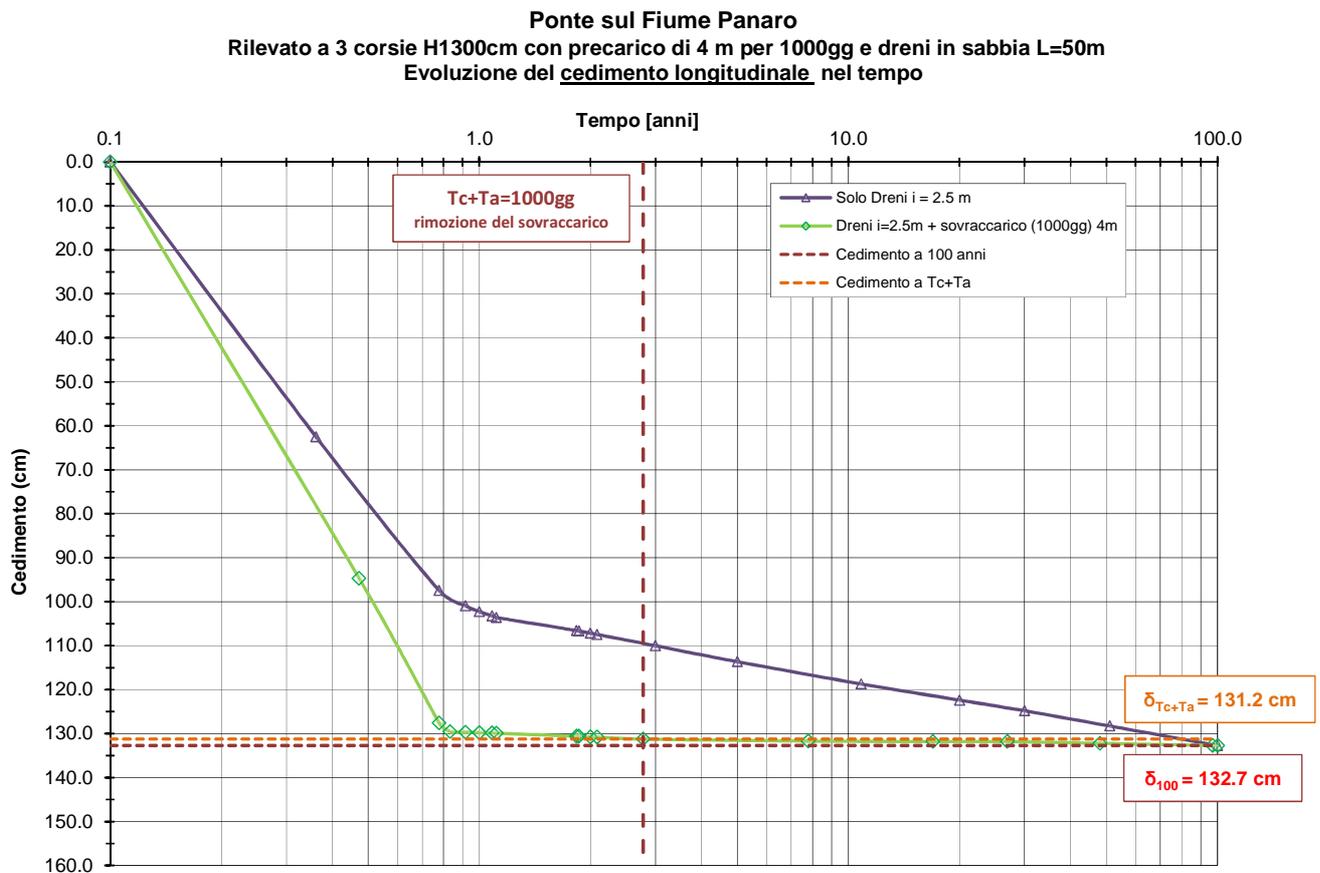
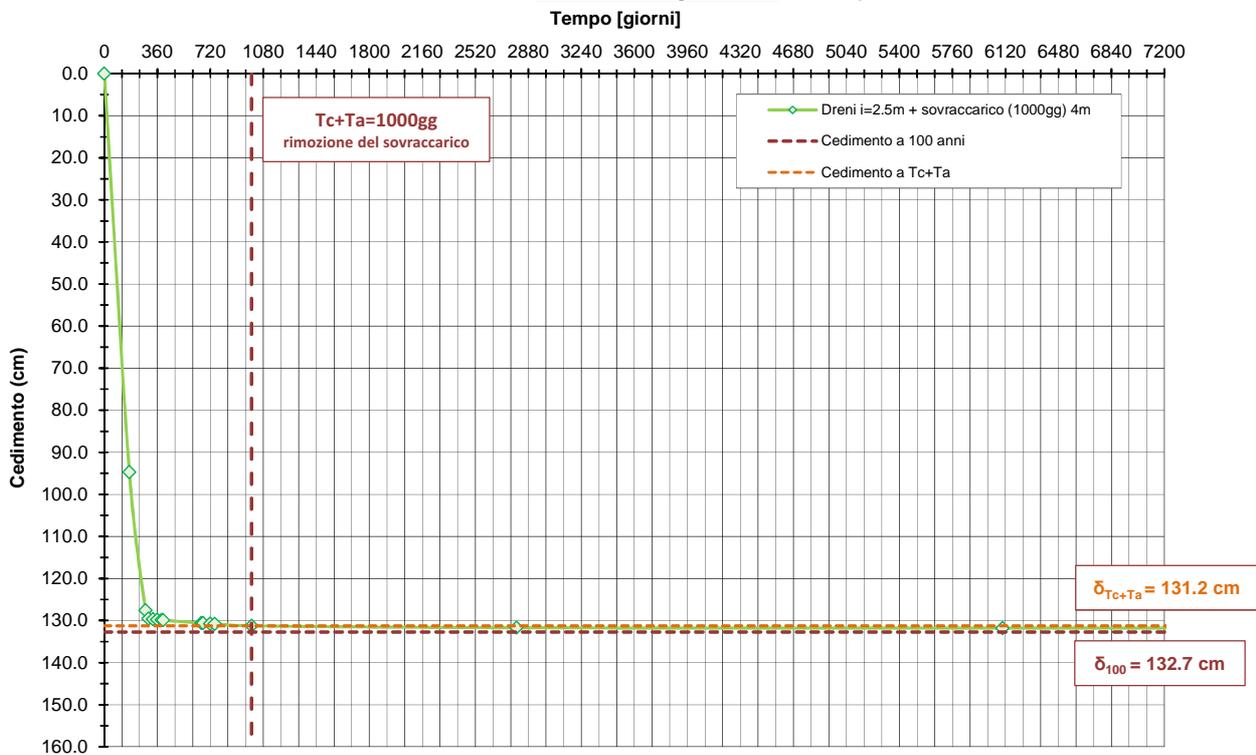


FIGURA 10-9: EVOLUZIONE IN SCALA LOGARITMICA CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – SPALLA PASSANTE.

**Ponte sul Fiume Panaro**  
Rilevato a 3 corsie H1300cm con precarico di 4 m per 1000gg e dreni in sabbia L=50m  
Evoluzione del cedimento longitudinale nel tempo



**FIGURA 10-10: EVOLUZIONE IN SCALA NATURALE CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – SPALLA PASSANTE.**

Dall'esame dell'evoluzione dei cedimenti nel tempo, si evidenzia come **dopo i primi 34 mesi**, comprensivi della costruzione del rilevato (10gg per ogni metro di altezza) e di un periodo di attesa (830gg), **il cedimento residuo in corrispondenza della spalla lungo la direttrice centrale risulta pari a circa 1.5 cm.**

Tale cedimento risulta compatibile con l'esercizio dell'opera.

## 10.2. INTERVENTI TIPO 2 E 3 - RILEVATI IN PROSSIMITÀ DELLE SPALLE IN CUI NON È POSSIBILE EFFETTUARE UN PRECARICO EFFICACE

---

Nel caso in cui, a causa della presenza di interferenza in prossimità della spalla, non sia possibile effettuare un precarico efficace in termini di accelerazione del decorso dei cedimenti nel tempo, si possono attuare le seguenti metodologie:

- **rilevato con palancoolato (Tipo 2):** si infigge il palancoolato in corrispondenza del filo anteriore della soletta di fondazione e si effettua un precarico con terreno naturale con estensione, in direzione longitudinale, pari alla dimensione della soletta stessa; rimosso tale precarico, dopo l'opportuno tempo di attesa, si realizza la spalla ed il rilevato stabilizzato a calce (vedi relativo elaborato grafico);
- **rilevato alleggerito con Leca (Tipo 3):** si effettua un precarico costituito da terreno naturale per una lunghezza di 15 metri a partire dal filo posteriore soletta di fondazione; rimosso tale precarico, dopo l'opportuno tempo di attesa, si realizza la spalla ed il rilevato di approccio alleggerito con Leca (vedi relativo elaborato grafico).

## 10.2.1. Rilevato alleggerito con Leca (Tipo 3) – Viadotto su A13 (AVI04)

Si riporta di seguito il caso dimensionante, ovvero maggiormente conservativo, per la tematica oggetto del paragrafo.

La valutazione dei cedimenti, per un rilevato di altezza 11 metri, è stata condotta con riferimento alla stratigrafia e al livello piezometrico riportati al §3.2.2.

Nel caso in esame si sono adottati:

- dreni a nastro di lunghezza 30m a maglia quadrata 2.0m x 2.0m estesi a tergo del filo posteriore della fondazione della spalla per una lunghezza pari a 15 metri (FIGURA 10-11 e FIGURA 10-13);
- precarico di terreno naturale evidenziato in FIGURA 10-11 dal colore verde;
- rilevato predisposto a tre corsie per senso di marcia fino a una distanza di 15 metri dal ciglio superiore.

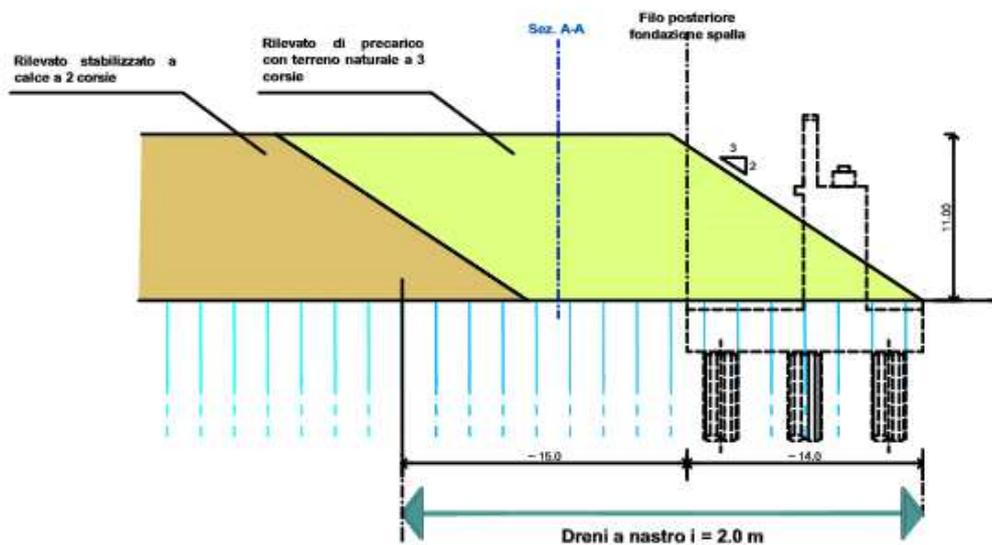


FIGURA 10-11: SEZIONE LONGITUDINALE RILEVATO CON PRECARICO – RILEVATO IN LECA.

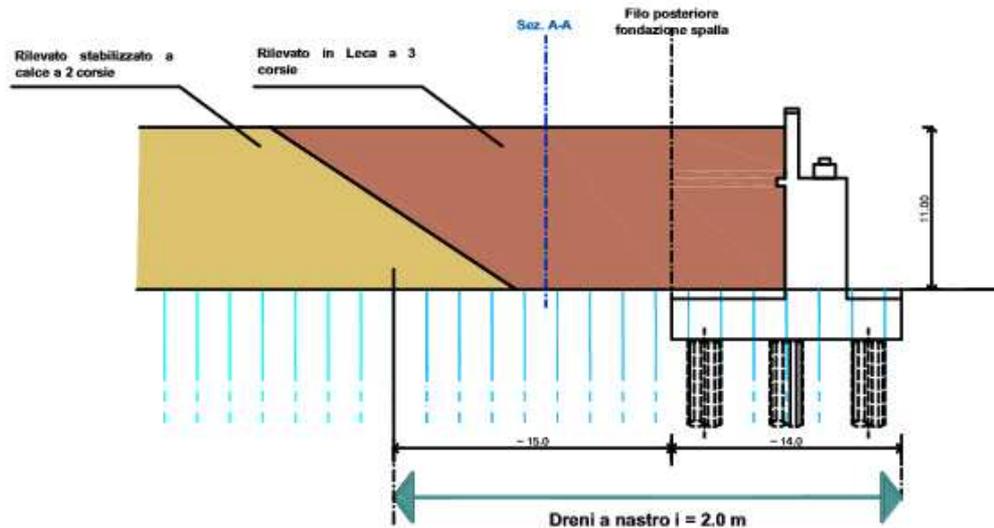


FIGURA 10-12: SEZIONE LONGITUDINALE RILEVATO CON LECA – RILEVATO IN LECA.

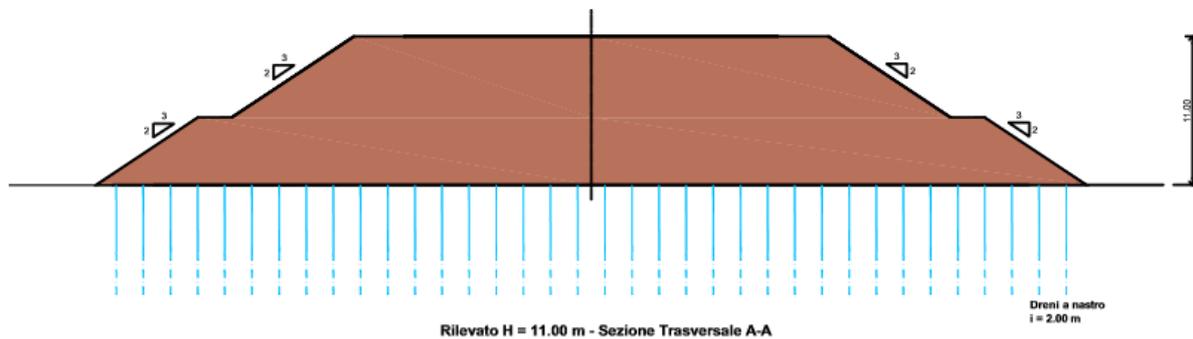


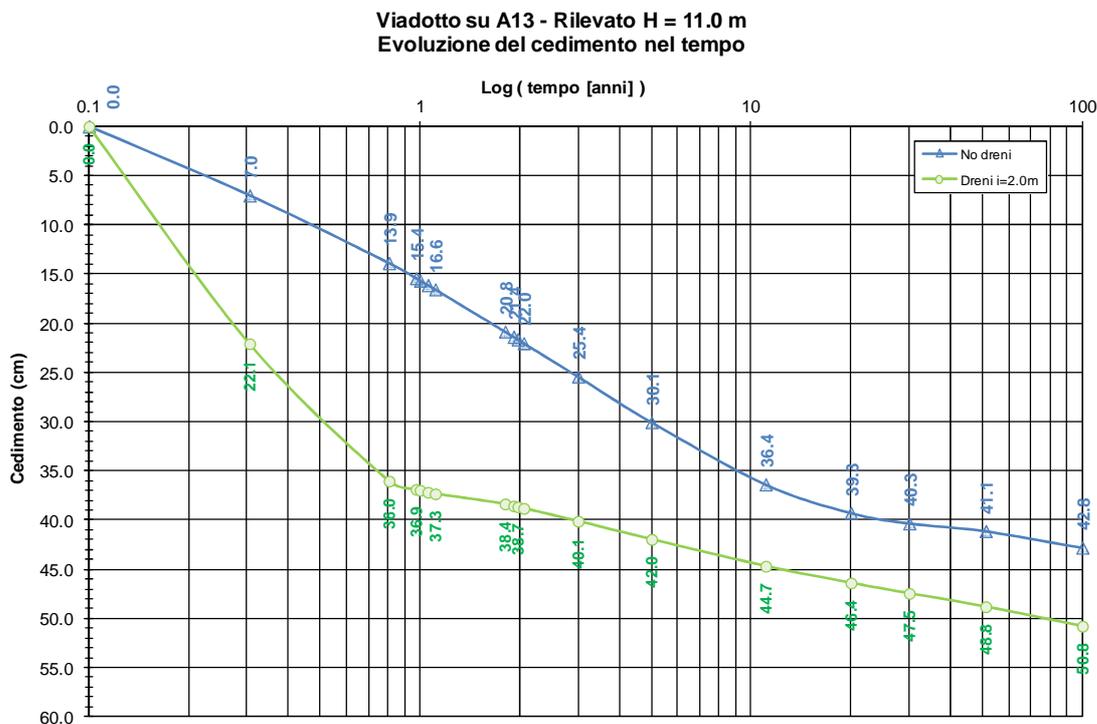
FIGURA 10-13: SEZIONE TRASVERSALE A-A – RILEVATO A 3 CORSIE H=11.0 M – RILEVATO IN LECA.

Il cedimento di consolidazione dovuto al rilevato in Leca (primaria completa + secondaria a 100 anni) che si verifica in corrispondenza del filo posteriore fondazione spalla, risulta pari a 50.8 cm:

- cedimento di consolidazione primaria nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 40.1 cm
- cedimento di consolidazione primaria residuo dopo i primi 100 anni dalla costruzione del rilevato: 0.0 cm
- cedimento secondario nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 10.7 cm

Non viene riportato il cedimento immediato in quanto non rilevante ai fini del calcolo.

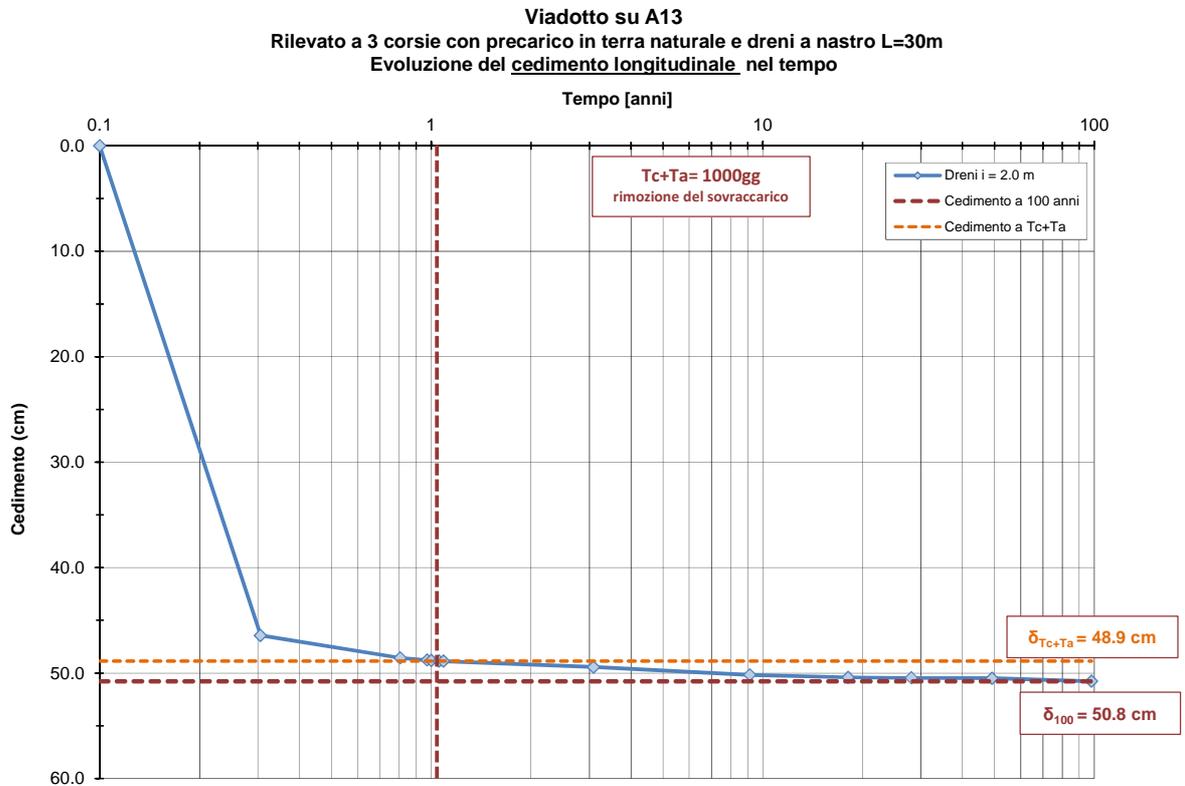
In FIGURA 10-14 è riportato l'andamento dei cedimenti immediati, di consolidazione primaria e secondaria nel tempo del rilevato in Leca di altezza 11.0 m (scala logaritmica) in presenza ed in assenza dei dreni.



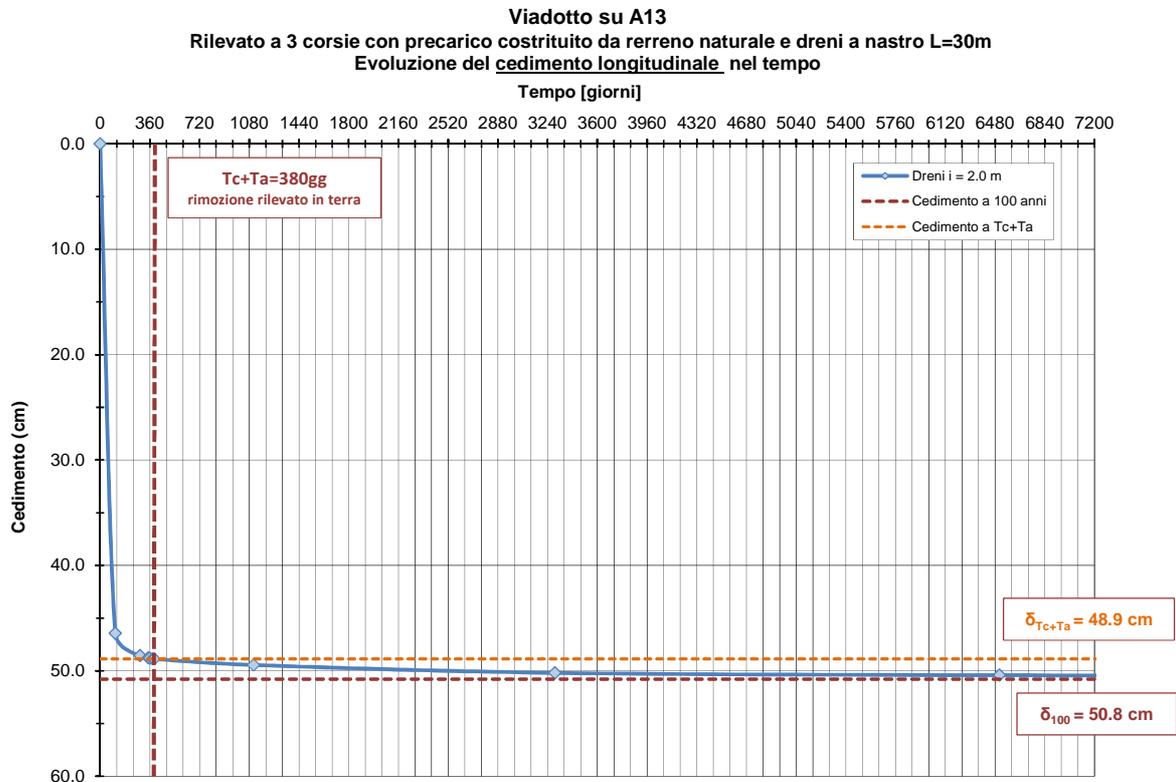
**FIGURA 10-14: EVOLUZIONE CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – RILEVATO IN LECA.**

In FIGURA 10-15 e FIGURA 10-16 sono riportati, rispettivamente in scala logaritmica e in scala naturale:

- fino al tempo  $(T_c + T_a)$ , l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione (primario + secondario) per il rilevato di altezza 11.0m in terreno naturale (precarico);
- oltre il tempo  $(T_c + T_a)$ , l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione, comprensivi del cedimento secondario, per quanto riguarda il solo rilevato di altezza 11.0 m con Leca.



**FIGURA 10-15: EVOLUZIONE IN SCALA LOGARITMICA CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – RILEVATO IN LECA.**



**FIGURA 10-16: EVOLUZIONE IN SCALA NATURALE CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – RILEVATO IN LECA.**

Dall'esame dell'evoluzione dei cedimenti nel tempo, si evidenzia come **dopo i primi 13 mesi**, comprensivi della costruzione del rilevato (10gg per ogni metro di altezza) e di un periodo di attesa (280gg), **il cedimento residuo in corrispondenza della spalla lungo la direttrice centrale risulta pari a circa 2.0 cm.**

Tale cedimento risulta compatibile con l'esercizio dell'opera.

Si segnala che l'analoga analisi condotta per l'unica opera che presenta impalcato iperstatico (Ponte sul Canale Burana I APO07), fornisce cedimento residuo dopo il tempo di costruzione e di attesa sostanzialmente nullo.

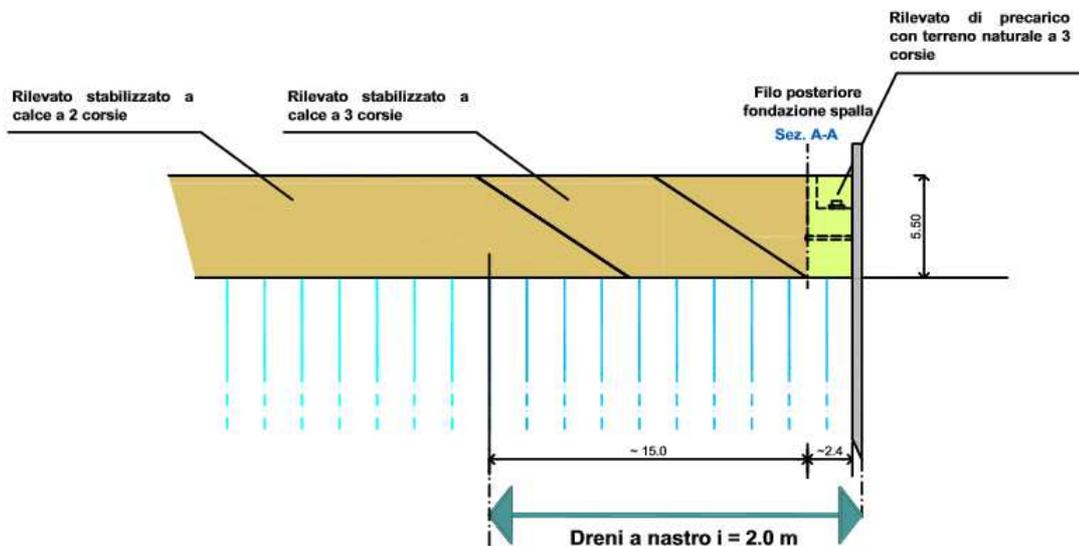
### **10.2.2. Rilevato con palancolato (Tipo 2) – Ponte sul Canale Burana IV (SPO01)**

Si riporta di seguito il caso dimensionante, ovvero il caso che presenta maggiore criticità, per la tematica oggetto del paragrafo. A favore di sicurezza infatti è stato considerato il caso del Ponte sul Canale Burana IV riportato alle caratteristiche geometriche dell'asse.

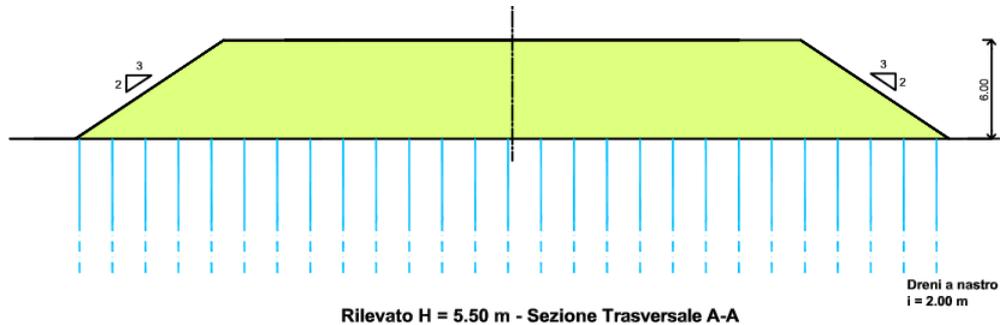
La valutazione dei cedimenti, per un rilevato di altezza 5.5 metri, è stata condotta con riferimento alla stratigrafia e al livello piezometrico riportati al §3.11.

Nel caso in esame si sono adottati:

- dreni a nastro di lunghezza 21m a maglia quadrata 2.0m x 2.0m estesi a tergo del filo posteriore fondazione spalla per una lunghezza pari a 15 metri (FIGURA 10-17 e FIGURA 10-17);
- precarico di terreno naturale evidenziato in FIGURA 10-17 dal colore verde;
- rilevato predisposto a tre corsie per senso di marcia fino a una distanza di 15 metri dal ciglio superiore.



**FIGURA 10-17: SEZIONE LONGITUDINALE RILEVATO CON PRECARICO – RILEVATO CON PALANCOLATO.**



**FIGURA 10-18: SEZIONE TRASVERSALE A-A – RILEVATO A 3 CORSIE H=5.5 M – RILEVATO CON PALANCOLATO.**

Il cedimento di consolidazione dovuto al rilevato in Leca (primaria completa + secondaria a 100 anni) che si verifica in corrispondenza del filo posteriore fondazione spalla, risulta pari a 25.5 cm:

- cedimento di consolidazione primaria nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 16.4 cm
- cedimento di consolidazione primaria residuo dopo i primi 100 anni dalla costruzione del rilevato: 0.0 cm
- cedimento secondario nei primi 100 anni dall'inizio della costruzione del rilevato: 9.1 cm

Non viene riportato il cedimento immediato in quanto non rilevante ai fini del calcolo.

In **FIGURA 10-19** è riportato l'andamento dei cedimenti immediati e di consolidazione primario e secondario nel tempo del rilevato di altezza 5.5 m (scala logaritmica).

Ponte sul Canale Burana IV - Rilevato H = 5.5 m  
 Evoluzione del cedimento nel tempo

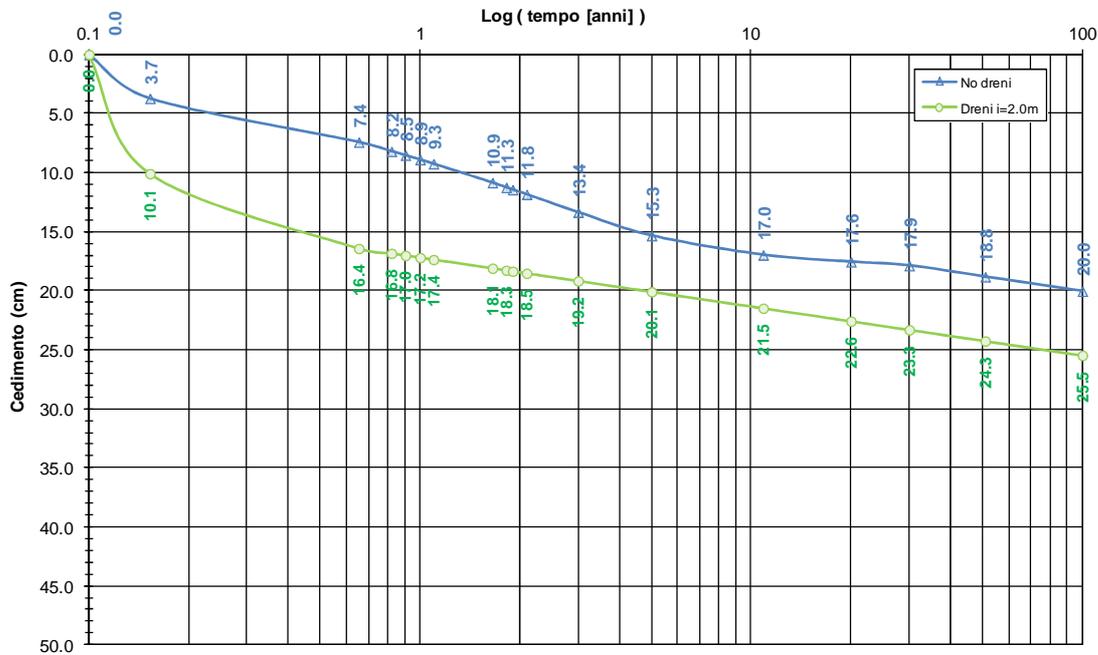
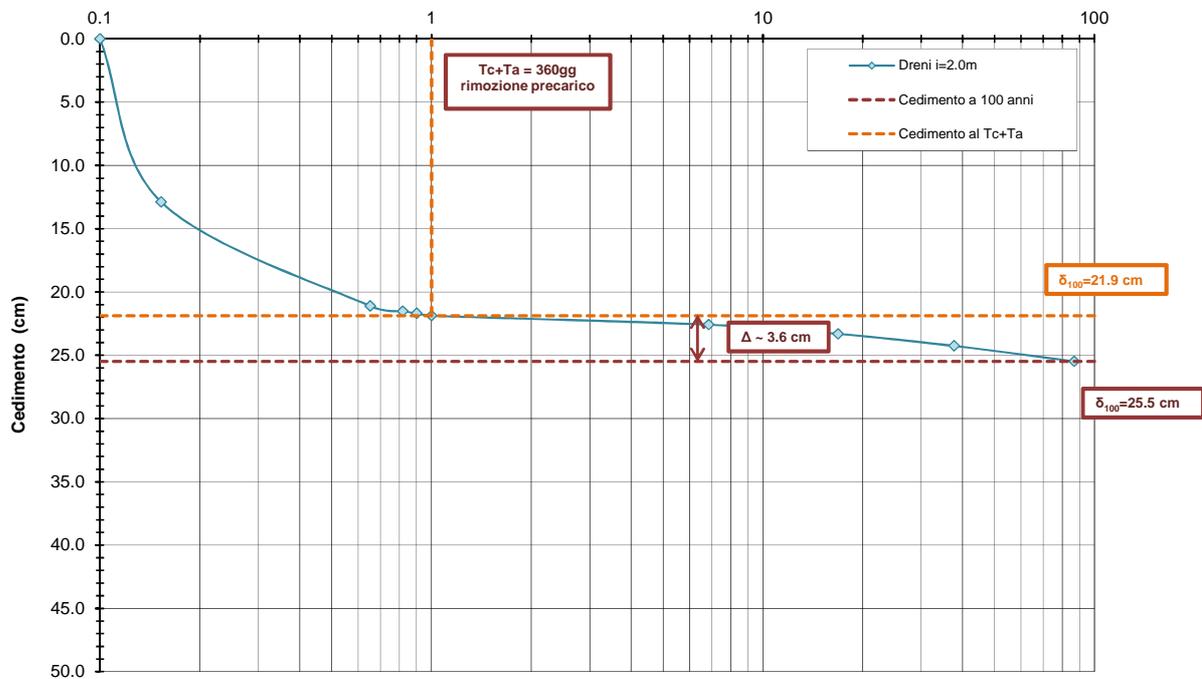


FIGURA 10-19: EVOLUZIONE CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – RILEVATO CON PALANCOLATO.

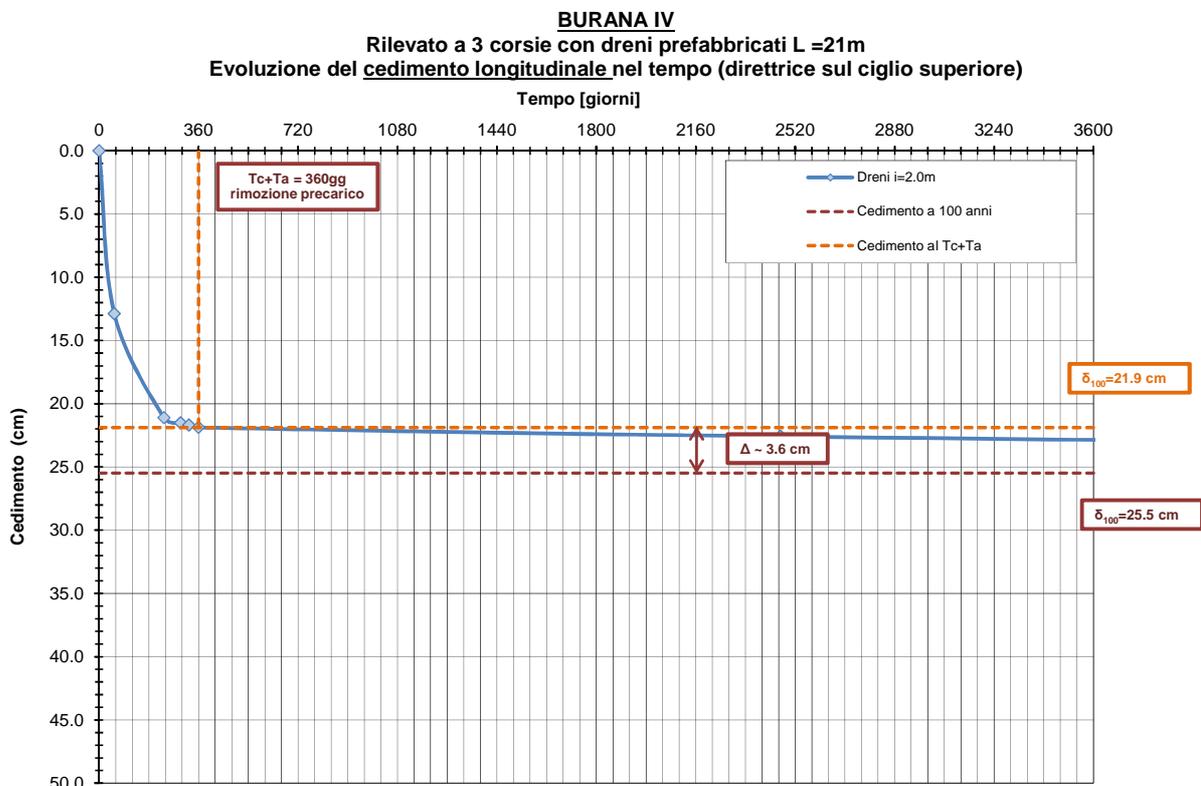
In FIGURA 10-20 e FIGURA 10-21 sono riportati, rispettivamente in scala logaritmica e in scala naturale:

- fino al tempo  $(T_c + T_a)$ , l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione (primario + secondario) per il rilevato di altezza 5.50m in terreno naturale (precarico);
- oltre il tempo  $(T_c + T_a)$ , l'andamento nel tempo dei cedimenti di consolidazione, comprensivi del cedimento secondario, per quanto riguarda il solo rilevato di altezza 5.50m.

**BURANA IV**  
 Rilevato a 3 corsie con dreni prefabbricati L =21m  
 Evoluzione del cedimento longitudinale nel tempo (direttrice sul ciglio superiore)



**FIGURA 10-20: EVOLUZIONE IN SCALA LOGARITMICA CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – RILEVATO CON PALANCOLATO.**



**FIGURA 10-21: EVOLUZIONE IN SCALA NATURALE CEDIMENTO CONSOLIDAZIONE (PRIMARIA + SECONDARIA) NEL TEMPO – RILEVATO CON PALANCOLATO.**

Dall'esame dell'evoluzione dei cedimenti nel tempo, si evidenzia come **dopo i primi 12 mesi**, comprensivi della costruzione del rilevato (10gg per ogni metro di altezza) e di un periodo di attesa (305gg), **il cedimento residuo in corrispondenza della spalla lungo la direttrice centrale risulta pari a circa 4.0 cm.**

Tale cedimento risulta compatibile con l'esercizio dell'opera, in quanto tutte le opere interessate da tale intervento presentano impalcati isostatici.

### 10.3. RIEPILOGO INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO IN CORRISPONDENZA DELLA SPALLE OPERE D'ARTE

Sulla base della relazione geotecnica (elab. 0401\_PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_01) e dei profili geotecnici (elab. 0493\_PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_FT\_01 ÷ 0506\_PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_FT\_14) è possibile suddividere il tracciato autostradale in due Macrozone:

- Macrozona 1 (zone omogenee 1÷13): si estende da inizio intervento sino al km 30 circa dell'autostrada in progetto; essa è sostanzialmente connotata dalla presenza di una copertura superficiale di terreni fini, a litologia prevalentemente limosa e/o argillosa, con spessore variabile tra i 5 e i 15 m circa dal piano campagna, crescente procedendo da W verso E. Solo localmente, sono presenti lenti costituite da materiali, più grossolani, con abbondanti percentuali di sabbie e, quindi, più permeabili. Al di sotto di tali depositi argillosi si rinvengono, sino alle massime profondità indagate (50 m) i depositi sabbiosi sedimentati dal fiume Po, che costituiscono un elemento continuo che contraddistingue tutto il settore occidentale del tracciato autostradale.
- Macrozona 2 (zone omogenee 13÷18, A÷F): è individuata nel settore orientale della tratta autostradale in progetto, estendendosi a partire all'incirca dal km 30 sino a fine intervento. Dal punto di vista litostratigrafico, il tratto in esame è caratterizzato dalla presenza diffusa, fino alle massime profondità indagate, di terreni fini argillosi e argilloso-limosi, talora argille a bassa consistenza e argille organiche, entro cui si individuano isolate lenti e corpi limoso-sabbiosi e sabbiosi, di spessore da metrico a plurimetrico, generalmente di limitata continuità laterale, ad eccezione di un esteso orizzonte incoerente individuato all'incirca tra i km 38 e 47 a partire da 15,0÷18,0 di profondità e rinvenibile fino a circa 25,0÷30,0 metri dal piano di campagna.

E' possibile considerare le elaborazioni condotte nei paragrafi 10.1 e 10.2 come riferimento per la determinazione degli interventi di consolidamento in corrispondenza delle spalle delle restanti opere d'arte, in quanto:

- ad ogni geometria di rilevato e di rilevato+sovraccarico di approccio alle opere d'arte è associata l'altezza compressibile, ovvero la profondità di terreno che risente di incrementi di carico per effetto della realizzazione del rilevato; tale altezza, per i criteri di calcolo adottati, non dipende dalla stratigrafia;
- le altezze di rilevato analizzate rappresentano le massime per ogni tipologia di intervento; di conseguenza sono stati determinati i cedimenti ed il relativo decorso nel tempo sia dei livelli

interessati da dreni sia, se presenti, dei livelli non interessati dagli stessi; in tal modo si ha utile indicazione sul decorso dei cedimenti nel tempo per entrambe le configurazioni;

- per i livelli coesivi interessati da dreni, la consolidazione radiale prevale su quella verticale; di conseguenza, i livelli coesivi interessati dalla stessa tipologia di dreni presentano decorso dei cedimenti nel tempo sostanzialmente analogo a parità di profondità e di stratigrafia di riferimento.

Sulla base di tali considerazioni, per la singola opera d'arte con riferimento:

- all'intervento di consolidamento previsto in funzione del tipo di spalla, di impalcato e di condizioni al contorno (dreni, dreni + precarico + rilevato alleggerito con Leca, dreni + precarico per mezzo di palancoolato provvisoriale);
- alla geometria del rilevato ed alla conseguente altezza compressibile;
- alla successione stratigrafia di riferimento (macrozona 1 o 2);

è stato possibile definire le caratteristiche degli interventi di consolidamento con dreni in analogia a quelli analizzati in termini di:

- interasse dei dreni;
- lunghezza dei dreni;
- tempi di attesa;
- altezza di sovraccarico.

Tutte le opere presenti all'interno della macrozona 1 presentano interventi con dreni a nastro; le opere che presentano dreni in sabbia rientrano invece sempre nella macrozona 2.

Per asse autostradale ed interconnessioni, nella tabella seguente è riportata l'opera d'arte analizzata nei paragrafi 10.1 e 10.2 e le opere d'arte considerate "in analogia" in termini di elaborazioni e risultati; in tale tabella si fa riferimento solo ai seguenti tipo di interventi (vedi paragrafo 8.3)

- **Tipo 2:** altezza di rilevato  $4.5 < H_{ril} < 7.0$  m – impalcato isostatico – spalla chiusa o assimilabile (spalla ad una fila di pali) – vedi paragrafo 10.2.2:
  - intervento con dreni a nastro;
  - precarico effettuato mediante l'adozione di un palancoolato provvisoriale;
- **Tipo 3:** altezza di rilevato  $H_{ril} > 7.0$  m – impalcato isostatico – spalla chiusa – vedi paragrafo 10.2.1:

- intervento con dreni a nastro;
- rilevato di precarico effettuato con terreno di riporto e successiva sostituzione dello stesso con rilevato alleggerito con Leca;
- **Tipo 4:** altezza di rilevato  $H_{ril} > 9.0$  m – impalcato iperstatico/isostatico – spalla passante a due o più file di pali – vedi paragrafo 10.1;
  - intervento con dreni a nastro o in sabbia a seconda della altezza compressibile indotta dal rilevato e della stratigrafia presente;
  - sovraccarico realizzato con terreno di riporto.

**TABELLA 10-1: OPERE D'ARTE DI RIFERIMENTO ED OPERE D'ARTE CONSIDERATE ANALOGHE AI FINI DELLA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI IN CORRISPONDENZA DELLE SPALLE**

Opera d'arte analizzata		Paragrafo di riferimento elaborazioni	Tipologia intervento in corrispondenza spalla	Opere considerate analoghe ai fini della definizione dell'intervento in corrispondenza delle spalle
APO05	Ponte sul Fiume Secchia	10.1.1	Tipo 4 con dreni a nastro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APO01, APO02, APO03, APO04, APO08, APO15, APO17, APO19, APO21</li> <li>• AVI01, AVI05, AVI06</li> <li>• IVI01, IVI02</li> <li>• ICV01</li> </ul>
APO12	Ponte sul Fiume Panaro	10.1.2	Tipo 4 con dreni in sabbia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APO13, APO18</li> <li>• AVI03</li> <li>• ICV02, ICV03, ICV04</li> </ul>
AVI04	Viadotto su A13	10.2.1	Tipo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APO07, APO10, APO11, APO14, APO16</li> </ul>
SPO01	Ponte sul Canale Burana IV	10.2.2	Tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APO06, APO09</li> </ul>

Nella tabella seguente è riportato un riepilogo degli interventi di consolidamento da effettuare in corrispondenza delle spalle delle opere d'arte.

**TABELLA 10-2: RIEPILOGO INTERVENTI CONSOLIDAMENTO.**

Opera d'arte		Tipologia impalcato	ZO	Tipologi a dreni	L <sub>d</sub> (valutata da piano campagna) [m]	i <sub>d</sub> [m]	H <sub>precarico</sub> [m]	T <sub>c</sub> (Tempo di costruzione)	T <sub>a</sub> (Tempo di attesa: fine esecuzione rilevato - esecuzione della spalla)	Rilevato di approccio in LECA?	Impiego di un palancoato?	
<b>ASSE AUTOSTRADALE</b>	APO01	Ponte sul Cavo Parmigiana -Moglia e Collettore Acque Basse Reggiane	Iperstatico	3/4	dreni a nastro	12.0	2.5	2.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
	APO02	Ponte Resega	Iperstatico	4	dreni a nastro	10.0	2.5	2.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
	APO03	Ponte Acque Basse Modenesi	Isostatico	5	dreni a nastro	10.0	2.0	-	10 gg/m	-	no	no
	APO04	Ponte sul Cavo Lama	Iperstatico	6	dreni a nastro	15.0	2.5	2.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
	APO05	Ponte sul Fiume Secchia	Iperstatico	6	dreni a nastro	16.0	2.5	2.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
	APO06	Ponte sul Canale Sabbioncello	Isostatico	6	dreni a nastro	16.0	2.0	-	10 gg/m	12 mesi	no	si
	APO07	Canale Burana I	Iperstatico	7	dreni a nastro	8.0	2.0	rilevato in terra	10 gg/m	14 mesi	si	no
	APO08	Ponte sul Canale Canale Cavezzo	Isostatico	9	dreni a nastro	12.0	2.0	-	10 gg/m	-	no	no
	APO09	Canale Burana II	Isostatico	12	dreni a nastro	13.0	2.0	-	10 gg/m	12 mesi	no	si
	APO10	Canale Burana III	Isostatico	13/14	dreni a nastro	30.0	2.0	rilevato in terra	10 gg/m	12 mesi	si	no
	APO11	Ponte Canale Vallicella	Isostatico	14	dreni a nastro	30.0	2.0	rilevato in terra	10 gg/m	12 mesi	si	no
<b>ASSE AUTOSTRADALE</b>	APO12	Ponte sul Fiume Panaro	Iperstatico	16	dreni in sabbia	50.0	2.5	4.0	10 gg/m	28 mesi	no	no
	APO13	Ponte sul Canale Fosaglia	Iperstatico	16	dreni in sabbia	50.0	2.5	4.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
	APO14	Ponte Palata Reno	Isostatico	18	dreni a nastro	30.0	2.0	rilevato in terra	10 gg/m	12 mesi	si	no
	APO15	Ponte Condotta Generale	Isostatico	18	dreni a nastro	25.0	2.0	-	10 gg/m	-	no	no

Opera d'arte		Tipologia impalcato	ZO	Tipologi a dreni	$L_d$ (valutata da piano campagna) [m]	$i_d$ [m]	$H_{precarico}$ [m]	$T_c$ (Tempo di costruzione)	$T_a$ (Tempo di attesa: fine esecuzione rilevato - esecuzione della spalla)	Rilevato di approccio in LECA?	Impiego di un palancoato?
APO16	Ponte sul Canale di Cento	Isostatico	A	dreni a nastro	30.0	2.0	rilevato in terra	10 gg/m	12 mesi	si	no
APO17	Ponte Angelino	Isostatico	A	dreni a nastro	25.0	2.0	-	10 gg/m	-	no	no
APO18	Ponte sullo Scolmatore Fiume Reno	Iperstatico	A	dreni in sabbia	50.0	2.5	4.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
APO19	Ponte Scolo Riolo	Isostatico	A	dreni a nastro	30.0	2.0	-	10 gg/m	-	no	no
APO20	Ponte Scolo Scorsuro	Tombino									
APO21	Ponte Scolo Aldrovandi	Isostatico	D	dreni a nastro	30.0	2.0	-	10 gg/m	-	no	no
AVI01	Viadotto FS BO-VR	Isostatico	11	dreni a nastro	16.0	2.5	2.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
AVI03	Viadotto FS BO-PD	Isostatico	F	dreni in sabbia	50.0	2.5	4.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
AVI04	Viadotto su A13	Isostatico	F	dreni a nastro	30.0	2.0	rilevato in terra	10 gg/m	12 mesi	si	no
AVI05	SP43 Maestra Grande	Iperstatico	18	dreni a nastro	30.0	2.0	2.0	10 gg/m	12 mesi	no	no
AVI06	SP413 Romana	Iperstatico	4	dreni a nastro	15.0	2.5	2.0	10 gg/m	12 mesi	no	no

Nel caso degli interventi di consolidamento tipo 4 con dreni in sabbia è possibile prevedere l'inizio della realizzazione dei pali di fondazione delle spalle 60 giorni prima del termine del tempo di costruzione + attesa indicato in Tabella 10-2.

Infatti, i cedimenti del rilevato in tale intervallo temporale non inducono effetti tangibili sulle fondazioni profonde mentre rivestono importanza per quanto concerne le problematiche relative alle distorsioni indotte sull'impalcato.

## 11. STIMA DEI CEDIMENTI POSTSISMICI DEI TERRENI COESIVI

Secondo quanto riportato nel documento DGR n.1 del 10/01/2007 recante ad oggetto “Approvazione dell’atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell’art.16, comma 1, della L.R. 20/2000, in merito a “Indirizzi per la microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica” proposta all’assemblea legislativa”, nei depositi coesivi molto soffici ( $C_u \leq 70$  kPa) e plastici ( $IP \geq 30\%$ ) in cui

si prevede un incremento delle pressioni interstiziali  $\frac{\Delta u}{\sigma'_0} \geq 0.3$  durante il terremoto di riferimento deve

essere valutata l’entità del cedimento di riconsolidazione conseguente alla dissipazione delle pressioni interstiziali accumulate durante il terremoto.

Per ulteriori chiarimenti in merito ai criteri generali adottati per l’esecuzione delle verifiche geotecniche si rimanda al documento PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02\_A “Criteri generali verifiche geotecniche”.

La verifica in oggetto è stata svolta per la stratigrafia di Zona Omogenea B ovvero da pk 53+200 a pk 54+430 – Lotto3. Tale zona è stata considerata di maggior criticità in quanto presenti consistenti livelli di argille organiche. La stratigrafia è riportata di seguito, in Tabella 11-1.

La zona in oggetto ricade nel comune di Poggio Renatico, l’accelerazione considerata nelle elaborazioni numeriche è pari a quella di riferimento agli Stati Limite di salvaguardia della Vita, ovvero  $a_{max}=0.377g$ .

TABELLA 11-1: CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICO – GEOTECNICA

Profondità (m da p.c.)	Unità -	z <sub>w</sub> (m)	γ <sub>n</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	φ' (*) (°)	c' (*) (kPa)	c <sub>u</sub> (*) (kPa)	M (MPa)	e <sub>0</sub> (-)	IP (%)	V <sub>s</sub>	Parametri modello iperbolico	
											α	β
0.0÷2.0	2	1.0	19.0	29-32	0	-	-	-	n.d.	-	25.39	0.90
2.0÷8.0	1	1.0	18.6	22-23	2-4	40	5.0	0.90	39	140	18.17	0.97
8.0÷13.5	6	1.0	15.5	16-20	0	-	2.7-3.9	1.61	50	110	14.88	0.88
13.5÷14.5	1	1.0	18.6	22-23	2-4	40	5.0	0.90	30	150	18.17	0.97
14.5÷16.0	6	1.0	15.5	16-20	0	-	4.3-4.5	1.61	50	120	14.88	0.88
16.0÷18.0	2	1.0	19.0	29-32	0	-	-	-	n.d.	-	25.39	0.90
18.0÷30.0	6	1.0	15.5	16-20	0	-	5.2-8.3	1.61	50	160	14.88	0.88
Da 30.0	1	1.0	18.6	22-23	2-4	68-105	10.0-16.0	0.90	34	200	18.17	0.97

Q<sub>ref</sub> = quota assoluta inizio caratterizzazione (m s.l.m.);

z<sub>w</sub> = profondità media di falda da p.c. da rilievo piezometrico (m). Il valore di progetto relativo alla profondità di falda è da assumersi pari a (z<sub>w</sub> = 1.0 m). Tale valore potrà subire variazione a seguito di ulteriori letture del livello piezometrico;

γ<sub>n</sub> = peso di volume naturale (kN/m<sup>3</sup>);

(\*) = Il valore caratteristico di tale parametro viene determinato come segue:

- valori prossimi al valore medio dovranno essere assunti per verifiche che coinvolgono un volume di terreno tale da compensare eventuali eterogeneità e/o quando la struttura a contatto con il terreno presenta una rigidità tale da consentire il trasferimento delle azioni dalle zone più resistenti a quelle meno resistenti;
- valori prossimi al valore minimo di tale parametro dovranno essere adottati per verifiche che coinvolgono modesti volumi di terreno e/o quando la struttura a contatto con il terreno non è in grado di garantire il trasferimento delle azioni dalle zone più resistenti a quelle meno resistenti a causa della sua scarsa rigidità.

φ' = valore dell'angolo di resistenza al taglio (°);

c' = valore della coesione efficace (kPa);

c<sub>u</sub> = valore della coesione non drenata (kPa);

E' = modulo di Young (MPa);

M = valore del modulo edometrico;

e<sub>0</sub> = indice dei vuoti iniziale;

IP = indice di plasticità;

v<sub>s</sub> = velocità onde di taglio.

Dai calcoli effettuati risulta effettivamente possibile l'esplicarsi di pressioni interstiziali a seguito di un sisma negli strati in cui γ<sub>max</sub> supera la soglia volumetrica (γ<sub>v</sub>) così come si evidenzia nel grafico di Figura 11-1.

Tuttavia gli strati interessati da tali fenomeni difficilmente superano valori di  $\Delta u/\sigma'_0 \geq 0.3$  e, dove questo si verifica, non si verificano gli ulteriori requisiti ( $C_u \leq 70$  kPa e  $IP \geq 30\%$ ) indicati negli *“Indirizzi per la microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica”*. Si può quindi concludere che i **cedimenti post-sismici per terreni coesivi sono sostanzialmente trascurabili**.

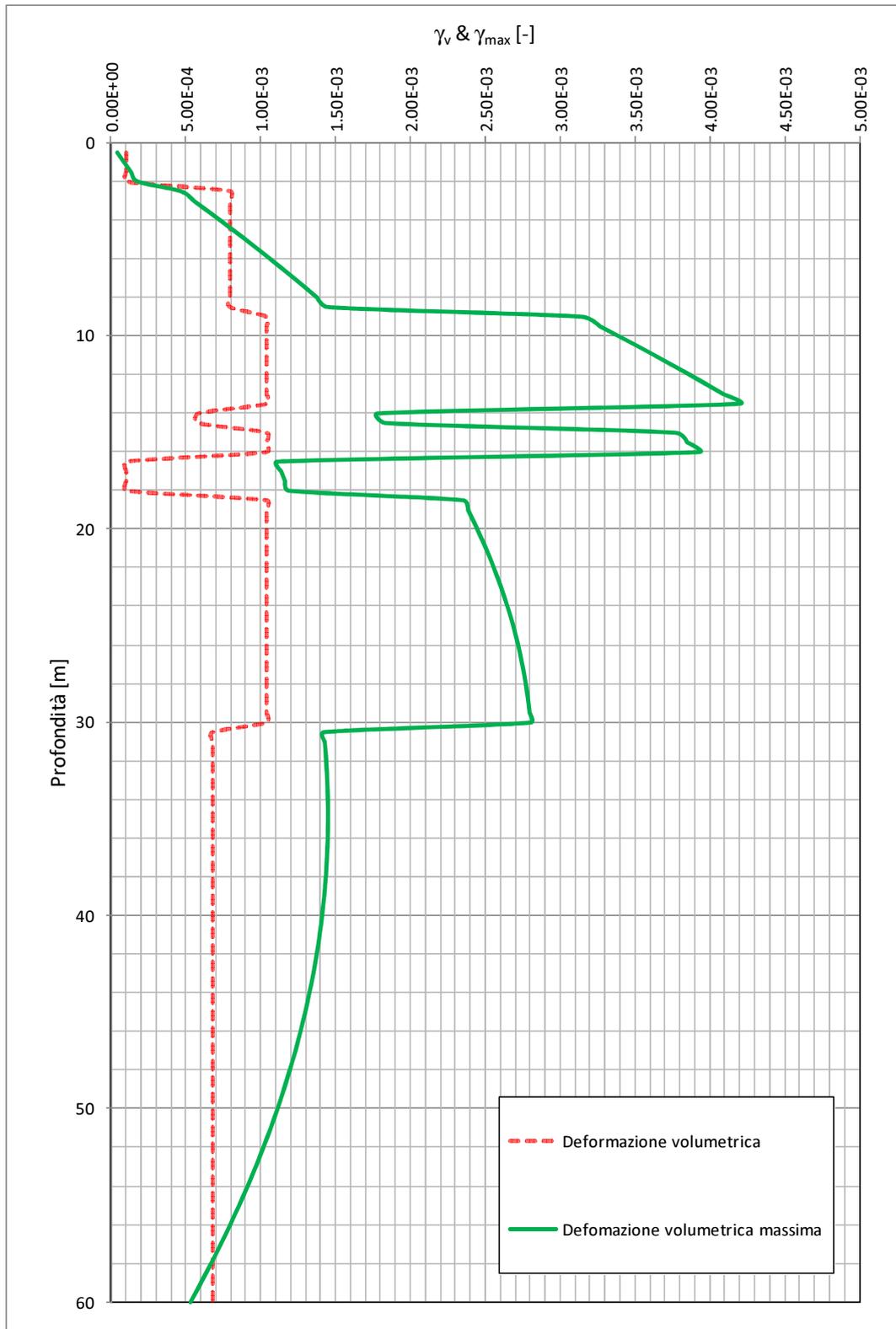


FIGURA 11-1: ANDAMENTO DELLA DEFORMAZIONE DI TAGLIO CON LA PROFONDITÀ

## 12. CLASSI DI ESPOSIZIONE PER OPERE DI FONDAZIONE

---

A seguito dell'analisi delle indagini chimiche di laboratorio, si riportano nel seguito le criticità riscontrate in merito all'attacco chimico nel suolo naturale e nell'acqua del terreno, ai sensi della UNI EN 206-1 e della UNI 11104.

- **pk 9+500 ÷ 12+900 – classe di esposizione XA1**  
Criticità: acqua nel terreno.
- **pk 15+000 ÷ 15+800 – classe di esposizione XA1**  
Criticità: terreno.
- **pk 20+400 ÷ 35+000 – classe di esposizione XA1**  
Criticità: acqua nel terreno.
- **pk 35+000 ÷ 48+700 – classe di esposizione XA2**  
Criticità: acqua nel terreno.
- **pk 48+700 ÷ 48+900 – classe di esposizione XA1**  
Criticità: acqua nel terreno.
- **pk 48+900 ÷ 56+300 – classe di esposizione XA2**  
Criticità: acqua nel terreno.
- **pk 56+300 ÷ 59+600 – classe di esposizione XA1**  
Criticità: acqua nel terreno.

## 13. TRATTAMENTO DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI

### 13.1. CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEGLI SPESSORI DI BONIFICA AL DI SOTTO DEI RILEVATI

Per quanto concerne i criteri per la definizione del piano di posa dei rilevati/trincee si rimanda all'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri generali verifiche geotecniche".

### 13.2. SCHEMA GENERALE DELLE BONIFICHE

Lo schema generale delle bonifiche effettuate al piano di posa dei rilevati è riportato nella figura seguente.

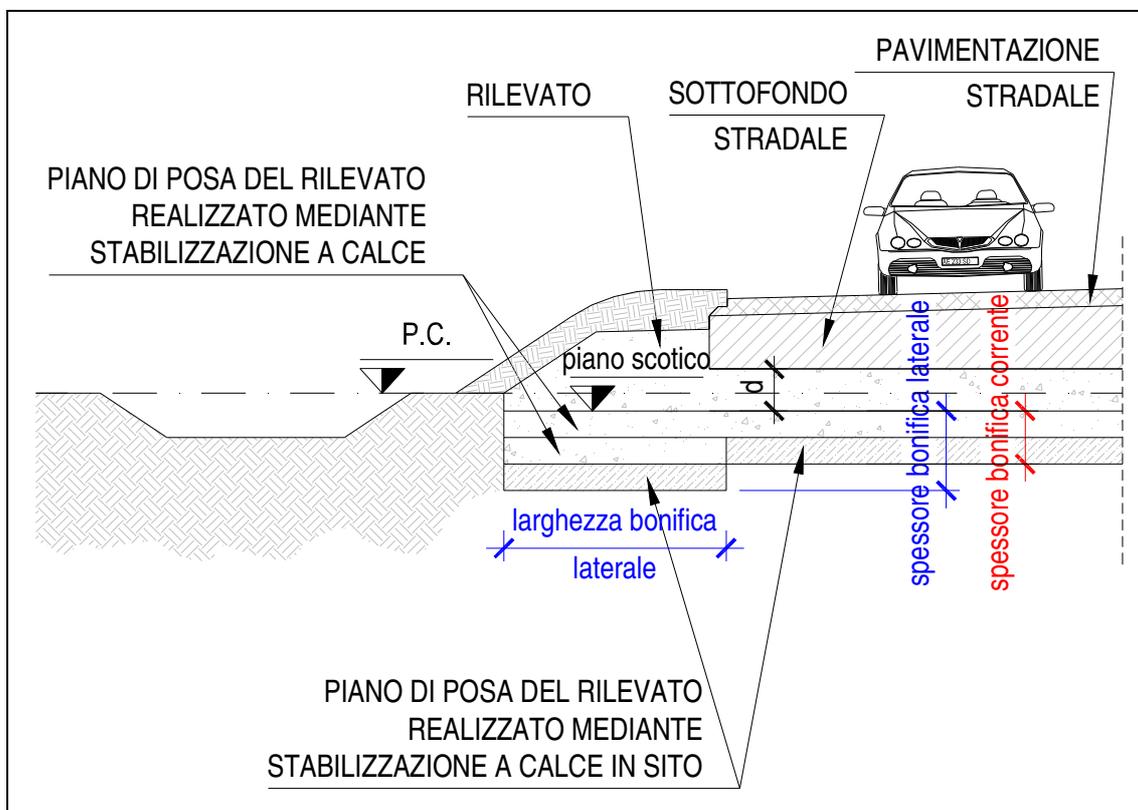


FIGURA 13-1: SCHEMA GENERALE BONIFICHE.

### 13.3. LIVELLO PRESTAZIONALE PIANO DI POSA DEI RILEVATI

Nella tabella seguente sono riportati, per il singolo tratto individuato sulla base della distanza prevalente intradosso fondazione/sottofondo stradale – piano di posa rilevato:

- le pk di inizio e fine;
- il livello prestazionale in termini di valore del modulo di deformazione su piastra  $M_d$  richiesto in funzione della distanza "d" considerata; tale distanza è stata valutata con riferimento alla configurazione a tre corsie dell'autostrada ed al ciglio a quota inferiore.

**TABELLA 13-1: LIVELLI PRESTAZIONALI MINIMI DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI/TRINCEE.**

Tratto	pk inizio [km]	pk fine [km]	d [m]	$M_{d\text{-richiesto}}$ [MPa]
1	0+000	0+400	0.7	29
2	0+400	1+530	0.0	50
3	1+530	3+380	1.0	20
4	3+380	3+500	0.8	26
5	3+500	4+800	1.0	20
6	4+800	5+880	0.3	41
7	5+880	7+350	1.0	20
8	7+350	7+700	0.5	32
9	7+700	11+200	1.0	20
10	11+200	12+450	0.3	41
10a	12+450	12+614	0.0	50
11a	12+614	13+244	Trincea S. Possidonio	
11	13+244	13+350	0.0	50
12	13+350	13+650	0.5	35
13	13+650	14+400	0.2	44
14	14+400	14+820	0.5	35
15	14+820	16+250	1.0	20
16	16+250	17+000	1.0	20
17	17+000	17+225	0.5	35
18	17+225	18+090	1.0	20

Tratto	pk inizio [km]	pk fine [km]	d [m]	M <sub>d-ri chiesto</sub> [MPa]
19	18+090	18+153	0.0	50
20	18+153	18+742	Trincea S. Giacomo Roncole	
21	18+742	18+780	0.0	50
22	18+780	21+100	1.0	20
23	21+100	21+725	0.2	44
24	21+725	22+300	0.6	32
25	22+300	22+600	0.3	41
26	22+600	24+350	1.0	20
27	24+350	24+550	0.4	38
28	24+550	25+000	1.0	20
29	25+000	25+700	1.0	20
30	25+700	26+350	0.0	50
31	26+350	27+100	0.6	32
32	27+100	28+200	1.0	20
33	28+200	28+350	0.5	35
34	28+350	28+550	0.3	41
35	28+550	29+600	1.0	20
36	29+600	30+000	1.0	20
37	30+000	30+610	1.0	20
38	30+610	31+330	0.0	50
39	31+330	32+500	1.0	20
40	32+500	33+850	0.0	50
41	33+850	34+200	0.4	38
42	34+200	35+500	1.0	20
43	35+500	36+150	1.0	20
44	36+150	36+770	1.0	20
45	36+770	37+970	0.2	44
46	37+970	40+600	1.0	20
47	40+600	40+730	0.4	38
48	40+730	40+950	0.0	50
49	40+950	41+550	0.4	38

Tratto	pk inizio [km]	pk fine [km]	d [m]	M <sub>d-ri chiesto</sub> [MPa]
50	41+550	44+700	1.0	20
51	44+700	45+600	0.2	44
52	45+600	46+680	1.0	20
53	46+680	46+830	0.6	32
54	46+830	48+400	1.0	20
55	48+400	48+800	0.6	32
56	48+800	49+010	0.4	38
57	49+010	49+500	1.0	20
58	49+500	50+800	0.6	32
59	50+800	51+370	1.0	20
60	51+370	52+270	0.3	41
61	52+270	53+820	1.0	20
62	53+820	57+350	0.3	41
63	57+350	62+380	1.0	20
64	62+380	fine	0.0	50

#### 13.4. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

Per quanto riguarda le caratteristiche del materiale utilizzato per lo strato di bonifica vengono ipotizzati valori del modulo elastico variabili nell'intervallo  $E_1 = 30.0 \div 75.0$  MPa.

Per la determinazione del modulo elastico  $E_0$  attribuito al terreno di sottofondo nelle elaborazioni numeriche atte a simulare la prova di carico su piastra all'estradosso dello strato di bonifica con il criterio di Burmister, si è fatto principalmente riferimento ai risultati delle prove di carico su piastra in termini di modulo di deformazione  $M_d$  condotte nella campagna di indagine di progetto definitivo.

Tale modulo  $E_0 = E_{PLT}$  è ricavato sulla base del modulo di deformazione su piastra dei pozzetti di riferimento per il singolo tratto secondo quanto riportato nell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri generali verifiche geotecniche".

Nella tabella seguente è riportato, per il singolo tratto individuato sulla base della distanza prevalente intradosso fondazione/sottofondo stradale – piano di posa rilevato (vedi Tabella 13-1):

- il modulo elastico  $E_0 = E_{PLT}$  assunto nelle elaborazioni.

**TABELLA 13-2: TERRENO NATURALE – MODULO ELASTICO ASSUNTO NELLE ELABORAZIONI.**

Tratto	$E_{PLT} = E_0$ [MPa]	Tratto	$E_{PLT} = E_0$ [MPa]	Tratto	$E_{PLT} = E_0$ [MPa]
1	6.0	23	5.9	44	3.5
2	6.0	24	6.0	45	5.0
3	5.8	25	3.9	46	5.0
4	6.0	26	5.5	47	4.5
5	4.2	27	2.7	48	6.0
6	3.2	28	4.3	49	3.0
7	6.0	29	3.3	50	3.9
8	6.0	30	2.9	51	2.9
9	5.3	31	5.5	52	5.0
10, 10a	3.2	32	4.1	53	5.0
11a	Trincea	33	3.6	54	4.3
11, 12	6.0	34	3.6	55	5.0
13	6.0	35	6.0	56	5.0
14	6.0	36	2.5	57	6.0
15	6.0	37	5.7	58	4.2
16	6.0	38	6.0	59	6.0
17	6.0	39	3.3	60	5.3
18	5.3	40	4.2	61	4.9
19	5.3	41	3.9	62	4.4
20	Trincea	42	3.5	63	6.0
21	4.5	43	3.5	64	6.0
22	5.6				

### 13.5. EFFETTI DELLA VARIAZIONE DELLO SPESSORE DI BONIFICA E DEL RELATIVO MODULO ELASTICO

Al variare dello spessore di bonifica "s" e del relativo modulo elastico (da 30.0 MPa a 75 MPa) sono state ricavate le curve corrispondenti al valore del modulo su piastra equivalente  $M_d$  misurato all'estradosso della bonifica, ovvero al piano di posa del rilevato, definite secondo il criterio di Burmister.

I risultati delle analisi vengono riassunti nella Tabella 13-3 in termini di:

- **spessore corrente dello strato di bonifica** da assumere al fine di raggiungere il livello prestazionale richiesto per il piano di posa del rilevato in termini di modulo di deformazione su piastra; per ogni tratto è inoltre indicato il riferimento alla figura che mostra l'analisi condotta con il criterio di Burmister (Allegato 1);
- **spessore di bonifica ai lati del piano di posa del rilevato ed eventuale relativa larghezza** (vedi Figura 13-1 ed elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri generali verifiche geotecniche" – paragrafo 11.5).

Il modulo elastico della bonifica indicato nelle analisi riportate in Allegato 1 è quello necessario a garantire il livello prestazionale richiesto; i valori indicati si ritengono compatibili con terreno stabilizzato a calce.

TABELLA 13-3: SPESSORI DI BONIFICA LUNGO IL TRACCIATO.

Tratto	Spessore bonifica corrente [m]	Spessore bonifica laterale [m]	Larghezza bonifica laterale [m]	Analisi di Burmister (vedi Allegato 1)
1	0.3	0.6	2.5	Figura 2-1
2	0.6	0.6	0.0	Figura 2-2
3	0.3	0.6	2.5	Figura 2-3
4	0.3	0.6	2.5	Figura 2-4
5	0.3	0.6	2.5	Figura 2-5
6	0.6	0.6	0.0	Figura 2-6
7	0.3	0.6	2.5	Figura 2-7
8	0.3	0.6	2.5	Figura 2-8
9	0.3	0.6	2.5	Figura 2-9
10	0.6	0.6	0.0	Figura 2-10
10a	0.9	0.9	0.0	Figura 2-11

Tratto	Spessore bonifica corrente [m]	Spessore bonifica laterale [m]	Larghezza bonifica laterale [m]	Analisi di Burmister (vedi Allegato 1)
<b>11a</b>	Trincea San Possidonio			
<b>11</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-61
<b>12</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-12
<b>13</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-13
<b>14</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-14
<b>15</b>	0.3	0.9	2.5	Figura 2-15
<b>16</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-16
<b>17</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-17
<b>18</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-18
<b>19</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-19
<b>20</b>	Trincea San Giacomo Roncole			
<b>21</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-20
<b>22</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-21
<b>23</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-22
<b>24</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-23
<b>25</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-24
<b>26</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-25
<b>27</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-26
<b>28</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-27
<b>29</b>	0.3	0.9	2.5	Figura 2-28
<b>30</b>	0.9	0.9	0.0	Figura 2-29
<b>31</b>	0.3	0.9	2.5	Figura 2-30
<b>32</b>	0.3	0.9	2.5	Figura 2-31
<b>33</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-32
<b>34</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-33
<b>35</b>	0.3	0.6	2.5	Figura 2-34
<b>36</b>	0.3	1.2	2.5	Figura 2-35
<b>37</b>	0.3	1.2	2.5	Figura 2-36
<b>38</b>	0.6	1.2	2.5	Figura 2-37
<b>39</b>	0.3	1.2	2.5	Figura 2-38
<b>40</b>	0.6	0.6	0.0	Figura 2-39

Tratto	Spessore bonifica corrente [m]	Spessore bonifica laterale [m]	Larghezza bonifica laterale [m]	Analisi di Burmister (vedi Allegato 1)
41	0.6	0.6	0.0	Figura 2-40
42	0.3	0.6	2.5	Figura 2-41
43	0.3	1.2	2.5	Figura 2-41
44	0.3	0.6	2.5	Figura 2-41
45	0.6	0.6	0.0	Figura 2-42
46	0.3	0.6	2.5	Figura 2-43
47	0.6	0.6	0.0	Figura 2-44
48	0.6	0.6	0.0	Figura 2-45
49	0.6	0.6	0.0	Figura 2-46
50	0.3	0.6	2.5	Figura 2-47
51	0.9	1.2	2.5	Figura 2-48
52	0.3	0.6	2.5	Figura 2-49
53	0.3	0.6	2.5	Figura 2-50
54	0.3	0.6	2.5	Figura 2-51
55	0.3	0.6	2.5	Figura 2-52
56	0.4	0.6	2.5	Figura 2-53
57	0.3	0.6	2.5	Figura 2-54
58	0.4	0.6	2.5	Figura 2-55
59	0.3	0.6	2.5	Figura 2-56
60	0.6	0.6	0.0	Figura 2-57
61	0.3	0.6	2.5	Figura 2-58
62	0.6	0.6	0.0	Figura 2-59
63	0.3	0.6	2.5	Figura 2-60
64	0.6	0.6	0.0	Figura 2-61

Nei tratti in cui il piano di posa del rilevato autostradale è in continuità con quello di altre viabilità, l'approfondimento laterale della bonifica viene effettuato solo alle estremità del piano di posa.

## **13.6. STABILIZZAZIONE DELLE TERRE CON CALCE**

---

### **13.6.1. Premessa**

Al fine di valutare la possibilità di utilizzare la tecnica della stabilizzazione delle terre con calce per realizzare lo strato di bonifica al piano di posa dei rilevati sono state condotte idonee indagini di laboratorio indicate nel seguito:

- Prove su terreno naturale
  - apertura del campione con descrizione;
  - classificazione secondo UNI EN ISO 14688;
  - analisi granulometrica secondo ASTM D422 per setacciatura e per sedimentazione;
  - determinazione del contenuto naturale d'acqua;
  - determinazione dei limiti di Atterberg;
  - determinazione del contenuto di sostanza organica;
  - determinazione del contenuto di solfati e nitrati;
  - determinazione del consumo iniziale di calce (CIC).
- Prove su terreno naturale miscelato con calce (secondo tre valori di percentuale di calce)
  - determinazione dei limiti di Atterberg;
  - prova di costipamento Proctor "AASHTO Modificata";
  - definizione dell'indice di portanza immediato (IPI);
  - prova CBR post-saturazione.

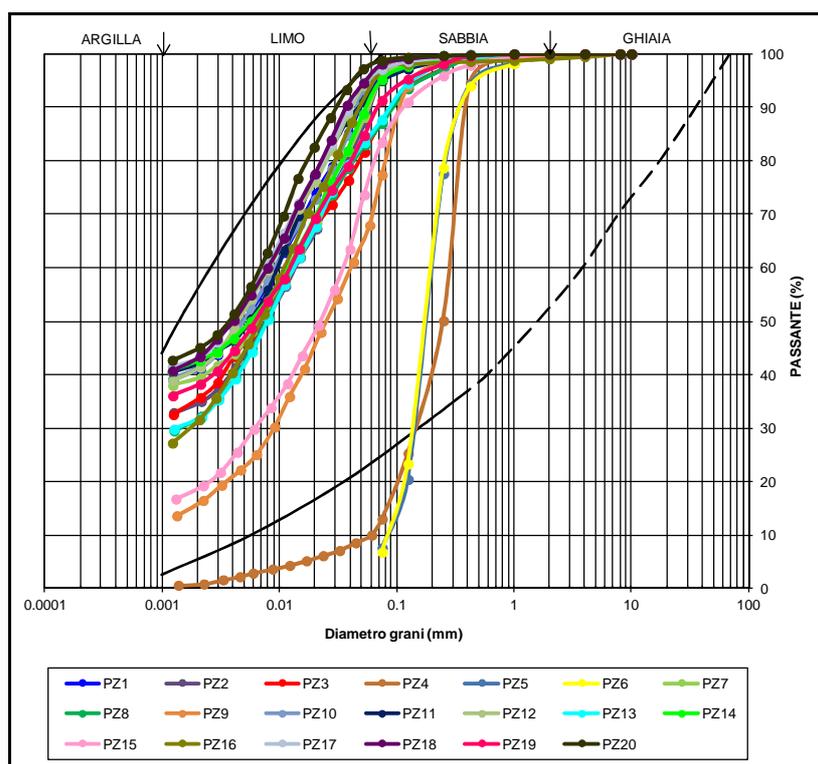
### **13.6.2. Idoneità alla stabilizzazione a calce del terreno naturale**

Dalle prove di laboratorio effettuate sul terreno naturale sono stati ottenuti i risultati indicati nel seguito.

Tali risultati mostrano l'idoneità del terreno in sito ad essere stabilizzato a calce.

- **Analisi granulometrica**

Le curve granulometriche del materiale prelevato da tutti i pozzetti esplorativi presenti lungo l'asse autostradale ed interconnessioni sono riportate nelle figure seguenti; in tale grafico è riportato anche il fuso granulometrico secondo la norma CNR 36/73, all'interno del quale deve essere contenuta la curva granulometrica affinché il materiale sia stabilizzabile a calce.



**FIGURA 13-2: CURVE GRANULOMETRICHE POZZETTI 1÷20 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.**

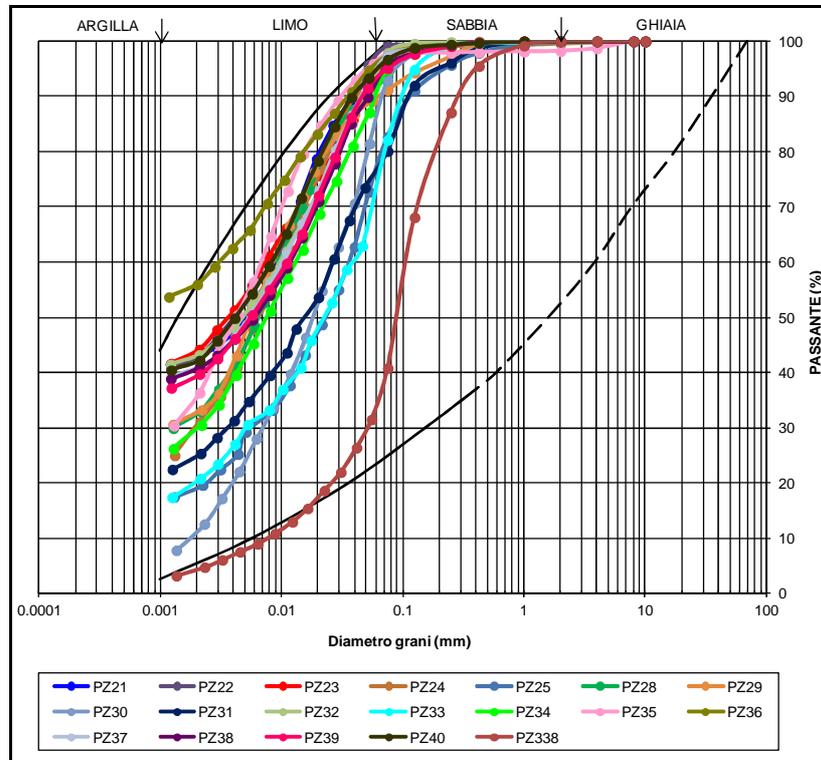


FIGURA 13-3: CURVE GRANULOMETRICHE POZZETTI 21÷40 - 338 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

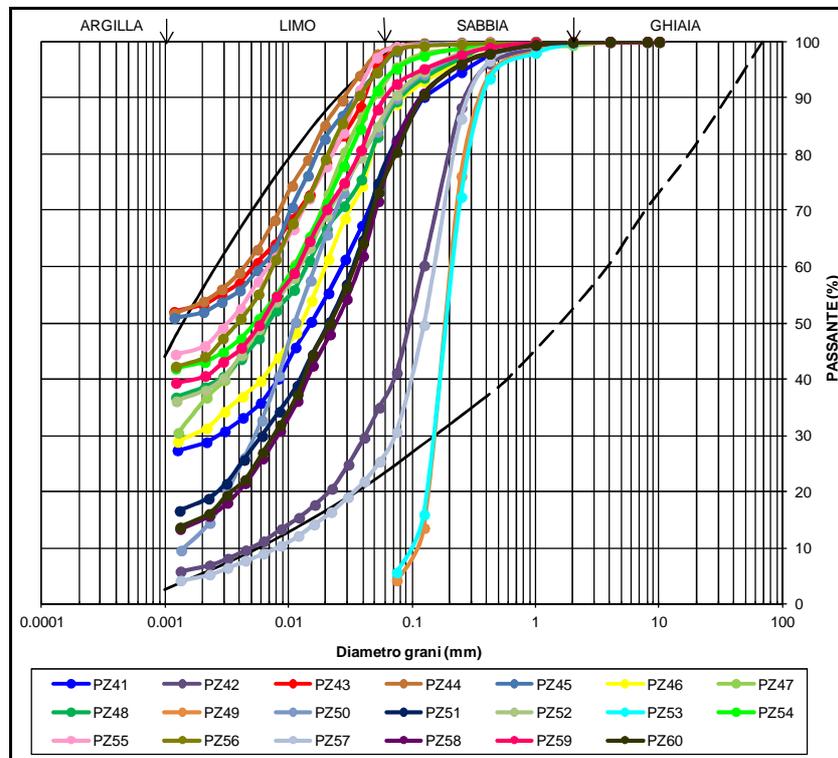


FIGURA 13-4: CURVE GRANULOMETRICHE POZZETTI 41÷60 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

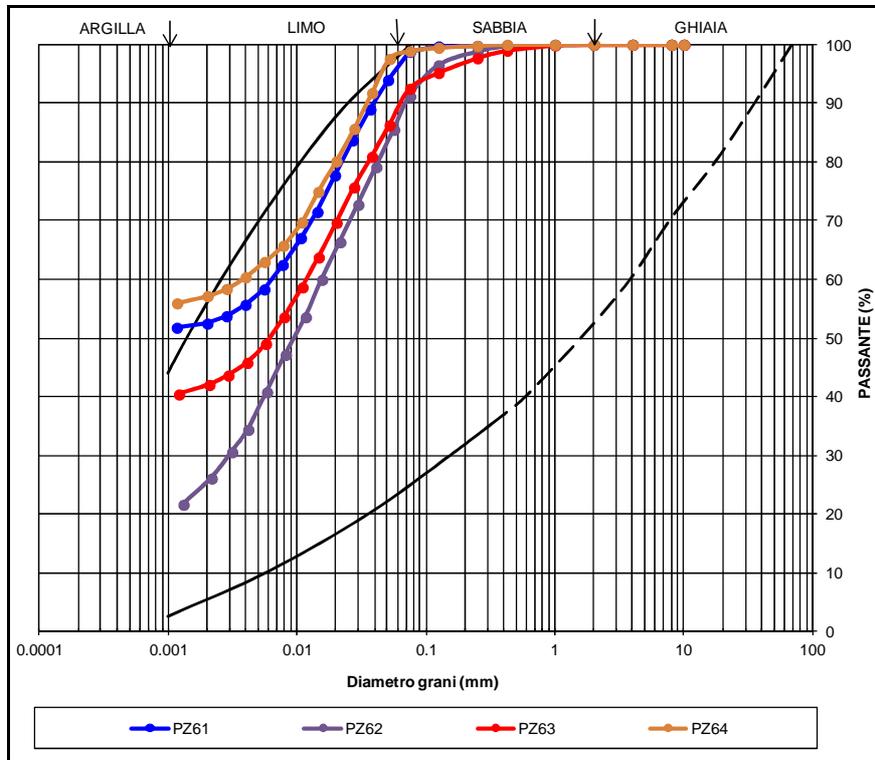


FIGURA 13-5: CURVE GRANULOMETRICHE POZZETTI 61÷64 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

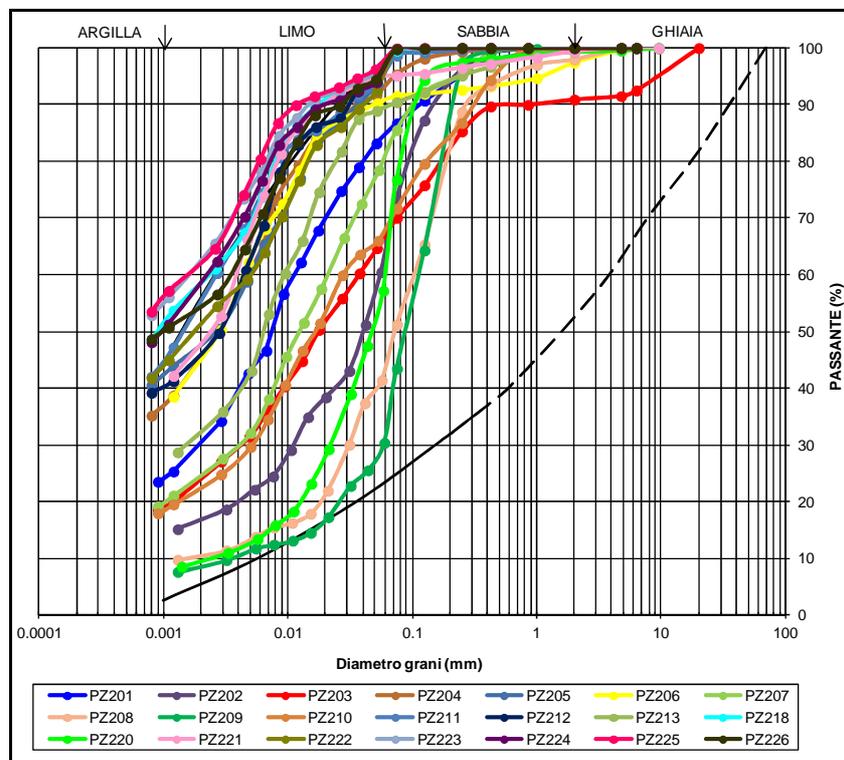


FIGURA 13-6: CURVE GRANULOMETRICHE POZZETTI 201÷226 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

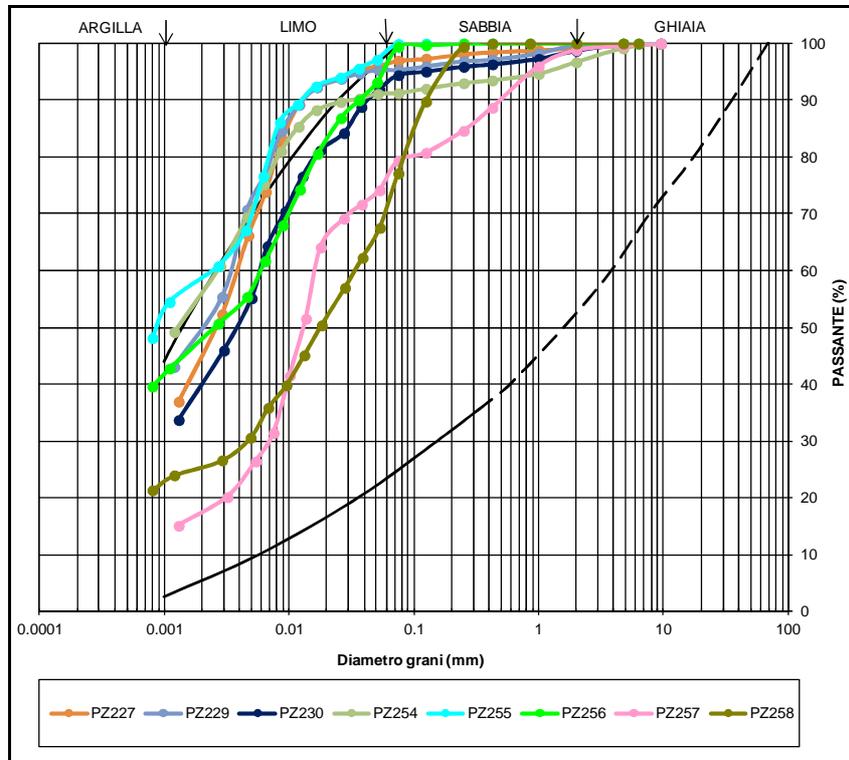


FIGURA 13-7: CURVE GRANUL. POZZETTI 227, 229, 230, 254÷258 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

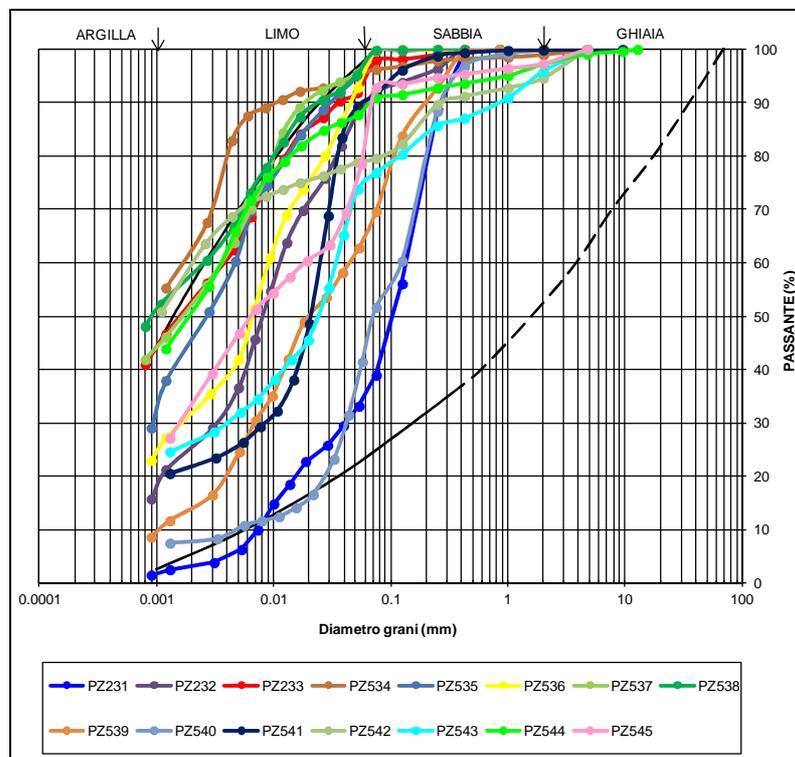


FIGURA 13-8: CURVE GRANUL. POZZETTI 231÷233, 534÷545 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

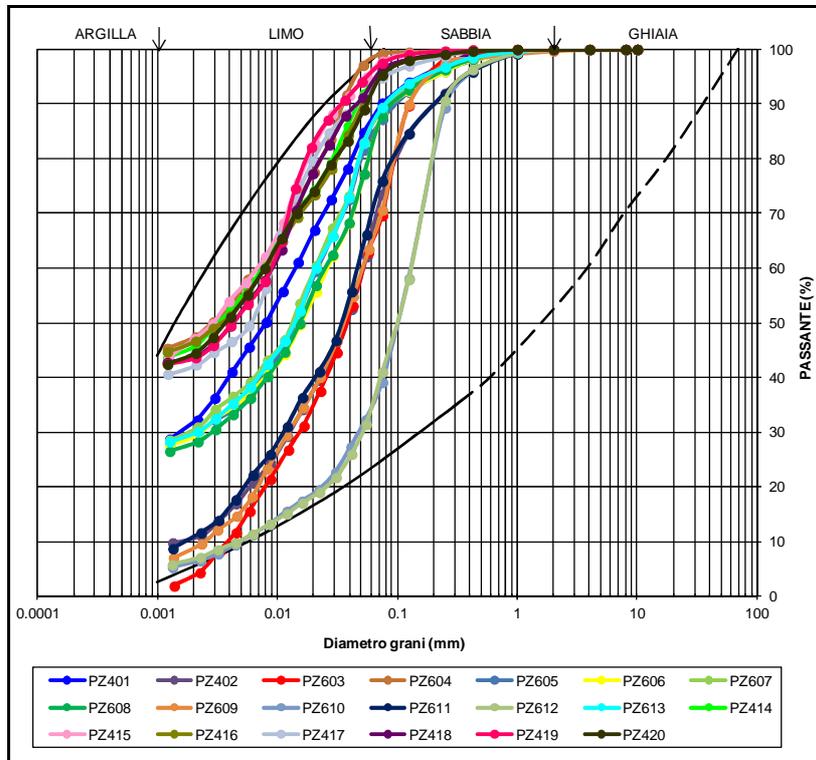


FIGURA 13-9: CURVE GRANUL. POZZETTI 401÷402, 603÷613, 414÷420 E FUSO GRANUL. SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

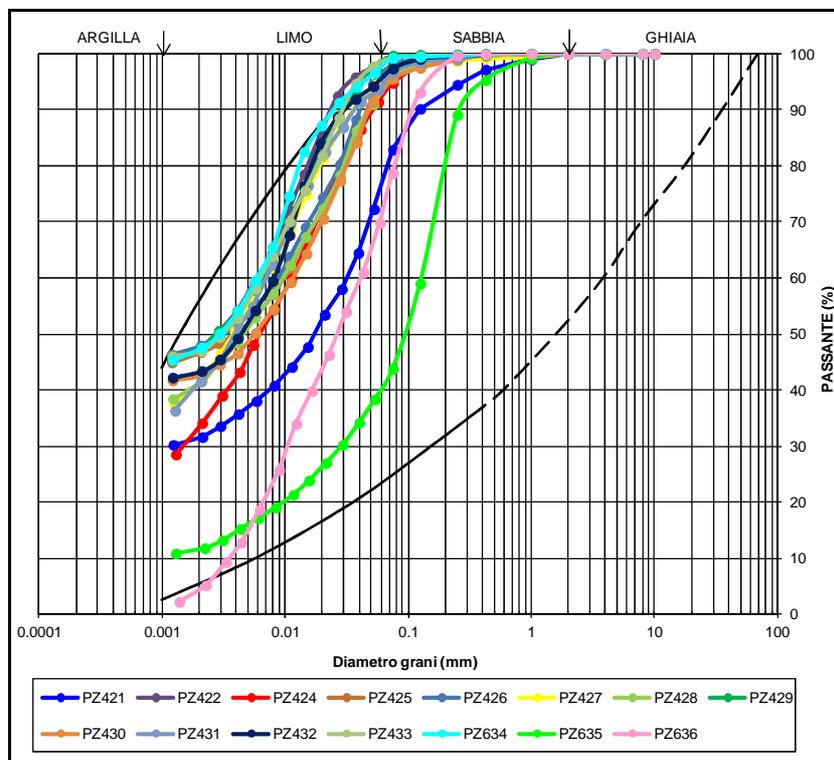
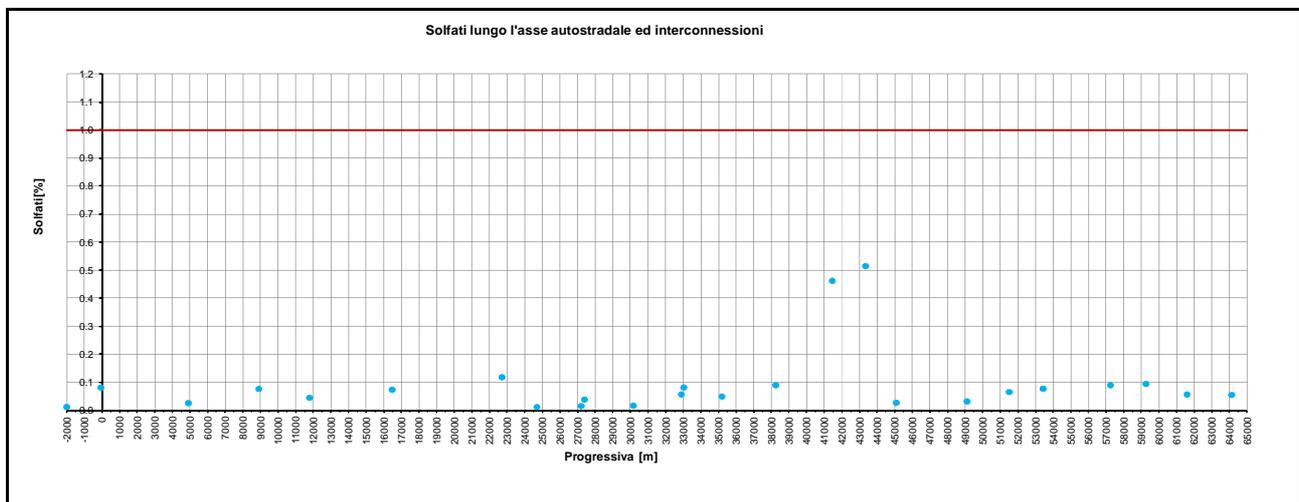


FIGURA 13-10: CURVE GRANUL. POZZETTI 421÷433, 634÷636 E FUSO GRANULOMETRICO SECONDO LA NORMA CRN 36/1973.

L'analisi dei grafici mostra come le curve granulometriche rientrino in genere all'interno del fuso stabilito dalla norma CNR 36/1973; di conseguenza è possibile affermare che i terreni presenti al piano di posa dei rilevati sono in sostanza idonei alla stabilizzazione a calce.

- **Determinazione del contenuto di solfati**

Il contenuto di solfati nei campioni prelevati dai pozzetti esplorativi lungo l'asse è riportato nella figura seguente.

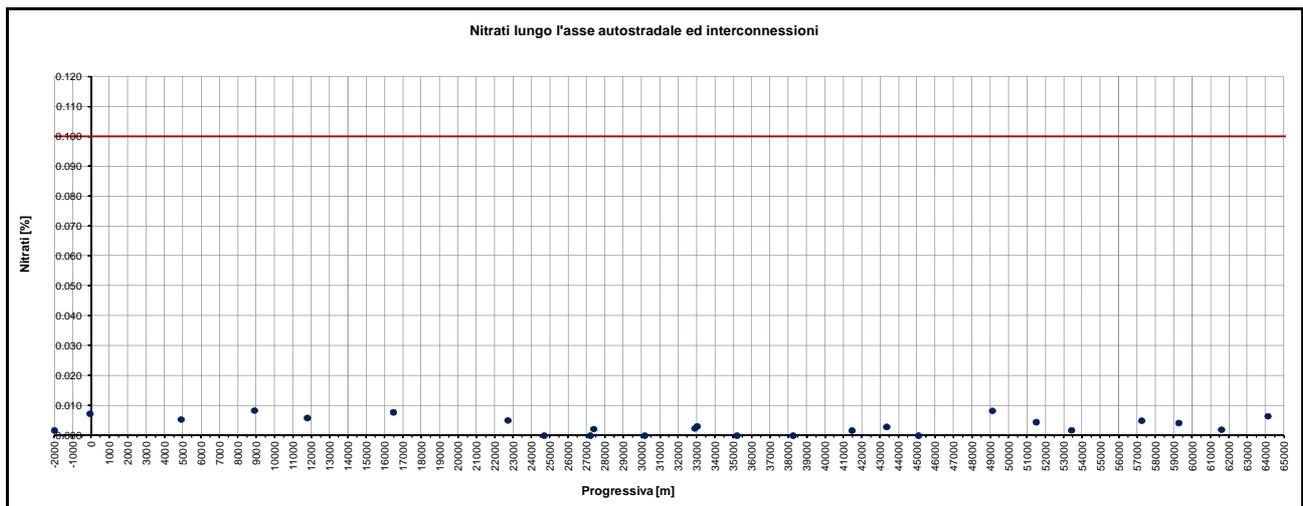


**FIGURA 13-11: CONTENUTO DI SOLFATI.**

Il contenuto di solfati è risultato inferiore al limite per un terreno idoneo alla stabilizzazione a calce pari a 1%, come riportato nel C.S.A..

- **Determinazione del contenuto di nitrati**

Il contenuto di nitrati nei campioni prelevati dai pozzetti esplorativi lungo l'asse è riportato nella figura seguente.

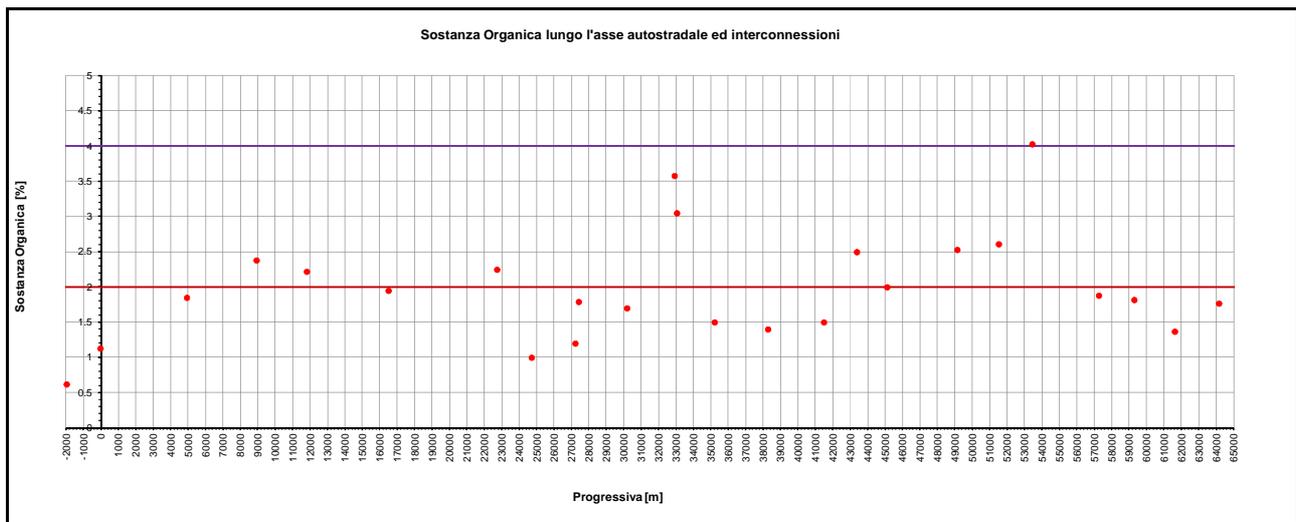


**FIGURA 13-12: CONTENUTO DI NITRATI.**

Il contenuto di nitrati risulta inferiore al limite dello 0.1%, come richiesto dal C.S.A..

- **Determinazione del contenuto in sostanza organica**

Il contenuto di sostanza organica dei campioni prelevati dai pozzetti esplorativi lungo l'asse è riportato nella figura seguente.



**FIGURA 13-13: CONTENUTO DI SOSTANZA ORGANICA.**

Il tenore in materie organiche del terreno risulta principalmente inferiore al 2% e comunque sempre inferiore al 4%, limite superiore imposto dal C.S.A..

Le prove geotecniche condotte sulle miscele terreno naturale + calce mostrano la bontà del trattamento anche in presenza di quantità di sostanza organica compresa fra il 2 ed il 4%.

### 13.6.3. Miscela terreno naturale + calce

A seguito dell'analisi dei certificati di laboratorio inerenti lo studio delle miscele terreno naturale + calce (CaO) (vedi elaborati inerenti le indagini di laboratorio riportate nel paragrafo 2.3 dell'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_GT\_RB\_01\_A "Relazione Geotecnica Generale"), è stata determinata per tratti autostradali la percentuale di calce necessaria per la creazione del piano di posa dei rilevati.

Nella figura seguente sono riportati i risultati delle indagini di laboratorio in termini di consumo iniziale di calce.

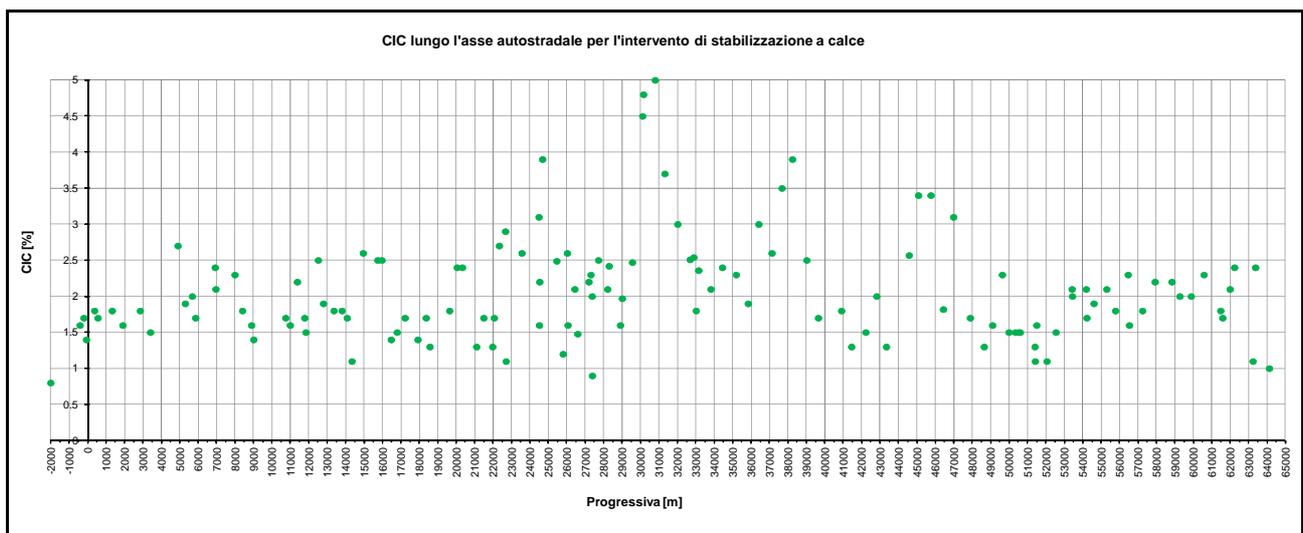


FIGURA 13-14: CONSUMO INIZIALE DI CALCE.

Nella tabella seguente sono riportati:

- la percentuale di calce da adottare nelle miscele terreno naturale + calce (CaO) per la formazione del piano dei posa dei rilevati/trincee (bonifiche);
- le pk di inizio e fine di riferimento per la singola percentuale di calce.

**TABELLA 13-4: INDICAZIONI IN MERITO ALLA %CAO DA ADOTTARE NELLA STABILIZZAZIONE.**

pk inizio [km]	pk fine [km]	% calce viva (CaO) per stabilizzazione
0+000	4+000	2.5
4+000	8+500	3.5
8+500	11+000	2.5
11+000	16+400	3.5
16+400	19+700	2.5
19+700	24+000	3.5
24+000	25+000	4.5
25+000	29+600	3.5
29+600	32+000	5.5
32+000	37+200	3.5
37+200	38+800	4.5
38+800	44+500	3.0
44+500	47+900	4.5
47+900	50+000	3.0
50+000	52+500	2.0
52+500	fine	3.0

## 14. SOTTOFONDO STRADALE

### 14.1. PREMESSA

Il sottofondo stradale (vedi Figura 13-1 e Figura 14-1) rappresenta lo strato di collegamento fra rilevato/bonifica e pavimentazione stradale; tale strato viene realizzato con terreno naturale trattato mediante stabilizzazione binaria calce + cemento in due strati ognuno di spessore pari a 30 cm (per la definizione dello spessore vedi paragrafo 14.5)

Tale strato deve consentire di raggiungere i livelli prestazionali propri del piano di posa della pavimentazione autostradale, ovvero modulo di carico su piastra  $M_d = 100$  MPa nell'intervallo di pressione  $0.15 \div 0.25$  MPa (rif. elab. PD\_0\_A00\_ACS00\_0\_SD\_RC\_01), presentando ad intradosso i livelli prestazionali propri del piano di posa del sottofondo stradale (estradosso rilevato o bonifica), ovvero  $M_d = 50$  MPa nell'intervallo di pressione  $0.15 \div 0.25$  MPa (rif. PD\_0\_000\_00000\_0\_GE\_KS\_01); tali moduli su piastra sono riportati nella figura seguente.

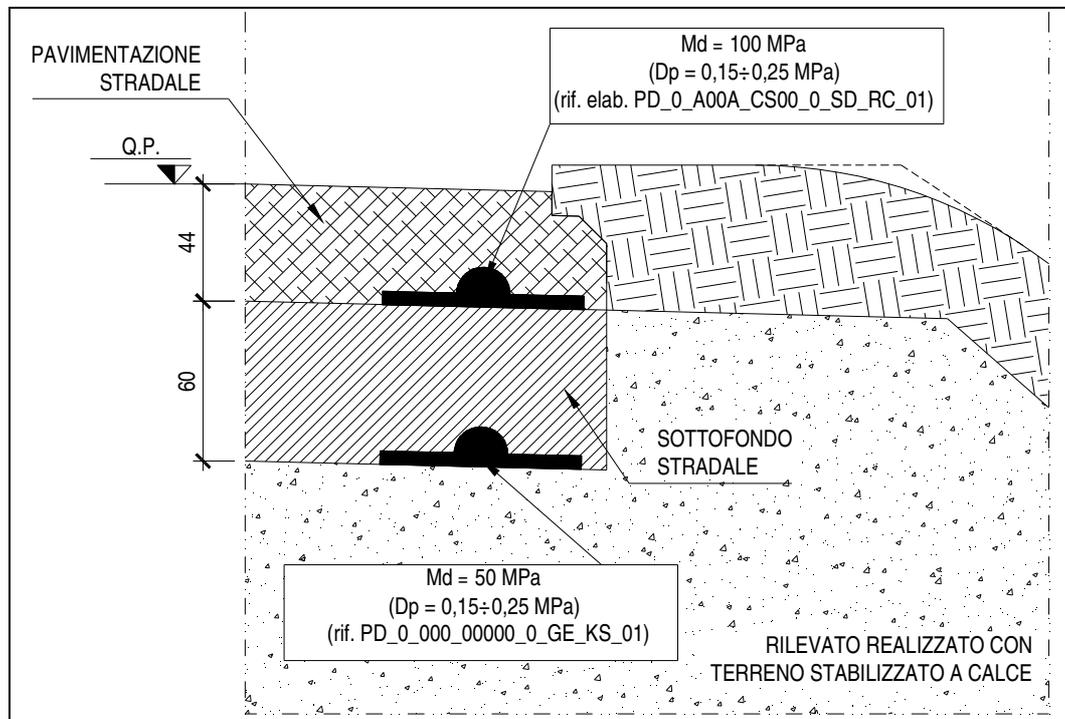


FIGURA 14-1: LIVELLI PRESTAZIONALI IN TERMINI DI MODULO DI DEFORMAZIONE SU PIASTRA.

## 14.2. CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLO SPESSORE DELLO STRATO DI SOTTOFONDO STRADALE

Per quanto concerne i criteri per la definizione dello spessore dello strato di sottofondo stradale si rimanda all'elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02 "Criteri generali verifiche geotecniche" ed al capitolo 13.

## 14.3. LIVELLO PRESTAZIONALE SOTTOFONDO STRADALE

Come riportato in Figura 14-1 e previsto nell'elaborato PD\_0\_A00\_ACS00\_0\_SD\_RC\_01 "Autostrada - Relazione di calcolo delle pavimentazioni stradali", ad estradosso dello strato di sottofondo stradale è richiesto un modulo di deformazione su piastra  $M_d = 100$  MPa nell'intervallo di pressione  $0.15 \div 0.25$  MPa.

## 14.4. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

Per quanto riguarda le caratteristiche del materiale utilizzato per il sottofondo stradale (terreno stabilizzato a calce e cemento) vengono ipotizzati valori del modulo elastico variabili nell'intervallo  $E_1 = 50.0 \div 75.0$  MPa.

Per la determinazione del modulo elastico  $E_0$  attribuito al terreno sottostante allo strato di sottofondo stradale (rilevato o bonifica) si è fatto riferimento al modulo di deformazione  $M_d = 50$  MPa nell'intervallo di pressione  $0.15 \div 0.25$  MPa previsto dall'elaborato PD\_0\_000\_00000\_0\_GE\_KS\_01 "Capitolato speciale: Norme tecniche opere civili".

Tale modulo  $E_0$  risulta pari a (vedi elaborato PD\_0\_A00\_A0000\_0\_GT\_RB\_02):

$$E_0 = \frac{\Delta p}{\Delta s} \cdot \frac{\pi \cdot b}{4} \cdot (1 - \nu^2) = M_d \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (1 - \nu^2) = 50 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (1 - 0.5^2) = 29.5 \text{ MPa}$$

## 14.5. EFFETTI DELLA VARIAZIONE DELLO SPESSORE DI SOTTOFONDO STRADALE E DEL RELATIVO MODULO ELASTICO

Al variare dello spessore del sottofondo stradale "s" e del relativo modulo elastico (da 50.0 MPa a 75 MPa) sono state ricavate le curve corrispondenti al valore del modulo su piastra equivalente  $M_d$  misurato all'estradosso dello strato di sottofondo stradale, ovvero al piano di imposta della pavimentazione stradale, definite secondo il criterio di Burmister.

I risultati delle analisi vengono riassunti nella figura seguente.

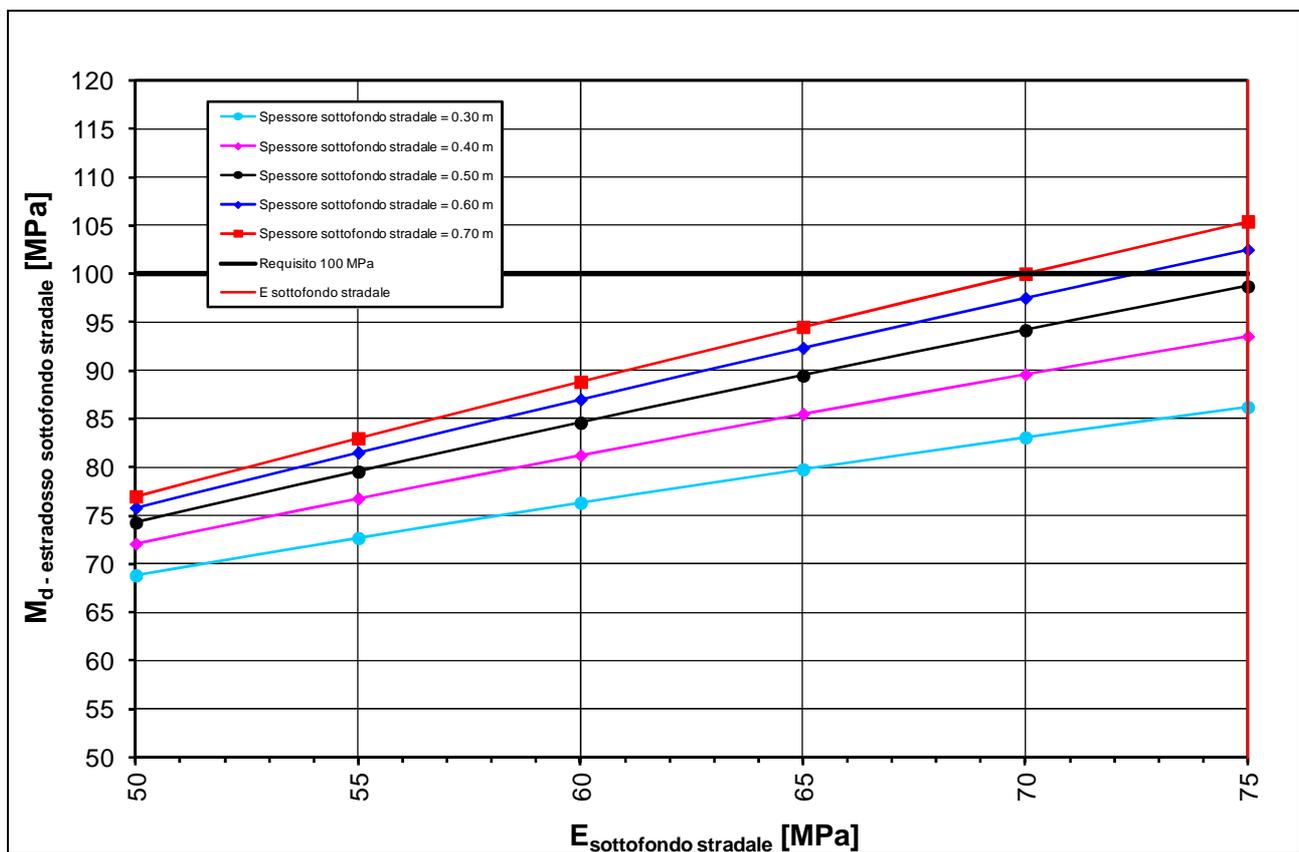


FIGURA 14-2: DETERMINAZIONE SPESSORE SOTTOFONDO STRADALE.

Dall'analisi di tale figura si evince che nell'ipotesi di modulo elastico del sottofondo stradale pari a  $E_1 = 75$  MPa, compatibile con il materiale previsto per tale strato, lo spessore minimo risultante per lo strato in oggetto è pari a 60 cm.

Per quanto concerne le caratteristiche della stabilizzazione binaria del terreno al fine di costituire il sottofondo stradale, è possibile fornire le seguenti indicazioni preliminari:

- calce viva: 1% di calce aggiuntivo rispetto alla percentuale adottata per il corpo rilevato/bonifica;
- cemento: 2%.

La definizione del mix design per il sottofondo stradale dovrà derivare da opportune indagini di laboratorio e campi prova nella successiva fase di progettazione o in fase esecutiva in funzione del terreno effettivamente disponibile allo scopo.

I contenuti del presente capitolo si ritengono validi per tutte le viabilità oggetto di Progettazione Definitiva per cui sono previsti analoghi livelli prestazionali in termini di moduli di deformazione su piastra ad estradosso sottofondo stradale.

## 15. MATERIALI PER REALIZZAZIONE RILEVATI STRADALI

Per la realizzazione dei rilevati si presume siano disponibili i materiali provenienti dalle cave indicate nella tabella seguente.

TABELLA 15-1: CAVE DISPONIBILI.

PROVINCIA DI MODENA – TIPOLOGIA DEI MATERIALI DISPONIBILI				
TIPOLOGIA DI MATERIALE	COMUNE	POLO	CLASSIFICAZIONE MATERIALE UNI-CNR 10006	
LIMI SABBIOSI DI GOLENA	MODENA	POLO 13	A-4/ A2-4	
		POLO 14	A4/ A-6// A-7-6/A2-4	
	SOLIERA	POLO 14	A4	
	CARPI	POLO 15	A-7-6	
TIPOLOGIA DI MATERIALE	COMUNE	POLO	CLASSIFICAZIONE MATERIALE UNI-CNR 10006	
LIMI ARGILLOSI DI PIANURA	FINALE EMILIA	POLO 23	A-7-5	
		POLO 24	N.D.	
	MIRANDOLA	POLO 26	A-7-6	
		POLO 27	A-7-6	
	SAN FELICE S/P	POLO 28	A-6	
		POLO 29	A-7	
TIPOLOGIA DI MATERIALE	COMUNE	POLO	CLASSIFICAZIONE MATERIALE UNI-CNR 10006	
ARGILLE PER LATERIZI	MODENA	POLO 30	N.D.	
PROVINCIA DI BOLOGNA – TIPOLOGIA DEI MATERIALI DISPONIBILI				
TIPOLOGIA DI MATERIALE	COMUNE	POLO/ AMBITO	CLASSIFICAZIONE MATERIALE UNI-CNR 10006	
MATERIALE INERTE NON PREGIATO	SABBIELLE	CASTEL MAGGIORE	BARLEDA	A-2-4, A-2-6, A3
	SABBIELLE	BOLOGNA	POSSESSIONE PALAZZO	N.D.

Le indicazioni di tabella di interesse per le valutazioni geotecniche sono i seguenti:

- descrizione della tipologia di materiale;
- classificazione del materiale secondo la CNR-UNI 10006.

Sulla base di tali dati e con riferimento ai parametri geotecnici adottati nelle verifiche di stabilità dei rilevati, è possibile fornire le seguenti indicazioni in merito al trattamento di stabilizzazione per l'utilizzo dei materiali in rilevato:

- gruppi A6, A7-5 ed A7-6:
  - stabilizzazione dei materiali a calce con percentuale indicativa 3.0 – 5.0%;
- gruppi A2-4, A2-6, A3 ed A4:
  - gruppo A2-4 ed A3: stabilizzazione a cemento con percentuale indicativa pari al 2.0 – 3.0%;
  - gruppo A2-6 ed A4: stabilizzazione binaria a calce e cemento con percentuale indicativa pari al 2% – 3% per ogni componente.

Le percentuali suddette sono puramente indicative.

Nella successiva fase progettuale andrà previsto idoneo studio delle miscele terreno naturale + legante (calce e/o cemento) al fine di definire nel dettaglio le miscele da adottare per la costruzione del corpo rilevato in funzione dei livelli prestazionali richiesti allo stesso in termini di stabilità dei rilevati.

## 16. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA ED IN ESERCIZIO DEI RILEVATI

---

Lungo l'asse autostradale di progetto sono previste 16 sezioni di monitoraggio dei rilevati suddivise in:

- n. 3 sezioni principali (rilevato di approccio al ponte sul Secchia, rilevato di approccio al ponte sul Panaro, rilevato corrente in zona Ferrara fra viadotto FFSS e viadotto A13);
- n. 13 sezioni secondarie (in corrispondenza delle spalle delle opere d'arte più significative).

La sezione principale è finalizzata al monitoraggio:

- in fase di realizzazione del rilevato;
- in fase di esercizio dell'autostrada;

in modo da consentire:

- la definizione delle tempistiche di cantiere connesse con la realizzazione dei pali di fondazione delle spalle delle opere d'arte;
- la verifica delle ipotesi progettuali nel breve, medio e lungo termine.

La sezione secondaria è finalizzata al monitoraggio:

- in fase di realizzazione del rilevato;

in modo da consentire:

- la definizione delle tempistiche di cantiere connesse con la realizzazione dei pali di fondazione delle spalle delle opere d'arte;
- la verifica delle ipotesi progettuali nel breve termine.

La strumentazione di monitoraggio prevista per i due tipi di sezioni strumentate è rappresentata nelle figure seguenti.

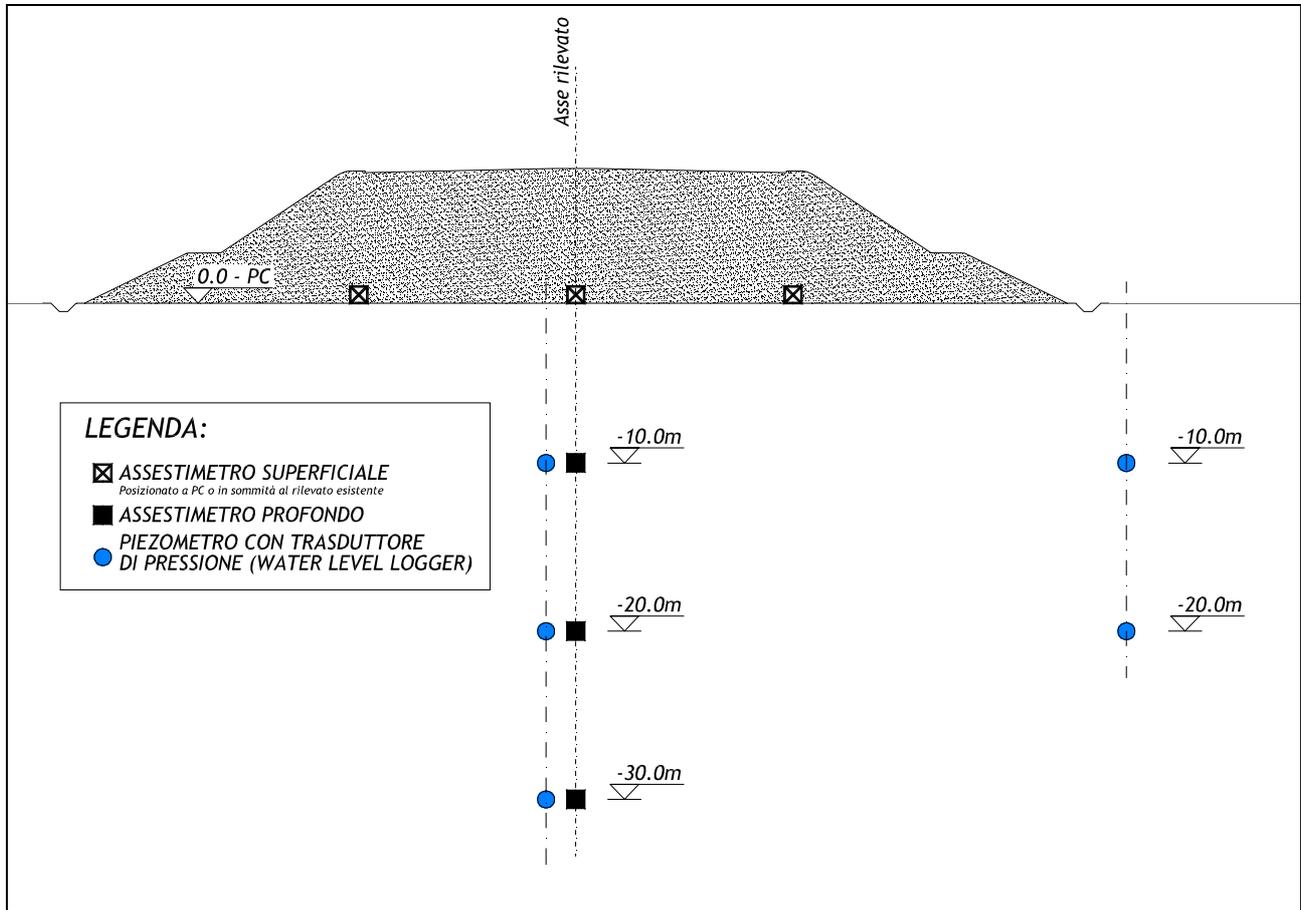
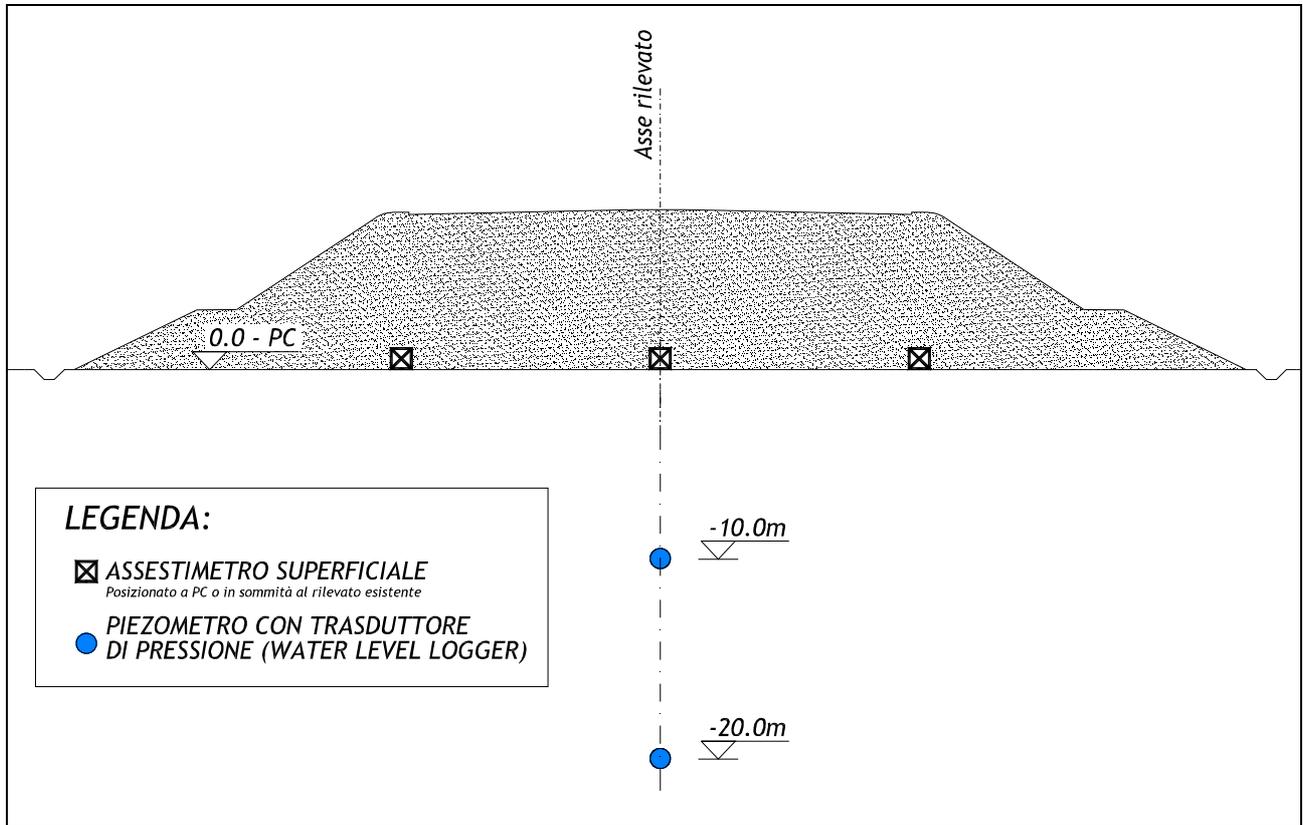


FIGURA 16-1: SEZIONE STRUMENTATA PRINCIPALE.



**FIGURA 16-2: SEZIONE STRUMENTATA SECONDARIA.**

## **17. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALL'ESECUZIONE DEI PALI DI FONDAZIONE**

---

### **17.1. PALI TRIVELLATI TRADIZIONALI E DIAFRAMMI STRUTTURALI**

---

Per i pali trivellati tradizionali, l'impiego di polimeri o fanghi bentonitici al fine di sostenere le pareti di scavo appare indispensabile lungo tutti i tracciati in esame in quanto presenti notevoli spessori o livelli di sabbia sotto falda.

L'utilizzo di fanghi bentonitici non è possibile alla luce di quanto riportato in sede di valutazione impatti per cui per il sostegno degli scavi si adotteranno esclusivamente fanghi polimerici.

Date le modeste caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali, è consigliabile l'adozione di un avanpizzo (lamierino removibile) di lunghezza pari a 3m per tutti i pali che presentano piano di lavoro a piano campagna o al di sotto di tale quota, al fine di mantenere la stabilità del foro e prevenire l'ingresso incontrollato di terreno ed acqua.

Non risulta necessario invece per i pali trivellati il cui piano di lavoro è rappresentato dal corpo rilevato, come ad esempio per le spalle passanti a due file di pali.

Per i diaframmi strutturali sono previste colonne di jet grouting di lunghezza pari a 6m volte a presidiare lo scavo.

Particolare attenzione dovrà essere posta per l'opera in corrispondenza del BH47, ovvero del Ponte sul Canale Diversivo di Burana I, in cui il sondaggio è stato arrestato a circa 40.5m per la presenza di sacca naturale di gas.

In tal caso potrà essere necessaria la realizzazione di pozzi di decompressione del gas ed, eventualmente, la sopraelevazione del piano di lavoro dei pali (e quindi del livello idrostatico del polimero/bentonite) al fine di garantire la stabilità del fondo e delle pareti di scavo.

---

## **17.2. PALI TRIVELLATI A ELICA CONTINUA**

---

Per i pali di fondazione realizzati ad elica continua CFA, non vi è necessità di accorgimenti analoghi a quelli riportati nel paragrafo precedente in quanto il foro è sempre sostenuto grazie alla metodologia impiegata.