

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 2 di 58

Indice

1	PREMESSA	3
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
4	ALLEGATI	4
5	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO.....	4
6	STUDIO DELLA SUBSIDENZA.....	5
6.1	CEDIMENTI DEL TERRENO IN CONDIZIONI GREEN FIELD	5
7	STUDIO DEL POTENZIALE DANNEGGIAMENTO DEGLI EDIFICI.....	10
7.1.1	GALLERIA GROTTAMINARDA.....	10
7.1.2	GALLERIA MELITO	11
7.1.3	GALLERIA ROCCHETTA	12
7.2	METODO DI ANALISI DEI CEDIMENTI INDOTTI E DEL DANNEGGIAMENTO.....	13
7.2.1	SCHEMATIZZAZIONE DEI FABBRICATI INTERFERENTI	13
7.2.2	DEFORMAZIONI INDOTTE SUI FABBRICATI INTERFERITI	14
7.3	OSSERVAZIONI.....	21
7.4	COMMENTI	22
8	RISULTATI DELLO STUDIO SUL DANNEGGIAMENTO DEGLI EDIFICI INTERFERENTI	
	23	
8.1	RISULTATI DELLO STUDIO SUL DANNEGGIAMENTO DEGLI EDIFICI INTERFERENTI (SENZA CONSIDERARE LA RIGIDEZZA DELL'EDIFICIO).....	23
9	CONCLUSIONI	25
10	ALLEGATO 1 – RISULTATI DELLE ANALISI DI DANNO. GALLERIA GROTTAMINARDA	
	26	
10.1	ANALISI IN ASSENZA DI RIGIDEZZA DEGLI EDIFICI.....	26
11	ALLEGATO 2 – RISULTATI DELLE ANALISI DI DANNO. GALLERIA MELITO	44
11.1	ANALISI IN ASSENZA DI RIGIDEZZA DEGLI EDIFICI.....	44
12	ALLEGATO 2 – RISULTATI DELLE ANALISI DI DANNO. GALLERIA ROCCHETTA.....	48
12.1	ANALISI IN ASSENZA DI RIGIDEZZA DEGLI EDIFICI.....	48

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 58

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del Progetto Esecutivo del primo lotto funzionale del raddoppio ferroviario della tratta compresa tra Apice ed Orsara, sulla linea Caserta – Foggia, itinerario Napoli – Bari, ai fini della rispondenza ai requisiti della Legge Obiettivo.

Lunga la linea sono presenti tre gallerie a singola canna doppio binario: Galleria Grottaminarda, Galleria Melito e Galleria Rocchetta, tutte scavate mediante impiego di TBM del tipo EPB.

Nel seguito sono illustrate le valutazioni connesse alla valutazione degli effetti indotti dagli scavi nei confronti delle preesistenze riconosciute lungo la linea.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche relative allo studio degli effetti sulle opere in superficie della subsidenza prodotta dallo scavo delle tre opere sopra citate. Per l'inquadramento generale delle opere in sotterraneo si rimanda ai documenti specifici di progetto, in particolare la "Relazione tecnica illustrativa".

Nello specifico, l'individuazione degli edifici interferenti con le opere in progetto è stata sviluppata considerando sia i dati provenienti dai rilievi topografici, sia i dati provenienti dai sopralluoghi effettuati. Tale analisi ha consentito di individuare una serie di edifici potenzialmente interferenti con la realizzazione delle opere in progetto. In particolare:

- per la galleria Grottaminarda si rileva la presenza di un gruppo di abitazioni / edifici commerciali / artigianali in corrispondenza della porzione della galleria Grottaminarda scavata fra le progressive pk 3+040 e 3+335 (identificati come G1÷G11), ed in aggiunta un edificio in prossimità dell'area interessata dagli scavi dell'uscita/accesso di emergenza F1 (G12)
- per la galleria Melito non si rilevano edifici potenzialmente interferiti lungo la galleria principale, con l'eccezione di un gruppo di edifici in prossimità dell'area interessata dagli scavi dell'uscita/accesso di emergenza F4 (identificati come M1÷M3);
- per la galleria Rocchetta, in prossimità dell'imbocco lato Bari, nel tratto in naturale la galleria è caratterizzata da una copertura inferiore a 30m sino alla progressiva km 10+300 circa, ed in tale area sono presenti una serie di edifici potenzialmente interferenti con la realizzazione delle opere in progetto ubicati fra le progressive km 10+150.00 e km 10+250.00 (identificati come R0÷R5). A monte della progressiva km 10+450.00 si ritiene che le coperture della galleria in essere, presentando valori superiori ai 50 m, determinino effetti di fatto trascurabili sugli edifici presenti lungo la restante parte di tracciato. In ogni caso in quest'area sono comunque stati identificati una serie di edifici (identificati come R6÷R8), con l'ultimo edificio analizzato anche nei confronti della potenziale interferenza con l'uscita/accesso di emergenza F5.

La metodologia di lavoro si è sviluppata seguendo i seguenti passi:

- Studio della subsidenza: analisi dei cedimenti provocati sulle opere in superficie dagli scavi in sotterraneo (curve di subsidenza) della zona oggetto di analisi attraverso procedimento semiempirico (cap. 7);
- Studio del danneggiamento degli edifici: valutazione dei danni provocati sulle opere in superficie dagli scavi in sotterraneo in seguito ai cedimenti del terreno utilizzando un procedimento semiempirico che trascura conservativamente la rigidità degli edifici (cap. 8);

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 58

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti correlati, la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra, sono:

- 1) Peck R.B. (1969). Deep excavations and tunnelling in soft ground. SOA Report 7th Int. Conf. SMFE Mexico City, State of the Art Volume;
- 2) Burland, J.B. (1995). Assessment of risk of damage to buildings due to tunnelling and excavation. Invited Special Lecture. In: 1st Int. Conf. on Earthquake Geotech. Engineering, IS Tokyo '95;
- 3) Mair, R.J., Taylor, R.N. e Burland, J.B. (1996). Prediction of ground movements and assessment of risk of building damage due to bored tunnelling. Proc. of the International Symposium on Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground. Balkema, Rotterdam;
- 4) Potts, D.M. e Addenbrooke, T.I. (1997). A structure's influence on tunnelling-induced ground movements. Proc. Instn. Civ. Engrs. Geotech. Engineering;
- 5) Attewell, P.B. e Woodman, J.P. (1982). Predicting the dynamics of ground settlement and its derivatives caused by tunnelling in soil. Ground Engineering;
- 6) Attewell, P.B. et al (1986). Soil movements induced by tunnelling and their effects on pipelines and structures. Blackie, Glasgow;
- 7) O'Reilly, M.P. e New, B.M. (1982). Settlements above tunnels in the united kingdom - their magnitude and prediction. Tunnelling 82. The Institution of Mining and Metallurgy, London;
- 8) Burland J.B. e Wroth C.P. (1974). Settlements of buildings and associated damage. SOA Review Conf. Settlement of Structures, Cambridge, Pentech Press, London;
- 9) Burland J.B. (1997). Assessment of risk of damage to buildings due to tunnelling and excavation. Earthquake Geotechnical Engineering, Ishihara (ed.). Balkema, Rotterdam;
- 10) Boscarding M.D. e Cording E.G. (1989). Building response to excavation-induced settlement. Jnl. Geo. Engrg. ASCE, 115.
- 11) Franzius, J.N., 2003. Behaviour of buildings due to tunnel induced subsidence. PhD Thesis. University of London.
- 12) Dimmock, PS and Mair, RJ (2008) Effect of building stiffness on tunnelling-induced ground movement. Tunnelling and Underground Space Technology, 23. pp. 438-450. ISSN 0886-7798

4 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

- [Risultati delle analisi di danno. Galleria Grottaminarda]
- [Risultati delle analisi di danno. Galleria Melito]
- [Risultati delle analisi di danno. Galleria Rocchetta].

5 DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO

I contenuti della presente relazione sono utilmente completati e arricchiti dai seguenti elaborati di progetto:

- IF28.0.1.E.ZZ.P7.GN.00.0.0.001.A Planimetria opere interferenti con livello di danno Tav. 1 di 3
- IF28.0.1.E.ZZ.P7.GN.00.0.0.002.A Planimetria opere interferenti con livello di danno Tav. 2 di 3
- IF28.0.1.E.ZZ.P7.GN.00.0.0.003.A Planimetria opere interferenti con livello di danno Tav. 3 di 3

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 58

6 STUDIO DELLA SUBSIDENZA

Lo studio si articola nella determinazione della conca di subsidenza in condizioni “green field” (assenza di edifici).

6.1 CEDIMENTI DEL TERRENO IN CONDIZIONI GREEN FIELD

La curva dei cedimenti indotti a breve termine in senso trasversale all'asse della galleria in condizioni “green field” (superficie libera), è schematizzabile con buona approssimazione con una curva di probabilità normale ricavabile dalla seguente equazione (Attewell et al. 1986):

$$S_v = \frac{0.313 \cdot V_p \cdot \phi^2}{(k \cdot z_0)} \cdot e^{\left(\frac{-y^2}{2i^2}\right)}$$

dove:

- S_v = cedimento verticale nel punto posto alla distanza y dall'asse della galleria;
- V_p = volume perso in superficie, durante lo scavo, per unità di lunghezza;
- ϕ = diametro della galleria;
- k = coefficiente adimensionale dipendente dalla natura dei terreni interessati;
- z_0 = profondità dell'asse longitudinale della galleria dal p.c.;
- y = coordinata del punto (di cui si vuole definire il cedimento) misurata rispetto all'asse della galleria;
- $i = k \cdot z_0$ = distanza fra il punto di flesso della curva e l'asse della galleria.

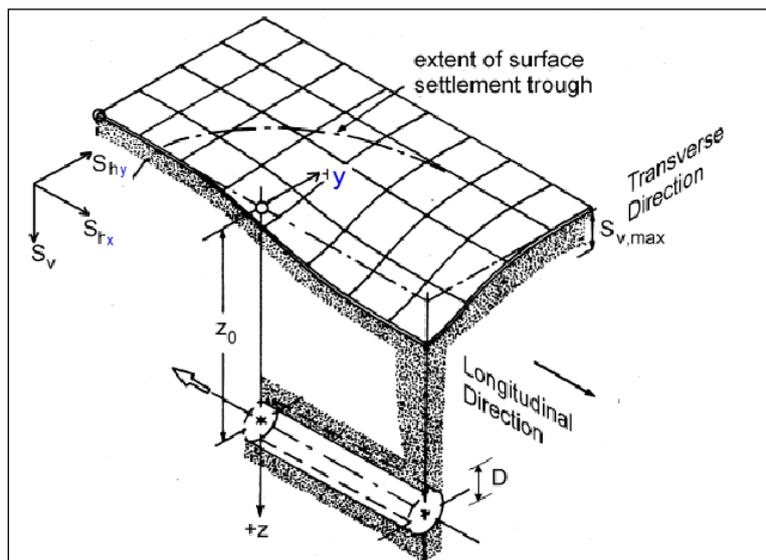


Fig. 1 – Movimenti indotti in superficie dall'avanzamento di uno scavo sotterraneo (dopo Attewell et Al., 1986, Mair, Taylor 1997)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 58

La curva dei cedimenti indotti a lungo termine in senso longitudinale all'asse della galleria in condizioni "green field" (superficie libera), è schematizzabile con buona approssimazione con la curva integrale della funzione di Gaussiana utilizzata per la definizione dei cedimenti trasversali. La curva è caratterizzata da un parametro i uguale a quello adottato per la sezione trasversale, e con valore di cedimento in corrispondenza del fronte della galleria pari al 50% del valore massimo di subsidenza trasversale (5) e 6)).

Per individuare i limiti del bacino di subsidenza, oltre i quali gli spostamenti verticali sono nulli, in letteratura è riportata la convenzione di considerare nulli gli spostamenti verticali quando questi sono inferiori ad una frazione dello spostamento massimo, ossia, se $S_v \leq 0.044 S_{max}$, allora $S_v = 0$. Il limite del bacino di subsidenza si ottiene quindi laddove $S_v = 0.044 S_{max}$ (Mair, Taylor, Burland, 1996). Per le proprietà della curva Gaussiana, questa condizione si realizza in $y = \pm 2.5 i$.

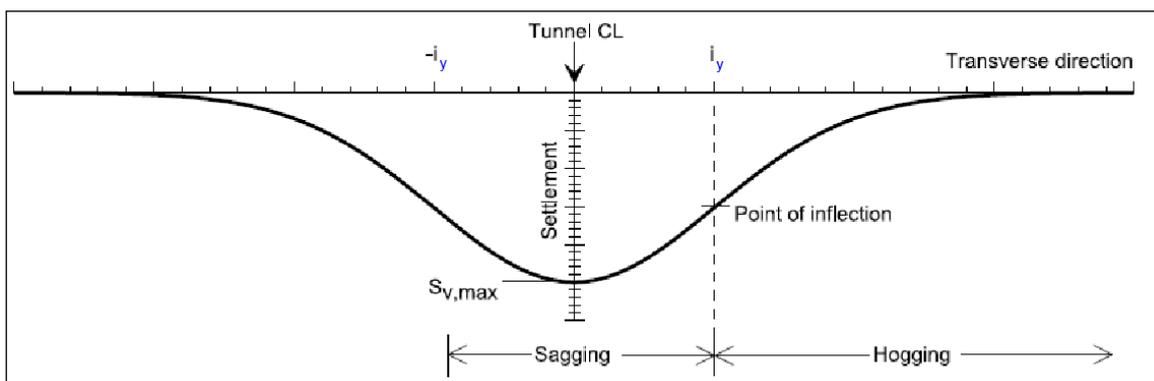
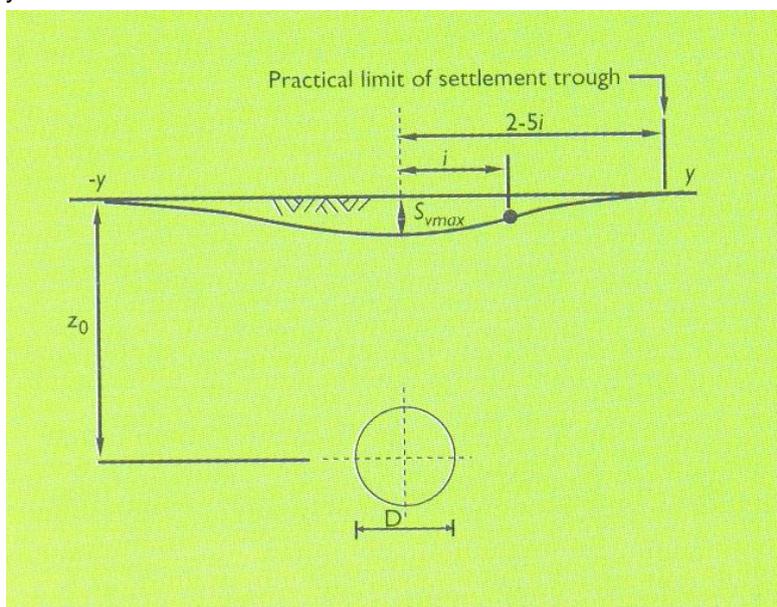


Fig. 2 – Profilo trasversale di subsidenza (Mair, Taylor 1997)

Sono infatti disponibili in letteratura anche relazioni che si differenziano dalla precedente, legate ad esperienze mirate in situazioni geologiche di riferimento in cui è stata monitorata la risposta nel soprassuolo all'azione di scavo, ma le numerose esperienze relative a scavi in sotterraneo in condizioni di scavo superficiale in terreni hanno fornito una buona base bibliografica per la definizione del parametro equivalente che fornisce indicazioni relativamente alla forma del profilo trasversale di subsidenza.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 58

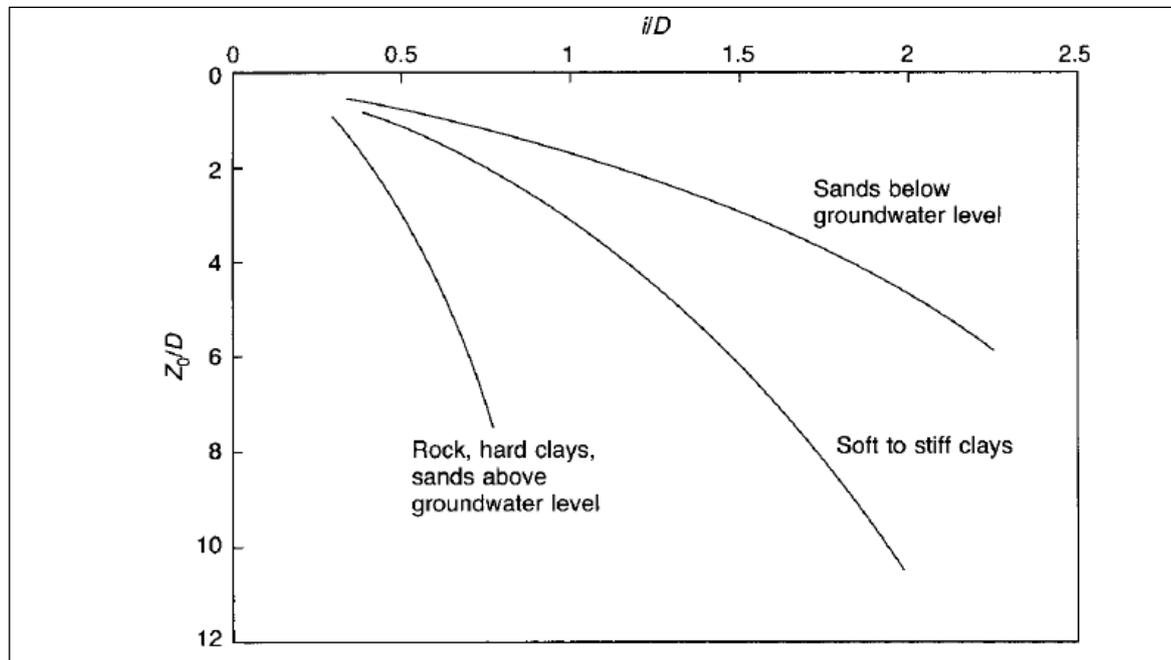


Fig. 3 – Relazione fra la posizione del punto di flesso e la profondità di scavo per differenti tipi di terreni (dopo Peck, 1969; Mair e Taylor, 1997)

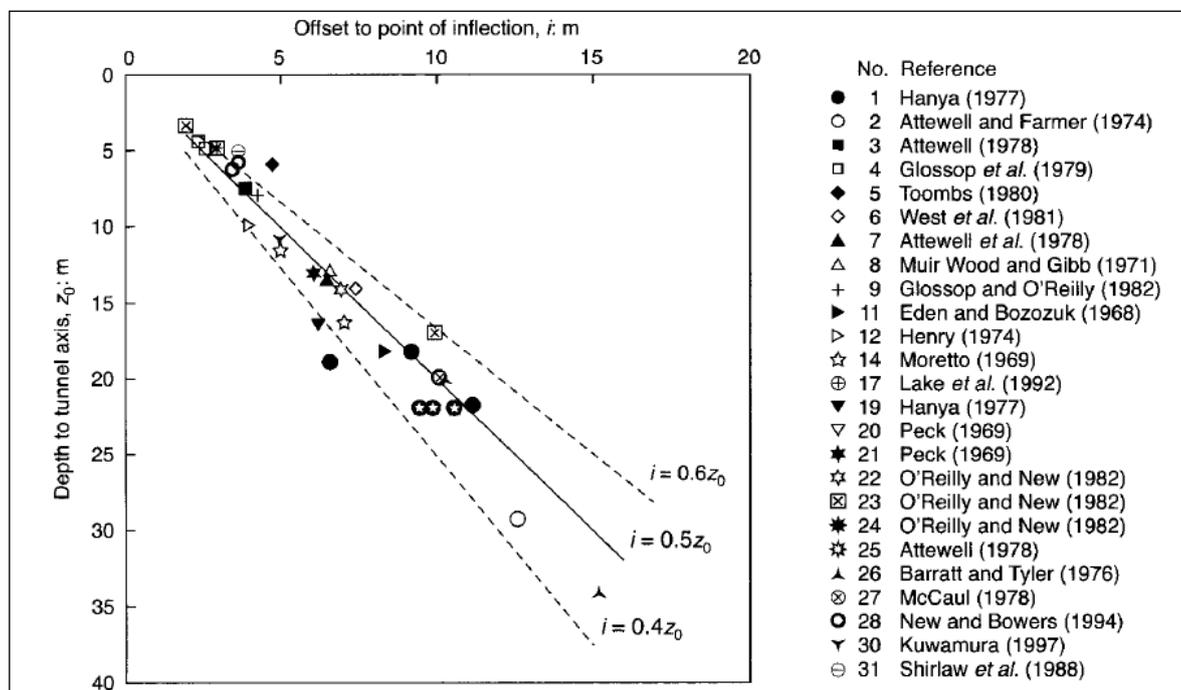


Fig. 4 – Relazione fra la posizione del punto di flesso e la profondità di scavo per scavo in materiali argillosi (3)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 58

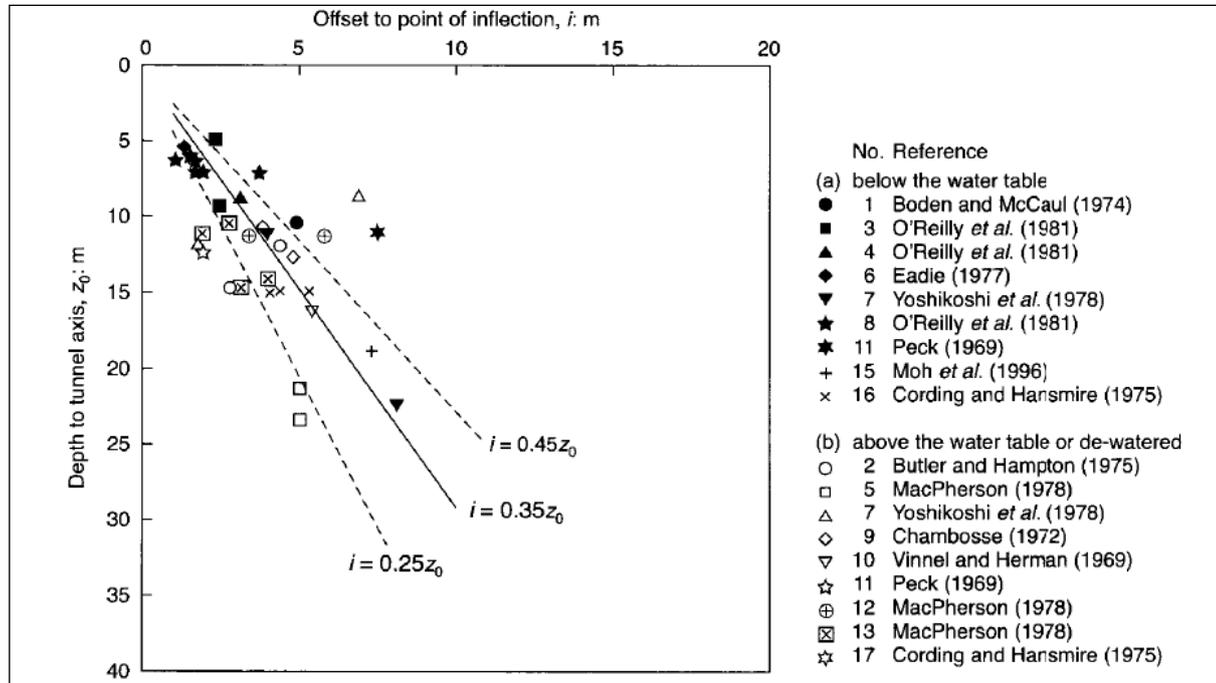


Fig. 5 – Relazione fra la posizione del punto di flesso e la profondità di scavo per scavo in materiali sabbiosi e ghiaiosi (Mair e Taylor, 1997)

Per la caratterizzazione delle distribuzioni dei cedimenti superficiali è necessaria la definizione del parametro V_p (%) e del coefficiente k (-).

Le gallerie in esame si differenziano in ragione di due tipologie di scavo:

- scavo tradizionale per le gallerie Grottaminarda e Melito;
- scavo meccanizzato per la galleria Rocchetta.

Seguono valori considerati nelle presenti analisi per le tipologie di scavi.

Scavo con metodo tradizionale	
V_p (%)	Condizione
1.0	Condizione limite di normale esercizio associata allo scavo in tradizionale.
1.5	Raggiungimento della soglia di attenzione. Analisi cautelativa i cui risultati permettono di avere un quadro dei possibili effetti indotti da imprevisti locali per il funzionamento dello scavo e per il contesto geologico.
2.0	Raggiungimento della soglia di allarme. Analisi estremamente cautelativa i cui risultati permettono di evidenziare il livello di rischio in caso di conduzione dello scavo in modalità non corretta e/o fenomeni non prevedibili.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA						
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA IF28</td> <td style="text-align: center;">LOTTO 01</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO GN0000 001</td> <td style="text-align: center;">REV. A</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO 9 di 58</td> </tr> </table>	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 58
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 58		

k (-)	Terreno
0.35	Terreni a comportamento prevalentemente granulare.
0.50	Terreni a comportamento prevalentemente coesivo.

Tabella 1 – Parametri di riferimento per le gallerie scavate con metodo tradizionale

Scavo con metodo meccanizzato	
Vp (%)	Condizione
0.5	Condizione limite di normale esercizio.
1.0	Raggiungimento della soglia di attenzione. Analisi cautelativa i cui risultati permettono di avere un quadro dei possibili effetti indotti da imprevisti locali per il funzionamento dello scavo e per il contesto geologico.
1.5	Raggiungimento della soglia di allarme. Analisi estremamente cautelativa i cui risultati permettono di evidenziare il livello di rischio in caso di conduzione dello scavo in modalità non corretta e/o fenomeni non prevedibili.
k (-)	Terreno
0.35	Terreni a comportamento prevalentemente granulare.
0.50	Terreni a comportamento prevalentemente coesivo.

Tabella 2 – Parametri di riferimento per le gallerie scavate con metodo meccanizzato

L'influenza di Vp e k sull'andamento della curva dei cedimenti è schematicamente riassunta nella tabella seguente.

Parametro	Condizione	Influenza
Vp	Crescente	Aumento proporzionale dei cedimenti.
k	Crescente	Graduale abbassamento ed allargamento della distribuzione dei cedimenti.

Tabella 3 – Descrizione sintetica dell'effetto dei parametri di riferimento sulla curva di deformazione indotta

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 10 di 58

7 STUDIO DEL POTENZIALE DANNEGGIAMENTO DEGLI EDIFICI

Costruite le curve di subsidenza, si passa quindi allo studio relativo al danneggiamento degli edifici.

Dati di base per l'analisi

Gli edifici riportati sono stati sottoposti all'analisi di rischio danneggiamento in seguito allo scavo della galleria, utilizzando come dati di input le informazioni ricavate da:

- rilievo topografico;
- sopralluogo.

I dati necessari per la stima del rischio di danneggiamento sono stati ricavati dagli elementi sopra elencati. In particolare, le dimensioni e l'altezza degli edifici sono state ricavate dal rilievo topografico, mentre il sopralluogo ha consentito di poter suddividere gli edifici in base alla tipologia strutturale (calcestruzzo armato o muratura). In caso di dati incerti si è assunta a favore di sicurezza la condizione strutturale in muratura. Per ciascun edificio si è ipotizzata la presenza di un piano interrato. Questo ha effetto sia sull'altezza totale del fabbricato sia sulla posizione dell'intradosso delle fondazioni rispetto all'asse della galleria.

La categoria di danno riportata nel riepilogo della relazione, per ogni edificio individuato, è quella più gravosa che si ricava dal gruppo delle analisi svolte.

Sono di seguito riassunte le zone indagate per l'analisi delle subsidenze

7.1.1 Galleria Grottaminarda

In prossimità dell'imbocco lato Bari, nel tratto in naturale la galleria è caratterizzata da una copertura inferiore a 50m sino alla progressiva km 3+300 circa, ed in tale area sono presenti una serie di edifici potenzialmente interferenti con la realizzazione delle opere in progetto ubicati fra le progressive km 3+040.00 e km 3+335.00.

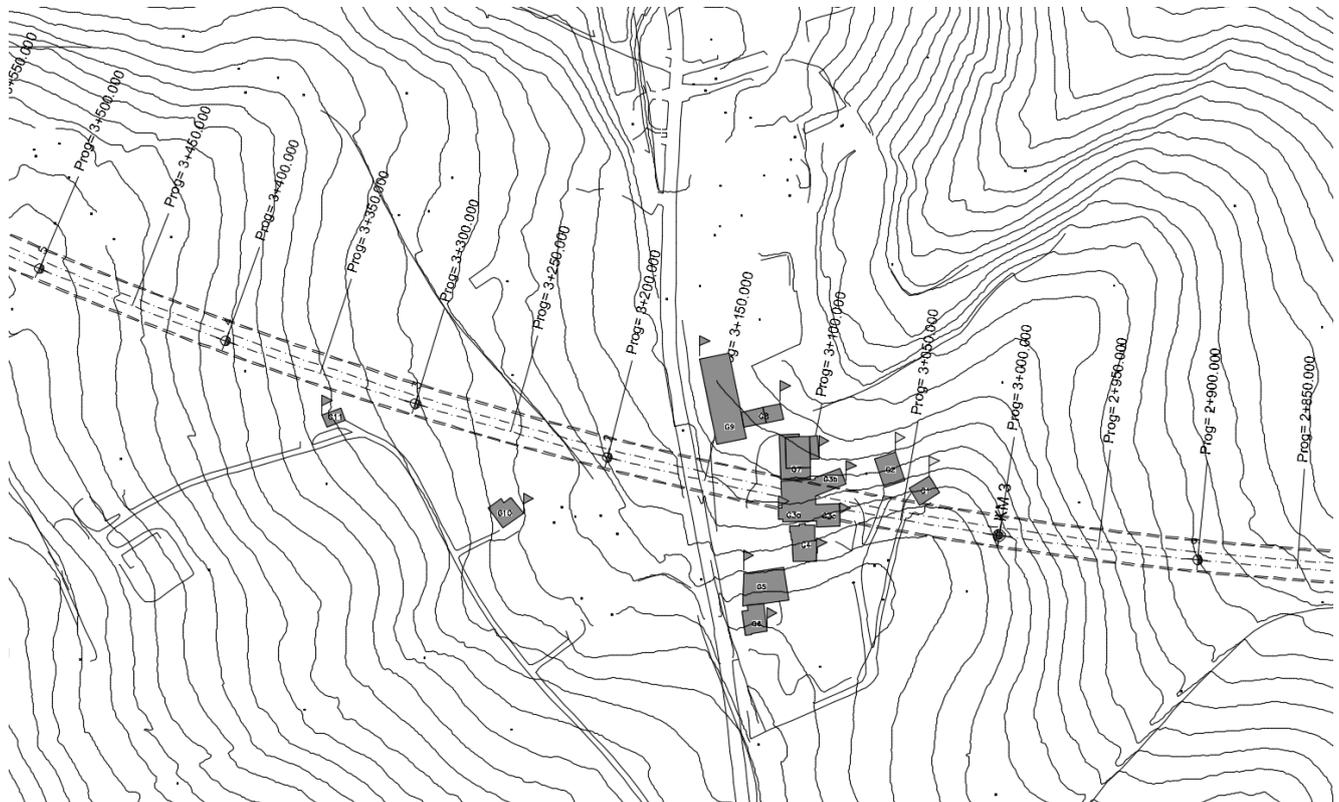


Fig. 6 Planimetria posizione edifici zona galleria galleria Grottaminarda

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 58

Dopo la progressiva km 3+300.00 e lungo la restante parte di tracciato, non sono presenti edifici a piano campagna e in ogni caso le coperture della galleria in essere risultano tali (valori superiori ai 50 m) da non produrre alcun effetto in superficie.

La zona della finestra F1 non appare interessata dalla presenza di strutture o manufatti potenzialmente interferiti, se non un edificio abbandonato situato a lato della zona della finestra.

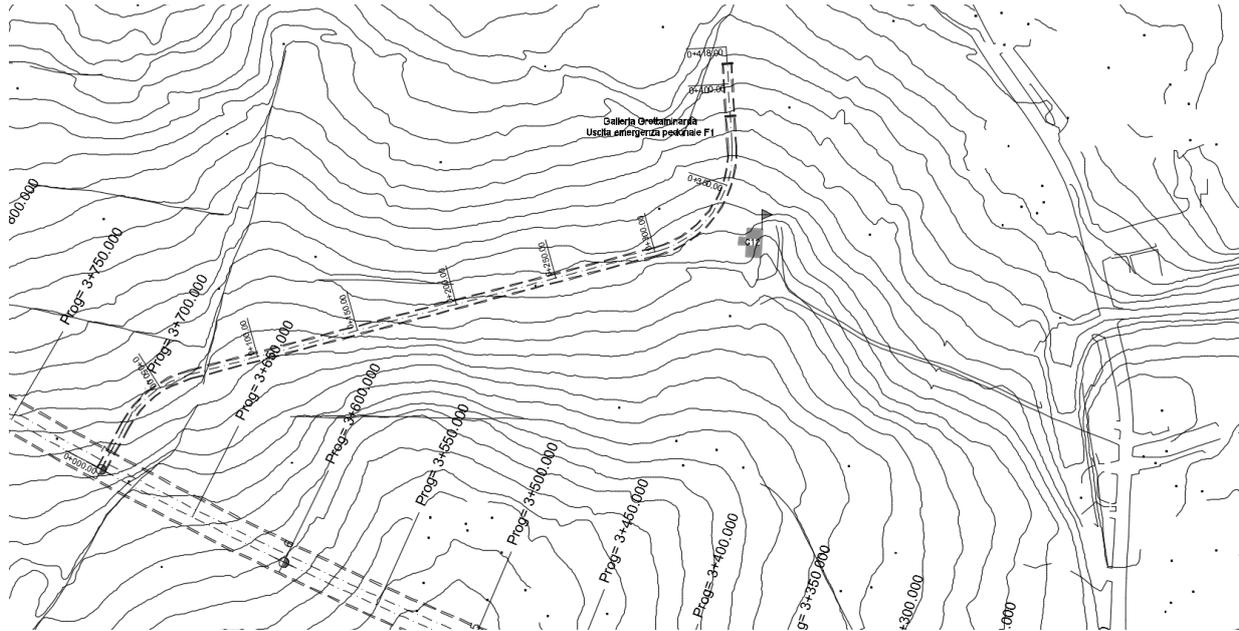


Fig. 7 Planimetria posizione edifici zona galleria galleria Grotta Minarda - Finestra F1

7.1.2 Galleria Melito

La galleria Melito presenta edifici localizzati in prossimità dell'asse del tracciato

- fra le progressive 5+700 e 5+800, con coperture in calotta superiori ai 60m.
- fra le progressive 6+100 e 6+350, con coperture in calotta superiori ai 70m.
- fra le progressive 7+000 e 7+600, con coperture in calotta dell'ordine variabili fra 75 e 110m

Si ritiene che le coperture della galleria in essere, presentando valori superiori ai 50 m, non determinino effetti sugli edifici presenti lungo tali porzioni di tracciato.

In prossimità dell'imbocco della finestra pedonale F4 sono riconosciuti una serie di edifici in prossimità o a cavallo dell'asse dell'opera (fra le pk 0+230 e 0+350), con coperture dell'ordine di 25m per l'edificio in asse galleria.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie					
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 12 di 58	

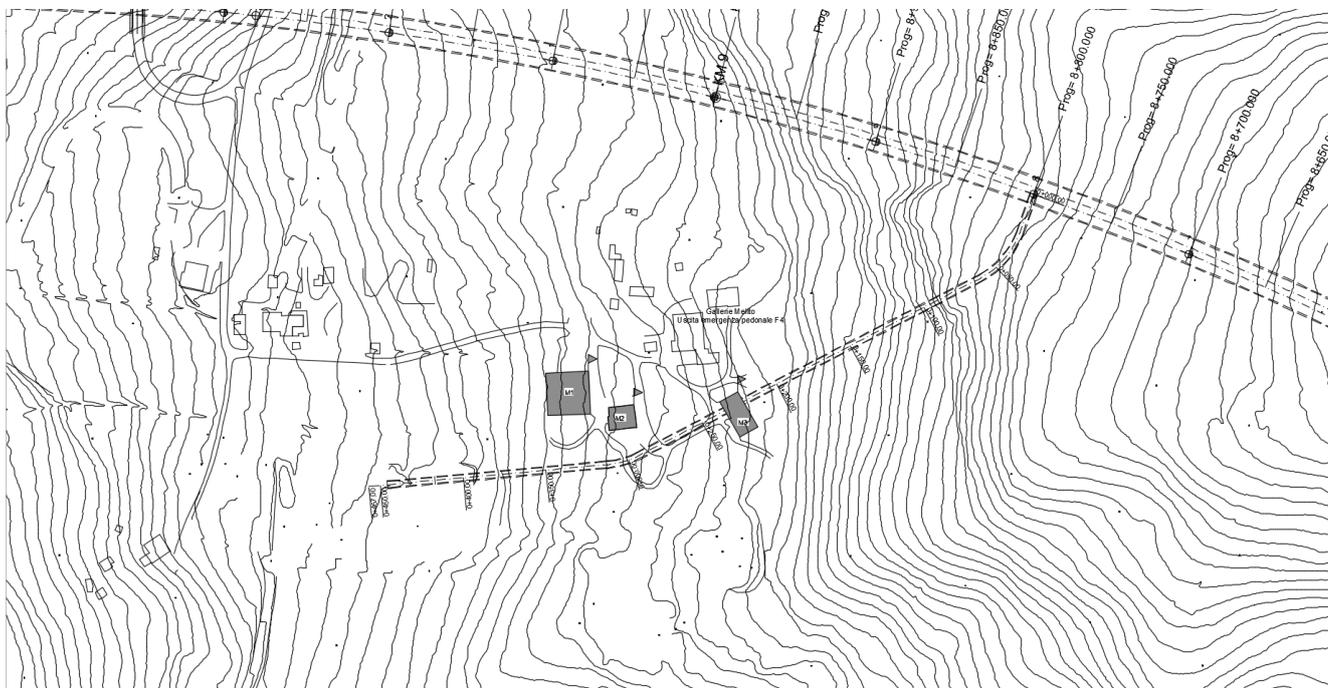


Fig. 8 Planimetria posizione edifici zona galleria galleria Melito - Finestra F4

7.1.3 Galleria Rocchetta

Lungo la galleria Rocchetta in prossimità dell'imbocco lato Bari la galleria è caratterizzata da una copertura inferiore a 30m sino alla progressiva km 10+300 circa, ed in tale area sono presenti una serie di edifici potenzialmente interferenti con la realizzazione delle opere in progetto ubicati fra le progressive km 10+150.00 e km 10+250.00 (identificati come R0÷R5). A monte della progressiva km 10+450.00 si ritiene che le coperture della galleria in essere, presentando valori superiori ai 50 m, determinino effetti di fatto trascurabili sugli edifici presenti lungo la restante parte di tracciato. In ogni caso in quest'area sono comunque stati identificati una serie di edifici (identificati come R6÷R8).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 13 di 58

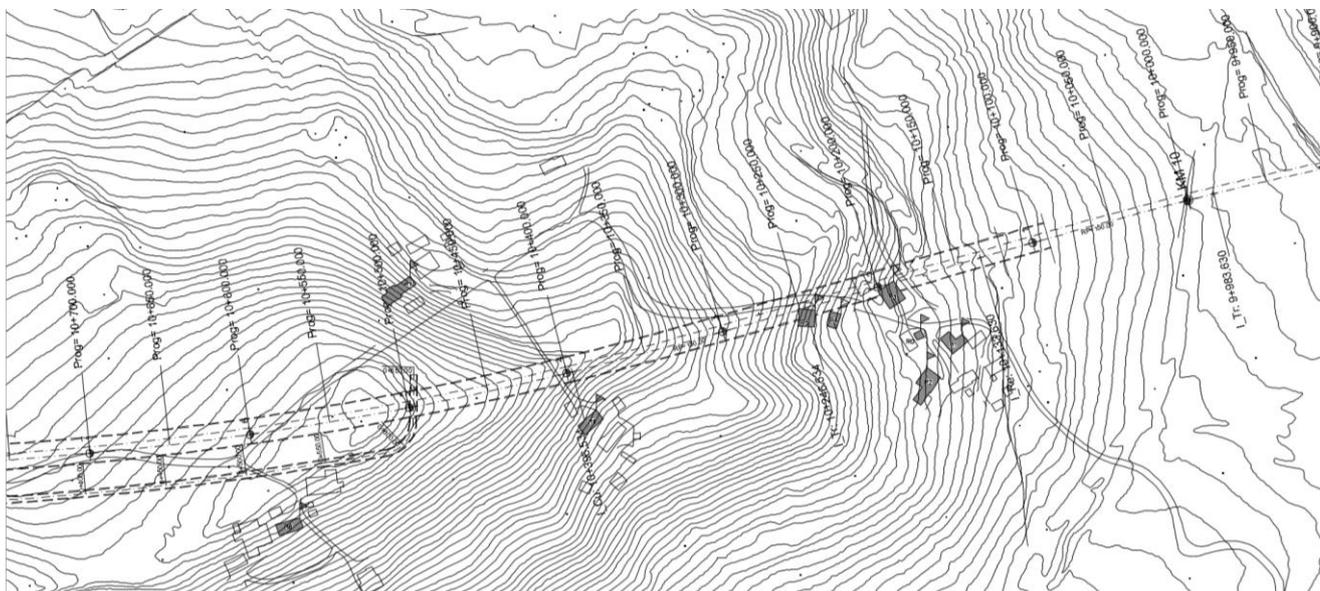


Fig. 9 Planimetria posizione edifici zona galleria Rocchetta e Finestra F5

Sono presenti altri edifici in prossimità del tracciato della galleria, che tuttavia sono caratterizzati da coperture tali da far escludere effetti indotti su questi. Ad ogni modo se ne riporta di seguito l'ubicazione per completezza:

Pk 12+400:	copertura 325m;
Pk 12+650:	copertura 400m;
Pk 12+800:	copertura 380m;
Pk 13+450:	copertura 360m;
Pk 13+750:	copertura 320m;
Pk 14+950:	copertura 280m;
Pk 15+100:	copertura 230m;
Pk 15+400:	copertura 270m;
Pk 15+950:	copertura 170m.

7.2 METODO DI ANALISI DEI CEDIMENTI INDOTTI E DEL DANNEGGIAMENTO

Le analisi degli edifici sono state condotte considerando gli effetti combinati dovuti ai cedimenti verticali ed orizzontali. Per tutti gli edifici è stata svolta l'analisi nel piano trasversale alle gallerie. Per tutti gli edifici le analisi sono state svolte con lo schema della trave equivalente.

7.2.1 Schematizzazione dei fabbricati interferenti

I fabbricati interferenti vengono schematizzati come semplici travi elastiche e prive di peso aventi altezza H e lunghezza L pari a quelle della sezione dell'edificio analizzato.

La dimensione L (lunghezza) viene considerata secondo lo schema riportato di seguito (si veda la figura seguente).

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 58

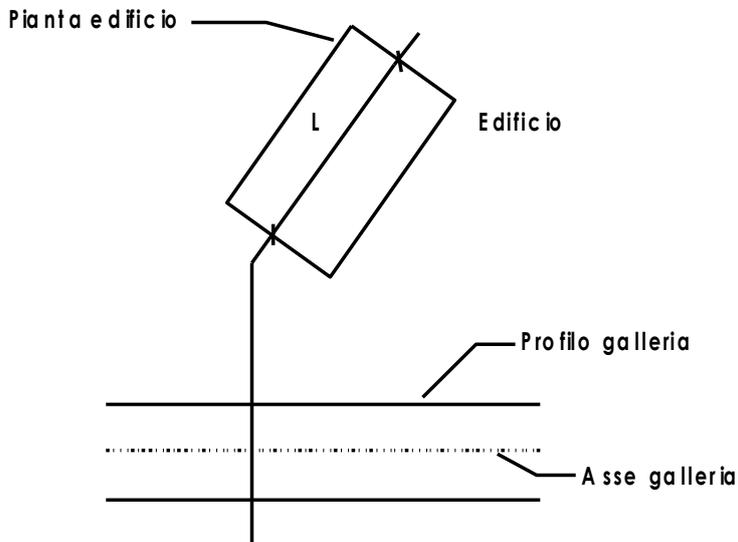
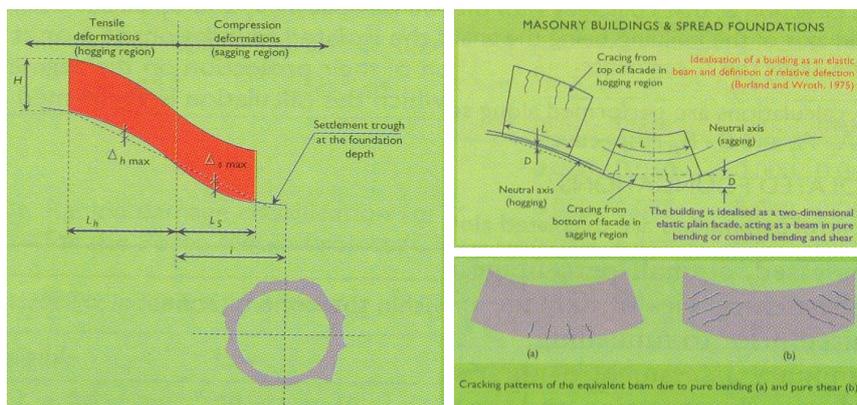


Fig. 10 – Schema di riferimento per la determinazione della lunghezza dell'edificio

7.2.2 Deformazioni indotte sui fabbricati interferiti

Prendendo in considerazione i movimenti del terreno sul piano trasversale alla galleria, la curva dei cedimenti si suddivide in tre zone:

- due zone con concavità verso il basso – zone “hogging”, dove le strutture che poggiano sul p.c. sono sottoposte a trazione, per la presenza di deformazioni superficiali di estensione e per il contributo della curvatura del p.c. Questa zona è compresa nell'intervallo:
 $y > +i$ e $y < -i$
- una zona con concavità verso l'alto – zona “sagging”, dove le strutture che poggiano sul p.c. sono sottoposte a compressione, per la presenza di deformazioni superficiali di compressione oltre che per il contributo della curvatura del p.c. Questa zona è compresa nell'intervallo:
 $y > -i$ e $y < +i$



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 15 di 58

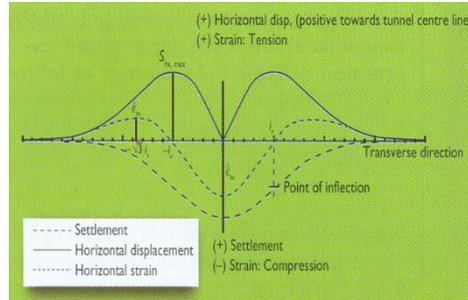


Fig. 11 – Suddivisione della curva di subsidenza nelle componenti “hogging” e “sagging”

Per la definizione delle deformazioni indotte si considera di imprimere alla trave equivalente all’edificio la stessa deformata “green field”. Il bacino di subsidenza viene limitato ad una fascia compresa tra +2.5i e -2.5i (i = distanza fra il punto di flesso della curva e l’asse della galleria) posta a cavallo dell’asse della galleria ne derivano le seguenti assunzioni:

- gli spostamenti orizzontali e verticali di punti esterni ai limiti del bacino sono nulli,
- la porzione di edificio interessata dalle deformazioni è quella compresa tra i suddetti estremi.
- la nuova configurazione della trave (equivalente all’edificio) implica la mobilitazione di sollecitazioni flessionali e di taglio e corrispondenti deformazioni. Le deformazioni indotte si calcolano mediante le seguenti equazioni:

$$\varepsilon_f = \frac{\Delta/L_i}{\left[\frac{L_i}{12t} + \frac{3IE}{2tL_i HG} \right]}$$

$$\varepsilon_t = \frac{\Delta/L_i}{\left[1 + \frac{HL_i^2 G}{18IE} \right]}$$

dove:

- ε_f = deformazione flessionale;
- ε_t = deformazione di taglio;
- Δ/L_i = rapporto di inflessione;
- L_i = porzione ($\leq L$ = lunghezza edificio) di edificio ricadente nella zona analizzata;
- I = modulo di inerzia (H3/12 in zona sagging; H3/3 in zona hogging);
- E/G = rapporto tra il modulo di elasticità longitudinale e tangenziale (12.5 per fabbricati in c.a. e 2.6 per fabbricati in muratura);
- t = distanza dell’asse neutro dal bordo teso della trave (H/2 in zona sagging; H in zona di hogging).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 16 di 58

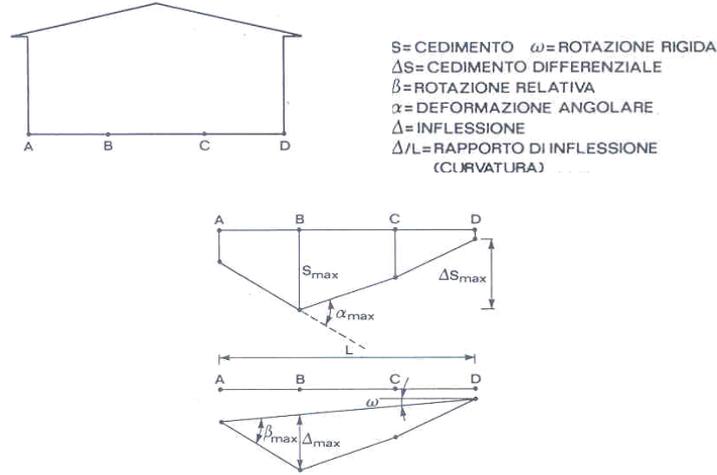


Fig. 12 – Principali parametri per la definizione del danneggiamento degli edifici per fondazioni a plinti

Oltre a queste deformazioni, si deve tenere conto degli effetti delle deformazioni orizzontali ε_y del terreno. Il valore di ε_y è ricavabile dalla seguente equazione:

$$\varepsilon_y = \frac{\Delta S_h}{L_i}$$

dove:

- $Sh = (y/z_0) \times Sv =$ spostamento orizzontale nel punto posto alla distanza y dall'asse della galleria;
- $Sv =$ cedimento verticale nel punto posto alla distanza y dall'asse della galleria;
- $\Delta Sh =$ si vedano gli schemi seguenti.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 58
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie						

CONDIZIONE	STATO	ΔSh	L^*
	hogging a dx estensione $\epsilon_y > 0$	$ S_{h2} - S_{h1} $	L^*_1
	sagging compressione $\epsilon_y < 0$	0	0
	hogging a sx estensione $\epsilon_y > 0$	0	0
	hogging a dx estensione $\epsilon_y > 0$	$ S_{hi} - S_{h1} $	L^*_1
	sagging compressione $\epsilon_y < 0$	$ S_{hi} - S_{h2} $	L_2
	hogging a sx estensione $\epsilon_y > 0$	0	0

Fig. 13 – Schemi di riferimento per la definizione del parametro ΔSh (1/3)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 18 di 58
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie						

	hogging a dx estensione $\epsilon_y > 0$	$ S_{hi} - S_{h1} $	L^*_1
	sagging compressione $\epsilon_y < 0$	$ S_{hi} + S_{h2} $	L_2
	hogging a sx estensione $\epsilon_y > 0$	0	0
	hogging a dx estensione $\epsilon_y > 0$	$ S_{hi} - S_{h1} $	L^*_1
	sagging compressione $\epsilon_y < 0$	$2 \cdot S_{hi} $	L_2
	hogging a sx estensione $\epsilon_y > 0$	$ S_{hi} - S_{h2} $	L^*_3

Fig. 14 – Schemi di riferimento per la definizione del parametro ΔSh (2/3)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 19 di 58

	hogging a dx estensione $\varepsilon_y > 0$	0	0
	sagging compressione $\varepsilon_y < 0$	$ S_{h1} + S_{h2} $	L_2
	hogging a sx estensione $\varepsilon_y > 0$	0	0
	hogging a dx estensione $\varepsilon_y > 0$	0	0
	sagging compressione $\varepsilon_y < 0$	$ S_{h1} - S_{h2} $	L_2
	hogging a sx estensione $\varepsilon_y > 0$	0	0

Fig. 15 – Schemi di riferimento per la definizione del parametro ΔSh (3/3)

I campi di deformazione vengono composti, per ogni campo deformativo (hogging a dx – sagging – hogging a sx), secondo le seguenti equazioni:

$$\varepsilon_{totale} = \varepsilon_y + \varepsilon_f \quad \text{(condizione di flessione)}$$

$$\varepsilon_{totale} = 0.35 \cdot \varepsilon_y + \left[(0.65 \cdot \varepsilon_y)^2 + \varepsilon_t^2 \right]^{0.5} \quad \text{(condizione di taglio, n = 0.3)}$$

In zona di “hogging” le deformazioni indotte dai cedimenti verticali (deformazioni in estensione) si sommano alle deformazioni indotte dagli spostamenti orizzontali (deformazioni in estensione), mentre in zona di “sagging” alle deformazioni indotte dai cedimenti verticali (deformazioni in estensione) si sottraggono le deformazioni indotte dagli spostamenti orizzontali (deformazioni in compressione).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 20 di 58

Il sistema di classificazione del danno indotto sulle strutture è basato sulla “facilità di riparazione”, prendendo in considerazione alcuni aspetti quali l’apertura delle fessure, l’inclinazione, i danni ai servizi.

A tale sistema di classificazione, composto da sei classi di danno (da 0 a 5), Boscardin e Cording (10)) fanno corrispondere dei valori limite di deformazione a trazione, riportati e descritti nelle seguenti tabelle.

Categoria di danno e corrispondenti deformazioni limite (M.D. Boscardin & E.G. Cording, 1989)		
Categoria di danno	Intensità del danno*	Deformazione limite di allungamento ϵ_{lim} (%)
0	Trascurabile	0.00 ÷ 0.05
1	Molto lieve	0.05 ÷ 0.075
2	Lieve	0.075 ÷ 0.15
3	Moderata	0.15 ÷ 0.30
4 a 5	Da severa a molto severa	> 0.30

Tabella 4 – Tabella riepilogativa parametri indica per la definizione delle categorie di danno

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 21 di 58

Categoria di danno e gli effetti associati	
Categoria di danno	Descrizione
0	Fessure capillari con apertura ≤ 0.1 mm
1	Fessure sottili cui si rimedia facilmente con lavori di tinteggiatura. Il danno in genere è limitato agli intonaci delle pareti interne. Fessure alle pareti esterne rilevabili con attento esame. Tipica apertura delle lesioni ≤ 1 mm
2	Fessure facilmente stuccabili, tinteggiatura necessaria. Le fessure ricorrenti possono essere mascherate con opportuni rivestimenti. Fessure visibili anche all'esterno: può essere necessaria qualche ripresa della stillatura per garantire l'impermeabilità. Possibili difficoltà nell'apertura di porte e finestre. Tipica apertura delle lesioni ≤ 5 mm
3	Le fessure richiedono cucì e scuci della muratura. Anche all'esterno sono necessari interventi sulla muratura. Possibile blocco di porte e finestre. Rottura di tubazioni. Spesso l'impermeabilità non è garantita. Tipica apertura delle lesioni $5 \div 15$ mm oppure numero elevato di lesioni con apertura ≤ 3 mm
4	Necessarie importanti riparazioni, compresa demolizione e ricostruzione di parti di muri, specie al di sopra di porte e di finestre. I telai di porte e di finestre si distorcono: percepibile pendenza dei pavimenti. Muri inclinati o spanciati; qualche perdita d'appoggio di travi. Tubazioni distrutte. Tipica apertura delle lesioni $15 \div 25$ mm, dipendente anche dal numero delle lesioni
5	Richiesti importanti lavori con parziale o totale demolizione e ricostruzione. Le travi perdono l'appoggio, i muri si inclinano fortemente e richiedono puntellatura. Pericolo di instabilità. Tipica apertura delle lesioni ≤ 25 mm, dipendente anche dal numero delle lesioni

Tabella 5 – Descrizione della tipologia di danni potenziali in funzione della categoria di danno

7.3 OSSERVAZIONI

Il metodo di calcolo utilizzato è basato sulle seguenti ipotesi:

- gli spostamenti e le deformazioni indotte sugli edifici sono assunte pari a quelle corrispondenti alla condizione "green field";
- la rigidità degli edifici analizzati è considerata nulla, mentre in realtà le opere di fondazioni interagiscono con il terreno riducendo il rapporto di inflessione e le deformazioni orizzontali ottenute nella condizione "green field";
- nessuna distinzione tra fondazioni su plinti, su trave e su platea che presentano chiaramente comportamenti differenti soprattutto nei confronti degli spostamenti orizzontali;
- tutti gli edifici vengono considerati come disposti perpendicolarmente all'asse della galleria scavata (configurazione che determina per uno stesso edificio le condizioni peggiori in termini di entità di deformazione).

Tenendo conto delle suddette ipotesi si può affermare che tale approccio risulta molto conservativo ed i risultati ottenuti si riferiscono alla peggiore configurazione di danno possibile.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">GN0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">22 di 58</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	22 di 58
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	22 di 58													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie																		

7.4 COMMENTI

La procedura sopra esposta consente di analizzare tutti gli edifici ed avere un primo responso in merito alla categoria di danno con un approccio semplificato e conservativo.

Per gli edifici caratterizzati da una categoria di danno ≤ 2 a cui corrispondono danni estetici lievi si ritiene che tale approccio di calcolo conservativo determini la peggiore configurazione di danno possibile sull'edificio e pertanto si ritiene di non approfondire ulteriormente il grado di dettaglio delle analisi.

Per gli edifici che ricadono in categoria di danno ≥ 3 a cui corrispondono invece danni moderati si approfondiscono le analisi precedentemente eseguite utilizzando un metodo di calcolo che consente di tenere in conto nelle analisi la rigidezza dell'edificio. Tale metodo viene descritto ed analizzato nel capitolo successivo.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 23 di 58

8 RISULTATI DELLO STUDIO SUL DANNEGGIAMENTO DEGLI EDIFICI INTERFERENTI

8.1 RISULTATI DELLO STUDIO SUL DANNEGGIAMENTO DEGLI EDIFICI INTERFERENTI (SENZA CONSIDERARE LA RIGIDEZZA DELL'EDIFICIO)

Per ogni edificio analizzato sono state individuate le relative categorie di danneggiamento, con riferimento ai rispettivi casi di studio considerati. L'ultima colonna riporta la categoria di danno massima dell'edificio considerando tutti i casi di studio.

GALLERIA GROTTAMINARDA																
RISULTATI ANALISI DI INTERFERENZA SCAVI-EDIFICI																
EDIFICIO	GEOMETRIA	DATI EDIFICI			VALUTAZIONE CLASSE DI DANNO EDIFICI (k = 0.35)											
					VOLUME PERSO = 0.5%				VOLUME PERSO = 1.0%				VOLUME PERSO = 1.5%			
NUMERO FABBRICATO SOTTOFASATO	DIAMETRO DI SCAVO GALLERIA DI LINEA BINARIO PARI [m]	TIPO DI STRUTTURA	ALTEZZA EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	CEDIMENTO MASSIMO EDIFICIO [mm]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - SAGGING [%]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - HOGGING [%]	CLASSE DI DANNO	CEDIMENTO MASSIMO EDIFICIO [mm]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - SAGGING [%]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - HOGGING [%]	CLASSE DI DANNO	CEDIMENTO MASSIMO EDIFICIO [mm]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - SAGGING [%]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - HOGGING [%]	CLASSE DI DANNO
G1	12.50	MURATURA	4	RESIDENZ. - UFFICI	16.3	0.003%	0.025%	0	32.7	0.006%	0.050%	1	49.0	0.009%	0.075%	2 BASSA
G2	12.50	MURATURA	5	RESIDENZ. - UFFICI	11.3	0.000%	0.021%	0	22.7	0.000%	0.043%	0	34.0	0.000%	0.064%	1
G3a	12.50	C.A.	4	RESIDENZ. - UFFICI	14.7	0.008%	0.000%	0	29.5	0.017%	0.000%	0	44.2	0.025%	0.000%	0
G3b	12.50	C.A.	4	RESIDENZ. - UFFICI	14.9	0.004%	0.000%	0	29.7	0.008%	0.001%	0	44.6	0.012%	0.001%	0
G3c	12.50	C.A.	4	RESIDENZ. - UFFICI	15.5	0.005%	0.000%	0	31.1	0.010%	0.000%	0	46.6	0.015%	0.000%	0
G4	12.50	MURATURA	10.5	RESIDENZ. - UFFICI	11.0	0.001%	0.013%	0	21.9	0.002%	0.026%	0	32.9	0.003%	0.039%	0
G5	12.50	MURATURA	3	RESIDENZ. - UFFICI	1.5	0.000%	0.005%	0	3.1	0.000%	0.011%	0	4.6	0.000%	0.016%	0
G6	12.50	MURATURA	7	RESIDENZ. - UFFICI	0.1	0.000%	0.001%	0	0.1	0.000%	0.001%	0	0.2	0.000%	0.002%	0
G7	12.50	C.A.	10.5	RESIDENZ. - UFFICI	13.2	0.003%	0.009%	0	26.4	0.006%	0.018%	0	39.7	0.009%	0.026%	0
G8	12.50	MURATURA	8.5	RESIDENZ. - UFFICI	2.4	0.000%	0.009%	0	4.8	0.000%	0.018%	0	7.3	0.000%	0.027%	0
G9	12.50	C.A.	5	RESIDENZ. - UFFICI	8.5	0.000%	0.011%	0	17.0	0.001%	0.023%	0	25.4	0.001%	0.034%	0
G10	12.50	MURATURA	8	RESIDENZ. - UFFICI	3.6	0.000%	0.009%	0	7.2	0.000%	0.018%	0	10.8	0.000%	0.027%	0
G11	12.50	MURATURA	9.5	RESIDENZ. - UFFICI	8.2	0.002%	0.002%	0	16.5	0.004%	0.004%	0	24.7	0.006%	0.005%	0

Codice edificio	K = 0.35			K = 0.50			Categoria di danno
	Vp=1.0%	Vp=1.5%	Vp=2.0%	Vp=1.0%	Vp=1.5%	Vp=2.0%	
G12	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 6 – Categoria di danno potenziale per gli edifici indagati. Galleria Grottaminarda

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO IF28 01 E ZZ CL GN0000 001 A 24 di 58

Codice edificio	K = 0.35			K = 0.50			Categoria di danno
	Vp=1.0%	Vp=1.5%	Vp=2.0%	Vp=1.0%	Vp=1.5%	Vp=2.0%	
M1	0	0	0	0	0	0	0
M2	0	0	0	0	0	0	0
M3	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 7 – Categoria di danno potenziale per gli edifici indagati. Galleria Melito – Uscita/accesso F4

Codice edificio	K = 0.35			K = 0.50			Categoria di danno
	Vp=0.5%	Vp=1.0%	Vp=1.5%	Vp=0.5%	Vp=1.0%	Vp=1.5%	
R0	0	0	0	0	0	0	0
R1	0	0	0	0	0	0	0
R2	0	0	0	0	0	0	0
R3	0	1	2	0	0	0	2
R4	0	1	2	0	0	0	2
R5	0	0	1	0	0	0	1
R6	0	0	0	0	0	0	0
R7	0	0	0	0	0	0	0
R8 uscita/accesso di emerg. F5	0	0	0	0	0	0	0
R8 tunnel	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 8 – Categoria di danno potenziale per gli edifici indagati. Galleria Rocchetta

Negli allegati si riportano le schede delle analisi di danno che riassumono i dati di input dei fabbricati, le curve di subsidenza ed i risultati delle analisi di danneggiamento per ogni edificio analizzato e per tutti i casi di studio affrontati.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 25 di 58

9 CONCLUSIONI

In tale documento sono state condotte analisi finalizzate alla valutazione degli effetti indotti dalle operazioni di scavo delle tre gallerie lungo la tratta in esame (Grottaminarda, Melito e Rocchetta) sugli edifici potenzialmente interferiti dallo scavo, considerando altresì la realizzazione delle opere accessorie (uscite/accessi di emergenza). I metodi di calcolo utilizzati in questa fase progettuale, correntemente in uso nell'attuale pratica progettuale, hanno consentito l'analisi della subsidenza prodotta dallo scavo della galleria e dei relativi effetti indotti sugli edifici in modo semplificato ma al contempo fornendo risultati conservativi. I risultati ottenuti si riferiscono pertanto alla peggiore configurazione di danno possibile.

La fase di individuazione delle strutture potenzialmente interferite ha mostrato:

- la presenza di un gruppo di abitazioni / edifici commerciali / artigianali in corrispondenza della porzione della galleria Grottaminarda scavata con metodo tradizionale fra le progressive pk 3+040 e 3+335 (identificati come G1÷G11), ed in aggiunta un edificio in prossimità dell'area interessata dagli scavi dell'uscita/accesso di emergenza F1 (G12);
- la non presenza di edifici potenzialmente interferiti lungo la galleria Melito scavata con metodo tradizionale, con l'eccezione di un gruppo di edifici in prossimità dell'area interessata dagli scavi dell'uscita/accesso di emergenza F4 (identificati come M1÷M3);
- la presenza di un primo gruppo di abitazioni / edifici agricoli in corrispondenza della porzione della galleria Rocchetta scavata con metodo tradizionale fra le progressive pk 10+165 e 10+250 (identificati come R0÷R5), una zona a coperture superiori fra le progressive pk 10+450 e 10+560 (identificati come R6÷R8), con l'ultimo edificio analizzato anche nei confronti della potenziale interferenza con l'uscita/accesso di emergenza F5.

Le analisi condotte non hanno evidenziato la necessità di prevedere interventi di mitigazione o opere di presidio per nessuna delle suddette interferenze.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 26 di 58

10 ALLEGATO 1 – RISULTATI DELLE ANALISI DI DANNO. GALLERIA GROTAMINARDA

10.1 ANALISI IN ASSENZA DI RIGIDEZZA DEGLI EDIFICI

GALLERIA GROTAMINARDA																
RISULTATI ANALISI DI INTERFERENZA SCAVI-EDIFICI																
EDIFICIO	GEOMETRIA	DATI EDIFICI			VALUTAZIONE CLASSE DI DANNO EDIFICI (k = 0.35)											
					VOLUME PERSO = 0.5%				VOLUME PERSO = 1.0%				VOLUME PERSO = 1.5%			
NUMERO FABBRICATO SOTTOPASSATO	DIAMETRO DI SCAVO GALLERIA DI LINEA BINARIO PARI [m]	TIPO DI STRUTTURA	ALTEZZA EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	CEDIMENTO MASSIMO EDIFICIO [mm]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - SAGGING [%]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - HOGGING [%]	CLASSE DI DANNO	CEDIMENTO MASSIMO EDIFICIO [mm]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - SAGGING [%]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - HOGGING [%]	CLASSE DI DANNO	CEDIMENTO MASSIMO EDIFICIO [mm]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - SAGGING [%]	DEFORMAZIONE MASSIMA EDIFICIO - HOGGING [%]	CLASSE DI DANNO
G1	12.50	MURATURA	4	RESIDENZ. - UFFICI	16.3	0.003%	0.025%	0	32.7	0.006%	0.050%	1	49.0	0.009%	0.075%	2 BASSA
G2	12.50	MURATURA	5	RESIDENZ. - UFFICI	11.3	0.000%	0.021%	0	22.7	0.000%	0.043%	0	34.0	0.000%	0.064%	1
G3a	12.50	C.A.	4	RESIDENZ. - UFFICI	14.7	0.008%	0.000%	0	29.5	0.017%	0.000%	0	44.2	0.025%	0.000%	0
G3b	12.50	C.A.	4	RESIDENZ. - UFFICI	14.9	0.004%	0.000%	0	29.7	0.008%	0.001%	0	44.6	0.012%	0.001%	0
G3c	12.50	C.A.	4	RESIDENZ. - UFFICI	15.5	0.005%	0.000%	0	31.1	0.010%	0.000%	0	46.6	0.015%	0.000%	0
G4	12.50	MURATURA	10.5	RESIDENZ. - UFFICI	11.0	0.001%	0.013%	0	21.9	0.002%	0.026%	0	32.9	0.003%	0.039%	0
G5	12.50	MURATURA	3	RESIDENZ. - UFFICI	1.5	0.000%	0.005%	0	3.1	0.000%	0.011%	0	4.6	0.000%	0.016%	0
G6	12.50	MURATURA	7	RESIDENZ. - UFFICI	0.1	0.000%	0.001%	0	0.1	0.000%	0.001%	0	0.2	0.000%	0.002%	0
G7	12.50	C.A.	10.5	RESIDENZ. - UFFICI	13.2	0.003%	0.009%	0	26.4	0.006%	0.018%	0	39.7	0.009%	0.026%	0
G8	12.50	MURATURA	8.5	RESIDENZ. - UFFICI	2.4	0.000%	0.009%	0	4.8	0.000%	0.018%	0	7.3	0.000%	0.027%	0
G9	12.50	C.A.	5	RESIDENZ. - UFFICI	8.5	0.000%	0.011%	0	17.0	0.001%	0.023%	0	25.4	0.001%	0.034%	0
G10	12.50	MURATURA	8	RESIDENZ. - UFFICI	3.6	0.000%	0.009%	0	7.2	0.000%	0.018%	0	10.8	0.000%	0.027%	0
G11	12.50	MURATURA	9.5	RESIDENZ. - UFFICI	8.2	0.002%	0.002%	0	16.5	0.004%	0.004%	0	24.7	0.006%	0.005%	0

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 27 di 58

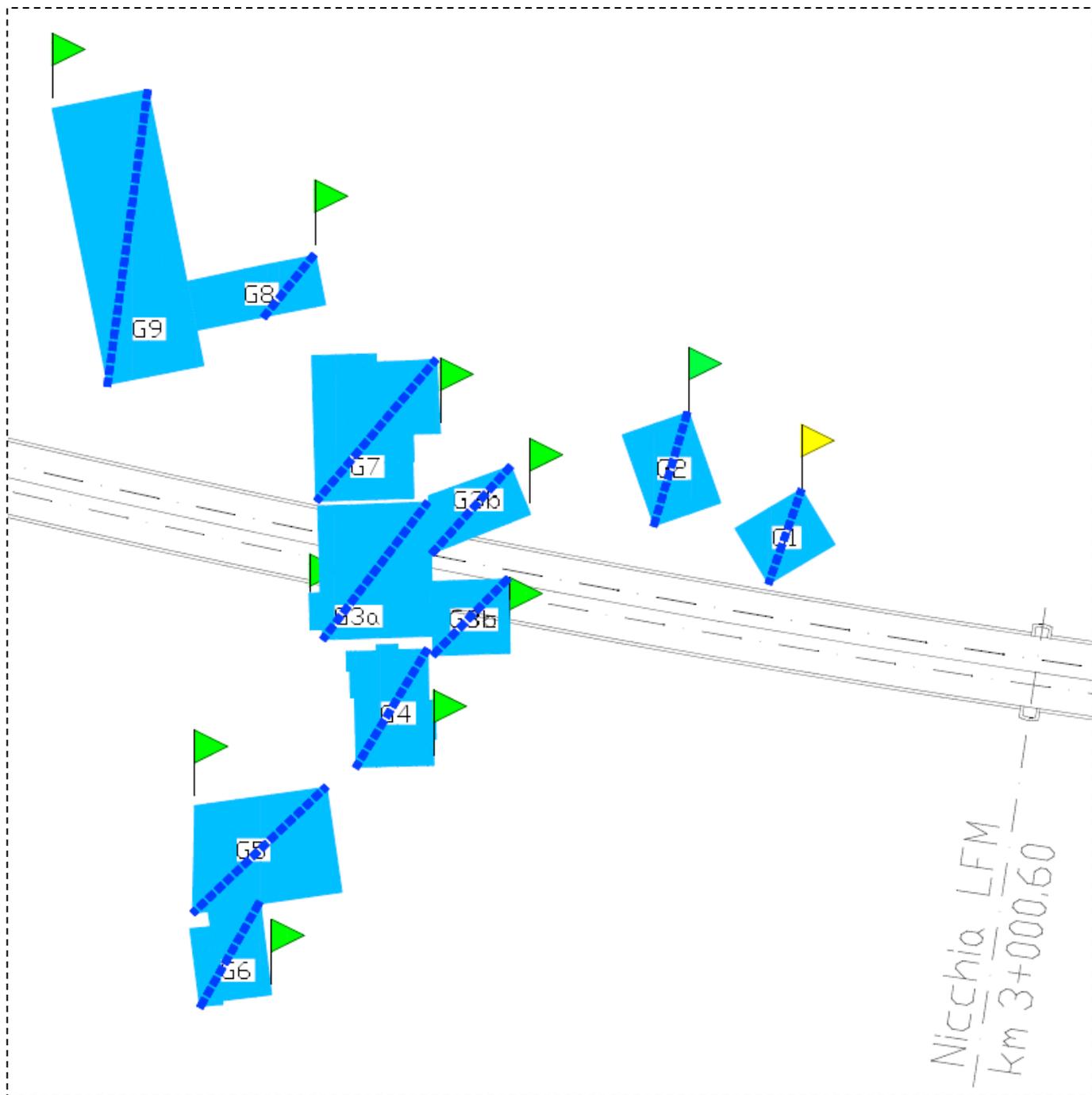


Fig. 16 – Planimetria di inquadramento edifici e direttrici analizzate per valutazione classi di danno (edifici G1 – G11)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>GN0000 001</td> <td>A</td> <td>28 di 58</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	28 di 58
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	28 di 58													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie																		

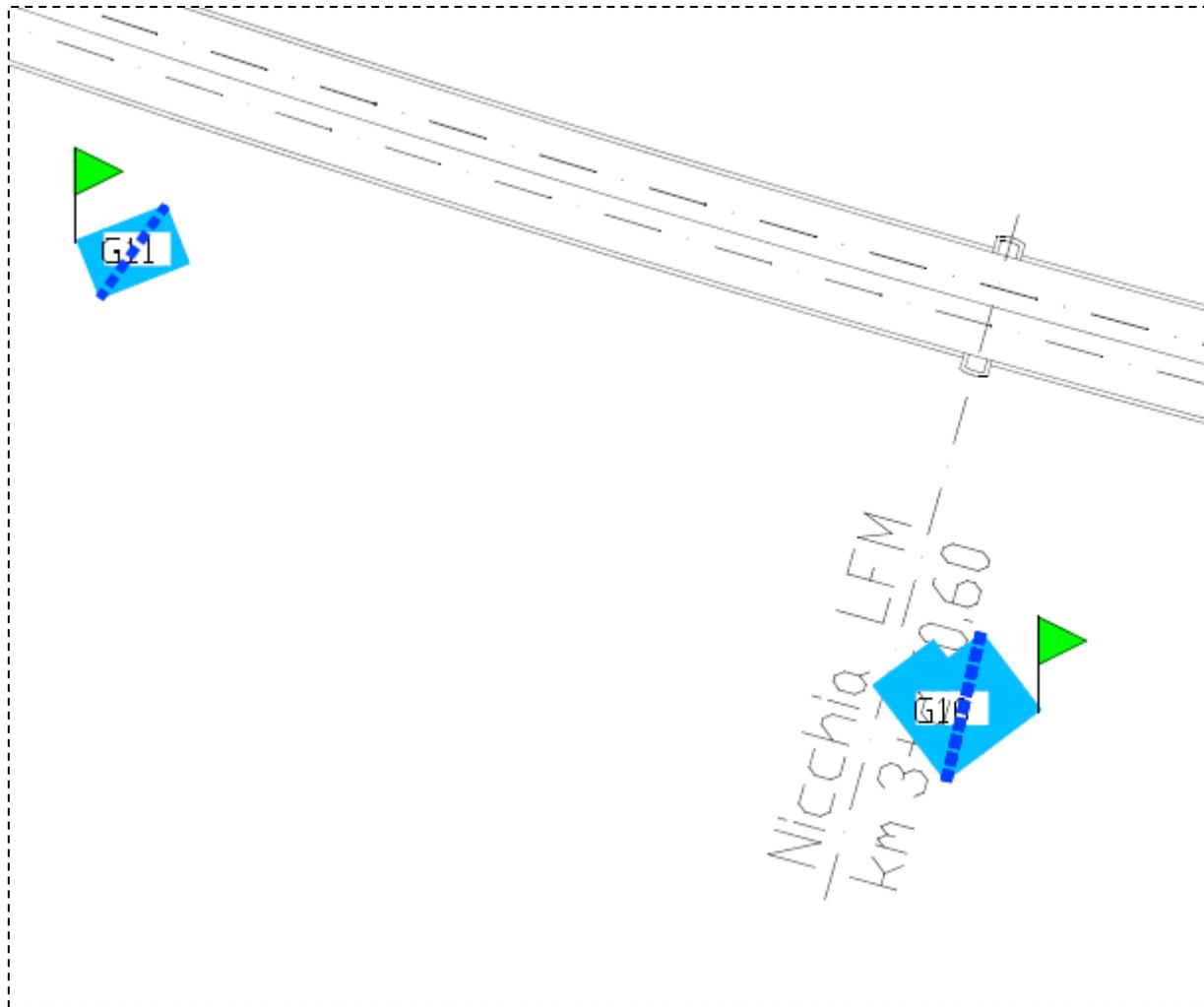


Fig. 17 – Planimetria di inquadramento edifici e direttrici analizzate per valutazione classi di danno (edifici G1 – G11)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 58

Si riportano nel seguito i grafici delle curve di subsidenza per la condizione $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$.

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	2	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	SAGGING	HOGGING	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	4.574	10.883	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	32.9	24.2	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	0.3121	1.4752	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0068%	0.0136%	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	3.50	7.00	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	28.58	114.33	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0062%	0.0140%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0062%	0.0117%	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0000%	0.0363%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0062%	0.0503%	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	1	//	//	//	//	//	//	//	//

INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno	Grado polinomio interpolante:	4
			(controllare bontà della curva interpolante)	
CECIM. MASSIMO [mm]	32.67			
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0062%			
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0503%			
CLASSE DI DANNO:	1			

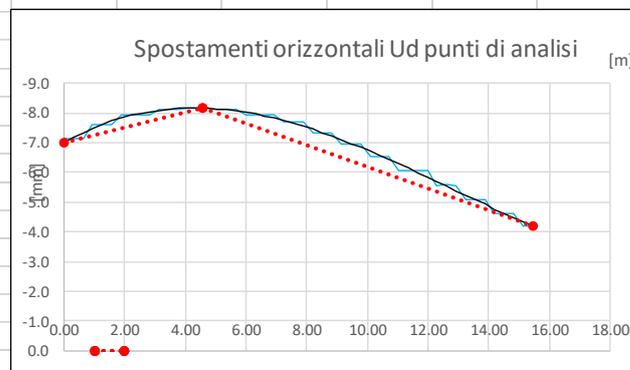
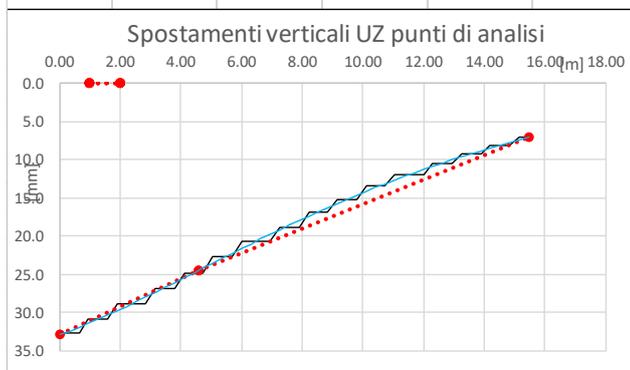


Fig. 18 – Analisi classe di danno edificio G1 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 30 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	HOGGING	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	18.358	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	22.5	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	2.5836	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0141%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	8.00	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	170.67	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0186%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0105%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0244%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0430%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	//	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno						Grado polinomio interpolante: 4		
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0000%							(controllare bontà della curva interpolante)		
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0430%									
CLASSE DI DANNO:	0									

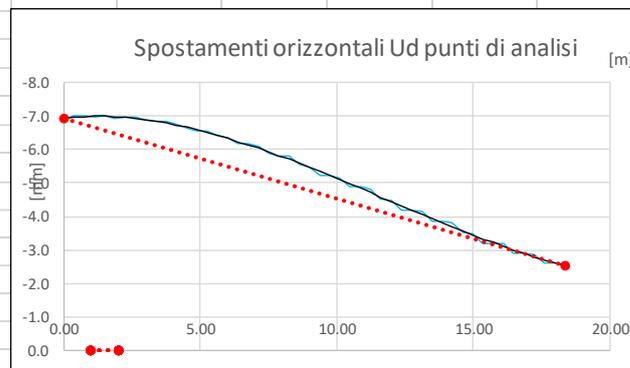
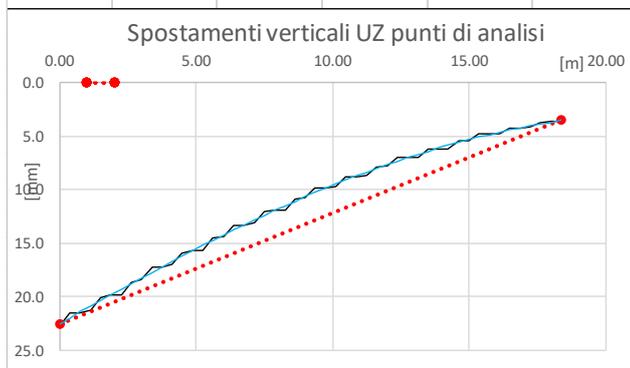


Fig. 19 – Analisi classe di danno edificio G2 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO											
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI											
Zona	1	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Tipo	SAGGING	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Length L (m)	26.638	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum displ., w_{max} (mm)	24.7	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	6.5719	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Deflection ratio $(\Delta/L)_{max}$	0.0247%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI											
Neutral axis t (m)	3.50	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Second moment of area I (m ⁴)	28.58	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0170%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0139%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Horizontal strain	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0170%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno						Grado polinomio interpolante: 4 (controllare bontà della curva interpolante)			
CEDIM. MASSIMO [mm]	29.50										
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0170%										
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0000%										
CLASSE DI DANNO:	0										

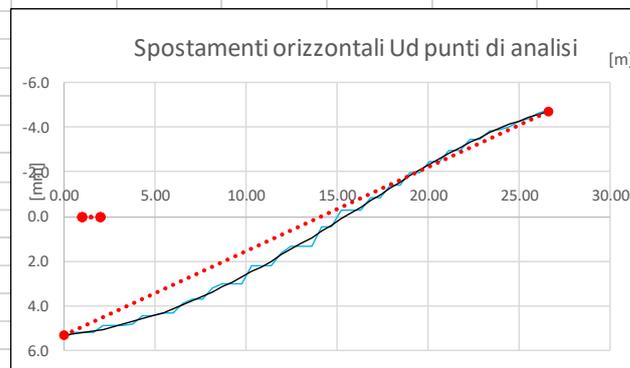
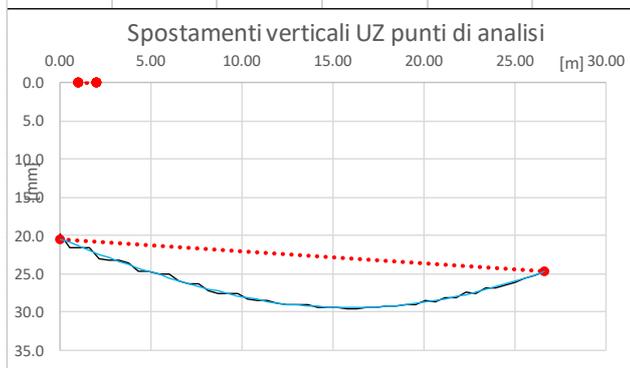


Fig. 20 – Analisi classe di danno edificio G3a – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 32 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	2	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	SAGGING	HOGGING	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	15.029	3.154	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	29.8	19.2	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	1.5433	0.0201	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0103%	0.0006%	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	3.50	7.00	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	28.58	114.33	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0057%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0082%	0.0006%	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0000%	0.0006%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0082%	0.0010%	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	0	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno				Grado polinomio interpolante: 4 (controllare bontà della curva interpolante)				
CEDIM. MASSIMO [mm]	29.75									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0082%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0010%									
CLASSE DI DANNO:	0									

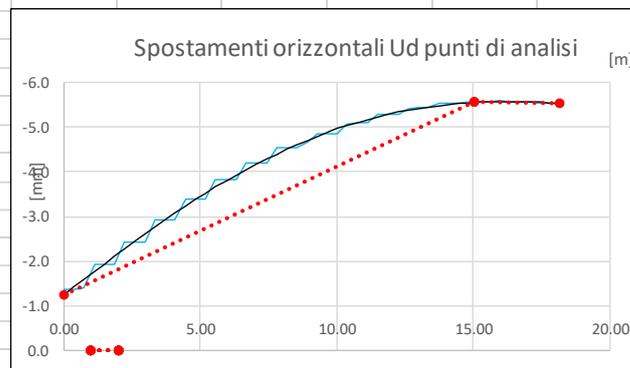
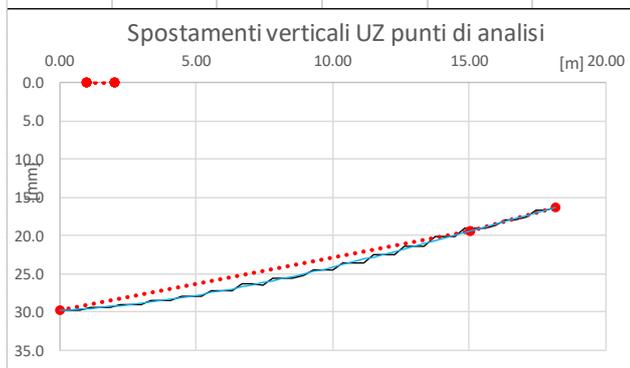


Fig. 21 – Analisi classe di danno edificio G3b – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 33 di 58
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie						

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	SAGGING	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	16.583	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	31.1	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	2.1357	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0129%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	3.50	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	28.58	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0075%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0099%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0099%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	//	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; display: inline-block;"> Calcola classe di danno </div>						Grado polinomio interpolante: 4		
								(controllare bontà della curva interpolante)		
CEMIM. MASSIMO [mm]	31.08									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0099%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0000%									
CLASSE DI DANNO:	0									

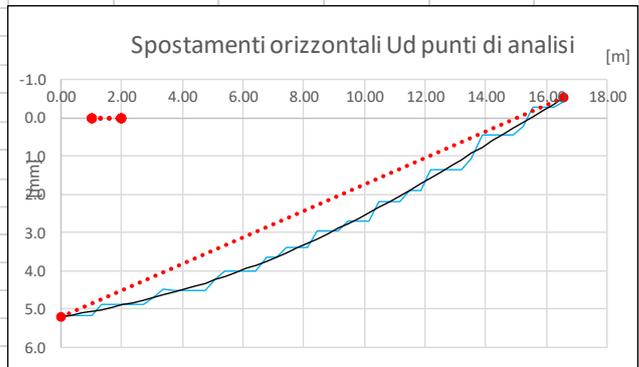
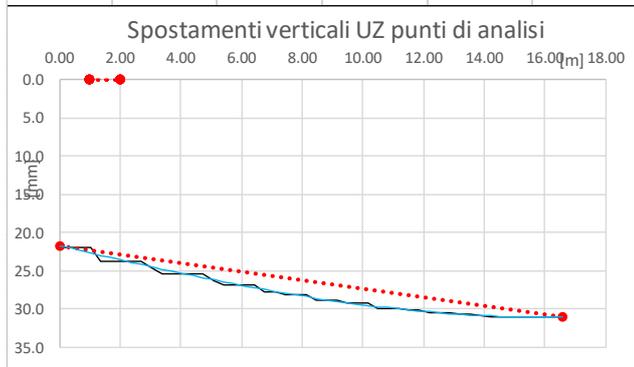


Fig. 22 – Analisi classe di danno edificio G3c – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 34 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	2	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	HOGGING	SAGGING	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	15.963	5.467	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	16.8	22.3	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	1.2230	0.1266	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0077%	0.0023%	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	13.50	6.75	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	820.13	205.03	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0064%	0.0014%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0070%	0.0022%	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0198%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0262%	0.0022%	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	0	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno				Grado polinomio interpolante: 4 (controllare bontà della curva interpolante)				
CEDIM. MASSIMO [mm]	21.92									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0022%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0262%									
CLASSE DI DANNO:	0									

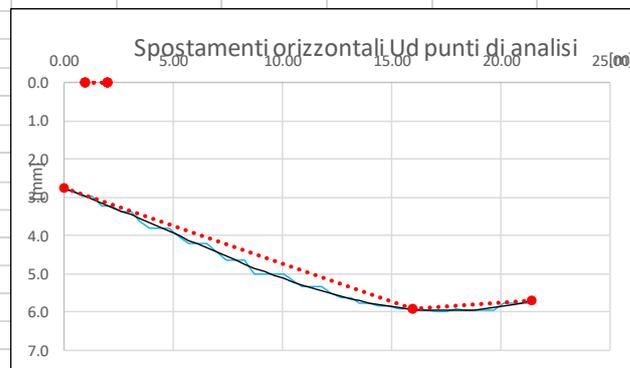
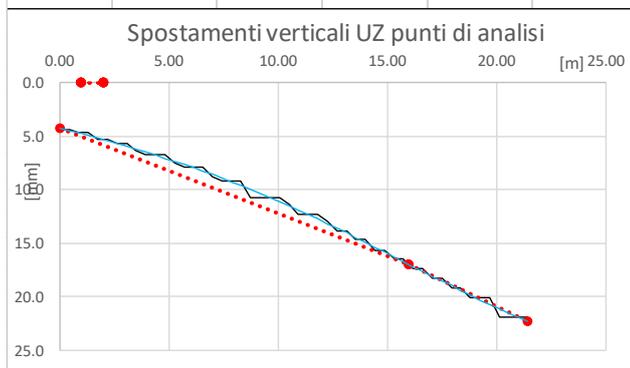


Fig. 23 – Analisi classe di danno edificio G4 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 35 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	HOGGING	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	28.338	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	2.9	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	0.9334	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0033%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	6.00	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	72.00	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0049%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0014%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0059%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0108%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	//	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno						Grado polinomio interpolante: 4		
								(controllare bontà della curva interpolante)		
CEDIM. MASSIMO [mm]	3.07									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0000%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0108%									
CLASSE DI DANNO:	0									

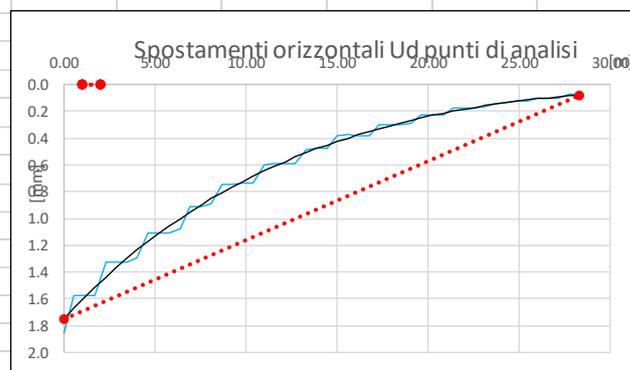
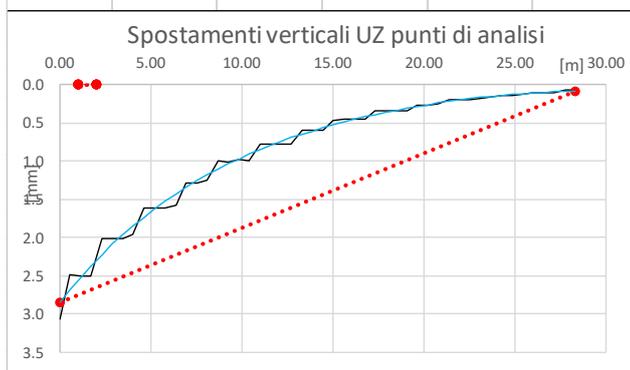


Fig. 24 – Analisi classe di danno edificio G5 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 36 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	2	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	HOGGING	SAGGING	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	16.986	1.718	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	0.1	0.0	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	0.0427	0.0000	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0003%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	10.00	5.00	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	333.33	83.33	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0003%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0002%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0008%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0011%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	0	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO									
CECIM. MASSIMO [mm]	0.13									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0000%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0011%									
CLASSE DI DANNO:	0									
Calcola classe di danno						Grado polinomio interpolante: 4 (controllare bontà della curva interpolante)				

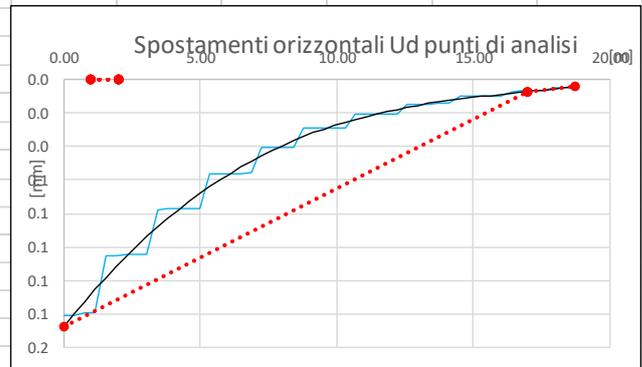
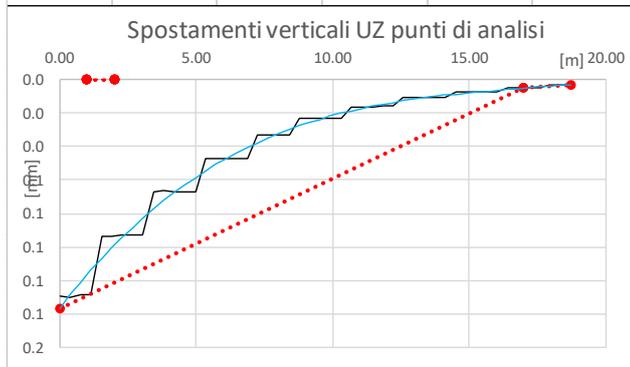


Fig. 25 – Analisi classe di danno edificio G6 – Vp = 1% e k = 0.35

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 37 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	2	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	SAGGING	HOGGING	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	11.945	16.607	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	26.3	16.9	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	0.7714	1.0693	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0065%	0.0064%	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	6.75	13.50	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	205.03	820.13	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0018%	0.0012%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0062%	0.0063%	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0000%	0.0159%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0062%	0.0176%	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	0	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO									
	Calcola classe di danno									
	Grado polinomio interpolante: 4 (controllare bontà della curva interpolante)									
CEDIM. MASSIMO [mm]	26.44									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0062%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0176%									
CLASSE DI DANNO:	0									

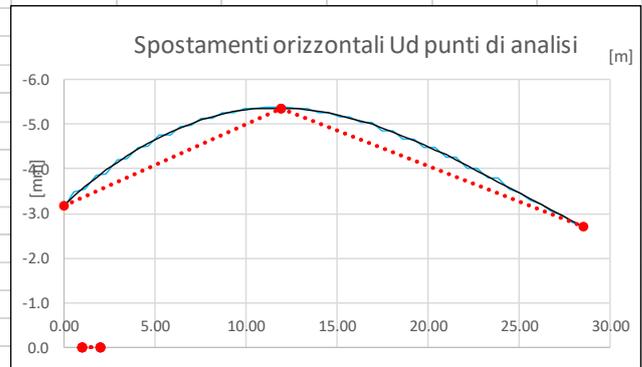
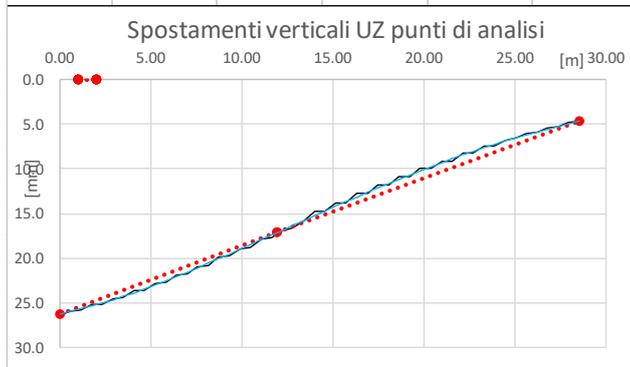


Fig. 26 – Analisi classe di danno edificio G7 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 38 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO											
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI											
Zona	1	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Tipo	HOGGING	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Length L (m)	12.429	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum displ., w_{max} (mm)	4.7	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	0.4851	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0039%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI											
Neutral axis t (m)	11.50	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Second moment of area I (m ⁴)	506.96	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0030%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0036%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Horizontal strain	0.0149%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0179%	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno						Grado polinomio interpolante: 4 (controllare bontà della curva interpolante)			
CEDIM. MASSIMO [mm]	4.83										
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0000%										
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0179%										
CLASSE DI DANNO:	0										

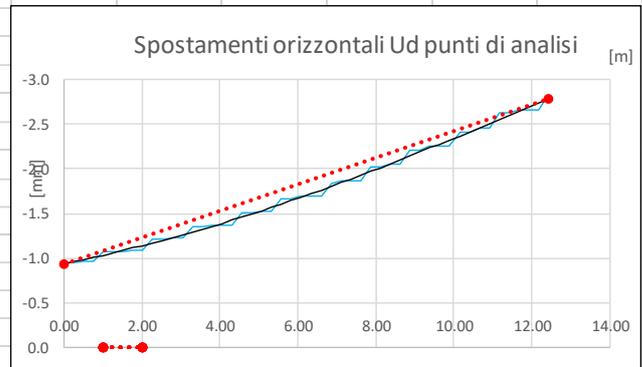
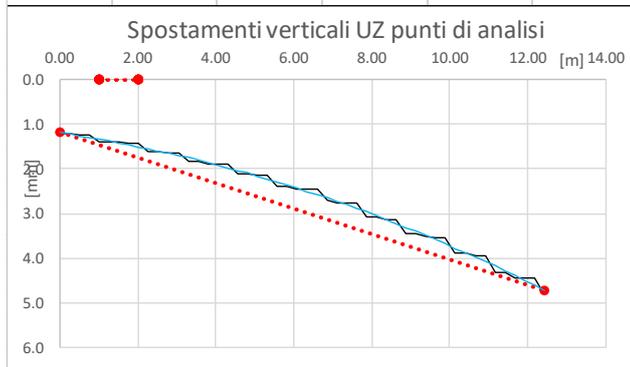


Fig. 27 – Analisi classe di danno edificio G8 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 39 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO

DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI

Zona	1	2	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	HOGGING	SAGGING	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	39.154	7.076	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	16.9	0.2	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	5.4806	0.0714	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0140%	0.0010%	//	//	//	//	//	//	//	//

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI

Neutral axis t (m)	8.00	4.00	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	170.67	42.67	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0083%	0.0003%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0106%	0.0010%	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0147%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0230%	0.0010%	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	0	//	//	//	//	//	//	//	//

INFLUENZA PARATIE	NO
CEDIM. MASSIMO [mm]	16.96
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0010%
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0230%
CLASSE DI DANNO:	0

Calcola classe di danno

Grado polinomio interpolante: **4**
(controllare bontà della curva interpolante)

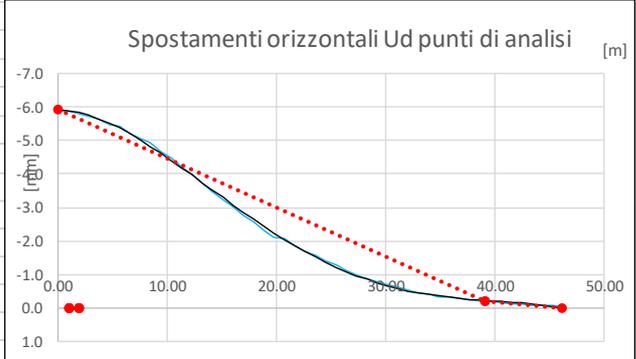
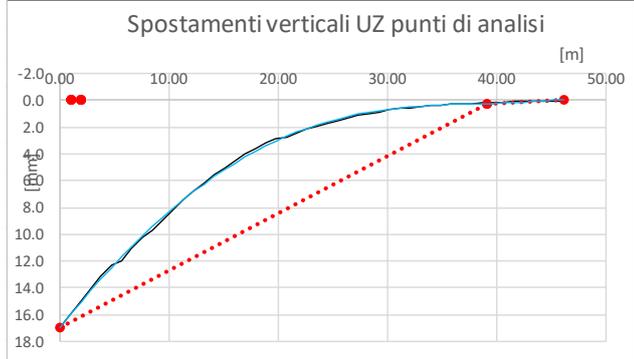


Fig. 28 – Analisi classe di danno edificio G9 – Vp = 1% e k = 0.35

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 40 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	HOGGING	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	15.946	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	7.1	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	0.5994	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0038%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	11.00	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	443.67	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0037%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0033%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0146%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0182%	//	//	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	//	//	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO	Calcola classe di danno						Grado polinomio interpolante: 4		
								(controllare bontà della curva interpolante)		
CEDIM. MASSIMO [mm]	7.21									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0000%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0182%									
CLASSE DI DANNO:	0									

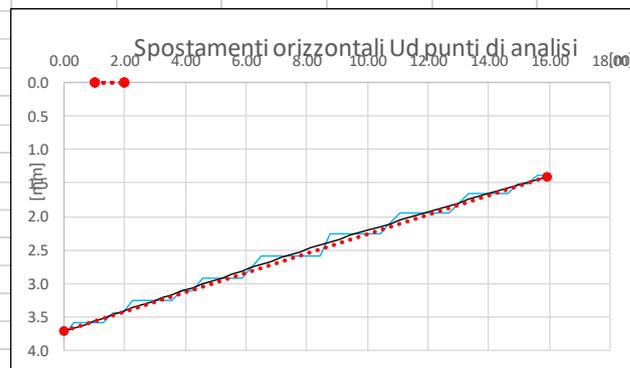
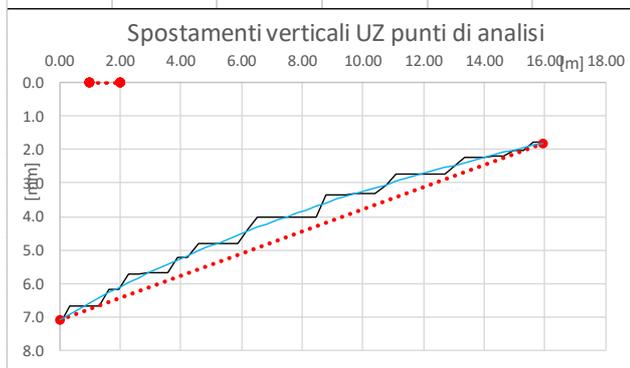


Fig. 29 – Analisi classe di danno edificio G10 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 41 di 58

RISULTATI ANALISI CLASSE DI DANNO										
DEFORMAZIONI DOVUTE AI CEDIMENTI SUPERFICIALI										
Zona	1	2	3	//	//	//	//	//	//	//
Tipo	SAGGING	HOGGING	SAGGING	//	//	//	//	//	//	//
Length L (m)	5.989	2.934	3.056	//	//	//	//	//	//	//
Maximum displ., w_{max} (mm)	16.4	14.0	12.7	//	//	//	//	//	//	//
Maximum deflection, Δ_{max} (mm)	0.2392	0.0055	0.0232	//	//	//	//	//	//	//
Deflection ratio (Δ/L)max	0.0040%	0.0002%	0.0008%	//	//	//	//	//	//	//
VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DANNO AGLI EDIFICI										
Neutral axis t (m)	6.25	12.50	6.25	//	//	//	//	//	//	//
Second moment of area I (m ⁴)	162.76	651.04	162.76	//	//	//	//	//	//	//
Maximum bending strain, ϵ_b	0.0028%	0.0000%	0.0003%	//	//	//	//	//	//	//
Maximum diagonal strain, ϵ_d	0.0038%	0.0002%	0.0007%	//	//	//	//	//	//	//
Horizontal strain	0.0000%	0.0035%	0.0000%	//	//	//	//	//	//	//
Maximum tensile strain, ϵ_{max}	0.0038%	0.0035%	0.0007%	//	//	//	//	//	//	//
DAMAGE CLASS (Boscardin-Cording)	0	0	0	//	//	//	//	//	//	//
INFLUENZA PARATIE	NO			Calcola classe di danno				Grado polinomio interpolante: 4		
								(controllare bontà della curva interpolante)		
CEDIM. MASSIMO [mm]	16.50									
DEF.MASSIMA SAGGING	0.0038%									
DEF.MASSIMA HOGGING	0.0035%									
CLASSE DI DANNO:	0									

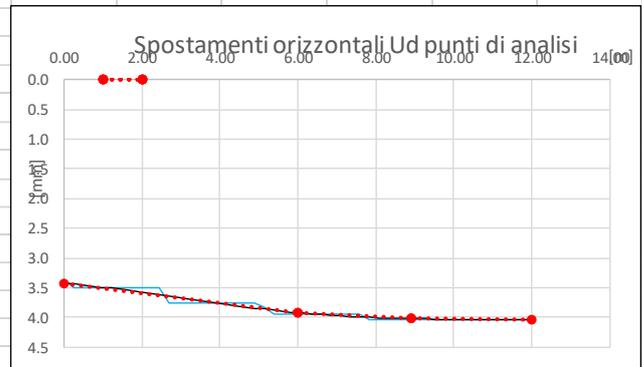
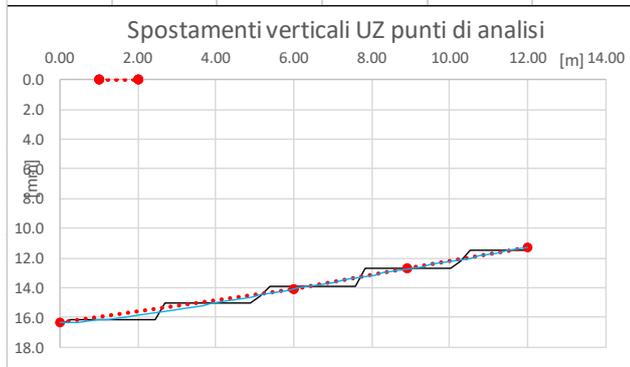


Fig. 30 – Analisi classe di danno edificio G11 – $V_p = 1\%$ e $k = 0.35$

APPALTATORE:
Consorzio Soci
HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
Mandatario Mandanti
ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

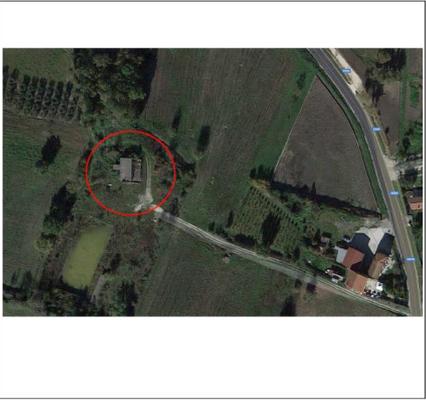
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 42 di 58
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

EDIFICIO n. G12		
Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
??	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
8	13	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	20.00	
Inferasse canne (m)	0	
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	Galleria monocanna	
	Y _{sx}	Y _{dx}
	19.00	32.00

LEGENDA:
Y_{sr} = estremo sinistro
Y_{dx} = estremo destro
ε_{max} = deformazione massima
K = coefficiente di flessio
V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35			K=0.5		
	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2
Galleria	0.011	0.017	0.022	0.008	0.012	0.016

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	Y _{sr}	Y _{dx}										
Galleria	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	-	-	0.002	0.000	0.003	0.000

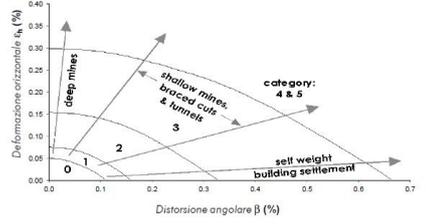
Cedimento verticale massimo (m): 0.003 (K=0.5 V_p(%)=2)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.002	0	0.003	0	0.004	0

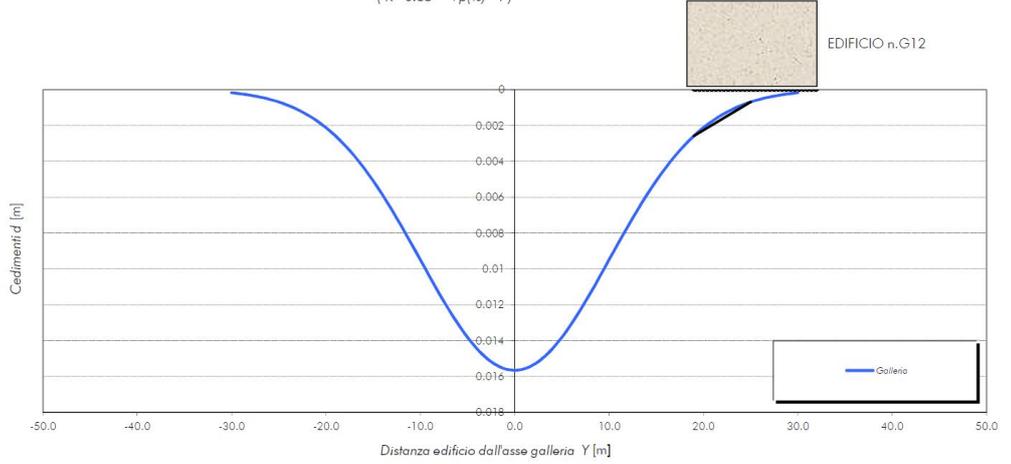
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.014	0	0.022	0	0.029	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
Categorie di danneggiamento degli edifici correlate alla deformazione orizzontale e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
(K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">GN0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">43 di 58</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	43 di 58
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	43 di 58													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie																		

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA											
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="738 309 858 360"> COMMESSA IF28 </td> <td data-bbox="874 309 954 360"> LOTTO 01 </td> <td data-bbox="970 309 1082 360"> CODIFICA E ZZ CL </td> <td data-bbox="1114 309 1233 360"> DOCUMENTO GN0000 001 </td> <td data-bbox="1249 309 1361 360"> REV. A </td> <td data-bbox="1377 309 1471 360"> FOGLIO 44 di 58 </td> </tr> </table>						COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 44 di 58
COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 44 di 58							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie												

11 ALLEGATO 2 – RISULTATI DELLE ANALISI DI DANNO. GALLERIA MELITO

11.1 ANALISI IN ASSENZA DI RIGIDEZZA DEGLI EDIFICI

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 45 di 58
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie						

EDIFICIO n. M1		
Informazioni Edificio		
Destinazione d'uso	Tipo di struttura	
Capannone	muratura	
Altezza (m)	Lunghezza (m)	
5.5	26.3	
Informazioni Tracciato		
Galleria monocanna		
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	24.60	
Interasse canne (m)	0	
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	Galleria monocanna	
	Y _{sx}	Y _{dx}
	32.00	58.30

LEGENDA:
 Y_{sx} = estremo sinistro
 Y_{dx} = estremo destro
 ε_{max} = deformazioni massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35			K=0.5		
	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2
Galleria	0.009	0.014	0.018	0.006	0.010	0.013

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	Y _{dx}	Y _{sx}	Y _{dx}	Y _{sx}	Y _{dx}	Y _{sx}	Y _{dx}	Y _{dx}	Y _{sx}	Y _{dx}	Y _{dx}	Y _{sx}
Galleria	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	0.000	0.000

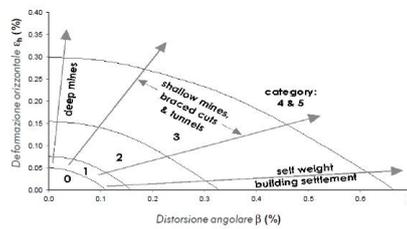
Cedimento verticale massimo (m): 0.000 (K=0.5 V_p(%)=2)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K=0.5	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0

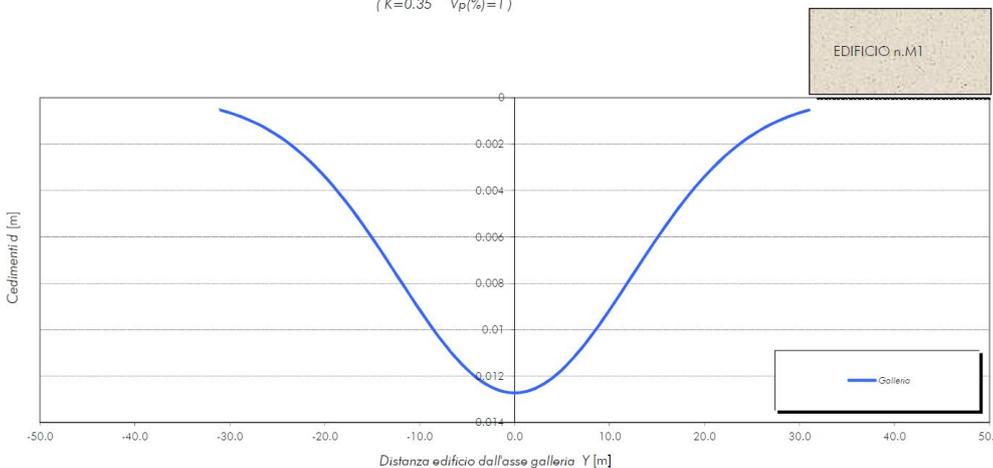
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K=0.5	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
 Categorie di danneggiamento degli edifici correlate alla deformazione orizzontale e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
 (K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE:
Consorzio Soci
HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
Mandatario Mandanti
ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 46 di 58
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

EDIFICIO n. M2	
Informazioni Edificio	
Destinazione d'uso	Tipo di struttura
Edificio civ. ab. 2pft	muratura
Altezza (m)	Lunghezza (m)
9,7	18
Informazioni Tracciato	
Galleria monocanna	
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	30,00
Interasse canne (m)	0
Galleria monocanna	
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	Y _{sx} Y _{dx}
	16,00 34,00

LEGENDA:
Y_{sx} = estremo sinistro
Y_{dx} = estremo destro
ε_{max} = deformazione massima
K = coefficiente di flessione
V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35			K=0.5		
	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2
Galleria	0.007	0.011	0.015	0.005	0.008	0.010

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	Y _{sx}	Y _{dx}										
Galleria	-	-	0.004	0.000	0.005	0.000	-	-	-	-	0.006	0.001

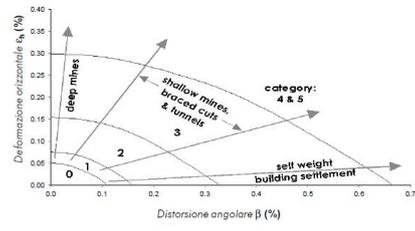
Cedimento verticale massimo (m): 0.006 (K=0.5 V_p(%)=2)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.003	0	0.005	0	0.006	0
K=0.5	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.002	0	0.004	0	0.005	0

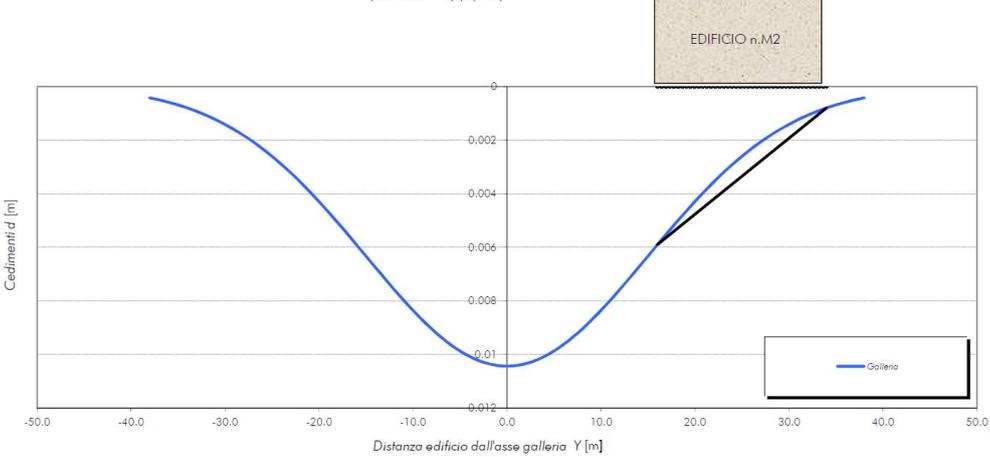
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.012	0	0.018	0	0.024	0
K=0.5	V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.009	0	0.013	0	0.017	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
Categorie di danneggiamento degli edifici correlata alla deformazione orizzontale e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
(K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO
 Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IF28 01 E ZZ CL GN0000 001 A 47 di 58

EDIFICIO n. M3						
Informazioni Edificio						
Destinazione d'uso	Capannone					
Capannone	muratura					
Altezza (m)	7.5					
Lunghezza (m)	24.6					
Informazioni Trocciato						
Galleria monocanna						
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	47.00					
Interasse canne (m)	0					
Galleria monocanna						
Distanza estremi edificio asse galleria (m)	Y _{SX} Y _{DX}					
	-6.30 18.30					
Cedimento Verticale Massimo del terreno d_{max} (m)						
Dati di input	K=0.35	K=0.5				
	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2	
Galleria	0.005	0.007	0.010	0.003	0.005	0.007

LEGENDA:
 Y_{SX} = estremo sinistro
 Y_{DX} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35				K=0.5				K=0.5			
	V _p (%)=1.0	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2.0	V _p (%)=2.0	V _p (%)=1.0	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2.0	V _p (%)=1.0	V _p (%)=1.5	V _p (%)=2.0	V _p (%)=2.0	
	Y _{SX}	Y _{DX}	Y _{SX}	Y _{DX}								
Galleria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

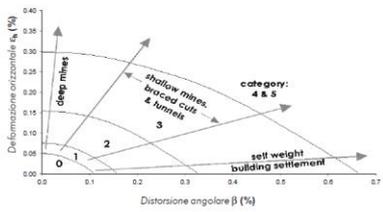
Cedimento verticale massimo (m): 0.000 (K=0.5 V_p(%)=2)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%)=1.0		V _p (%)=1.5		V _p (%)=2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.005	0	0.008	0	0.011	0
K=0.5	V _p (%)=1.0		V _p (%)=1.5		V _p (%)=2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.002	0	0.003	0	0.004	0

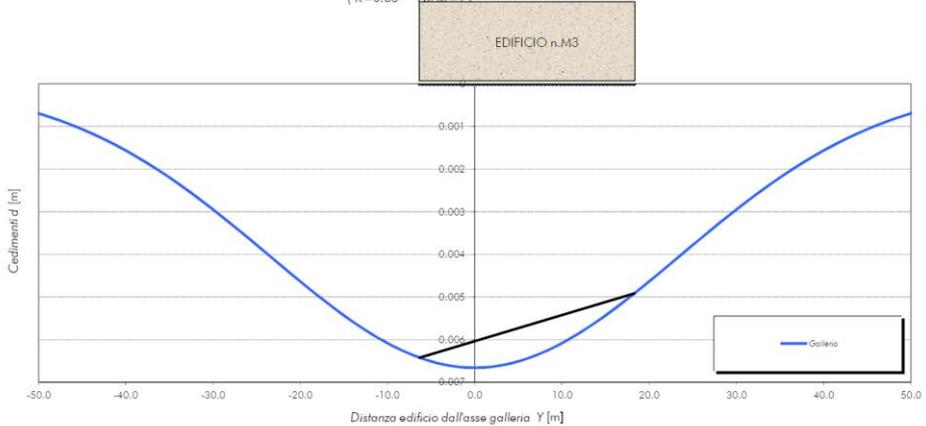
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%)=1.0		V _p (%)=1.5		V _p (%)=2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.002	0	0.003	0	0.005	0
K=0.5	V _p (%)=1.0		V _p (%)=1.5		V _p (%)=2.0	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.002	0	0.003	0	0.003	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
 Categorie di danneggiamento degli edifici correlate alla deformazione orizzontale e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
 (K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ CL</td> <td>GN0000 001</td> <td>A</td> <td>48 di 58</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	48 di 58
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	48 di 58													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie																		

12 ALLEGATO 2 – RISULTATI DELLE ANALISI DI DANNO. GALLERIA ROCCHETTA

12.1 ANALISI IN ASSENZA DI RIGIDEZZA DEGLI EDIFICI

APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO
 Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 49 di 58
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

EDIFICIO n. R0						
Informazioni Edificio						
Destinazione d'uso	Tipo di struttura					
Edificio culto abbandonato	muratura					
Altezza (m)	Lunghezza (m)					
3	5					
Informazioni Tracciato						
Galleria monocanna						
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	34,00					
Interasse canne (m)	0					
Galleria monocanna						
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	Y _{sx}	Y _{dx}				
	35,50	40,50				
Cedimento Verticale Massimo del terreno d_{max} (m)						
Dati di input	K=0,35			K=0,5		
	V _p (%)=0,5	V _p (%)=1	V _p (%)=1,5	V _p (%)=0,5	V _p (%)=1	V _p (%)=1,5
Galleria	0,022	0,043	0,065	0,015	0,030	0,045

LEGENDA:
 Y_{sr} = estremo sinistro
 Y_{dr} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

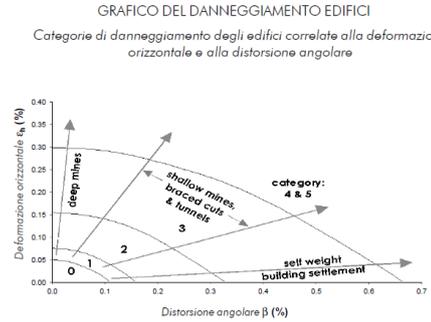
Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0,35						K=0,5					
	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5		V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	Y _{sr}	Y _{dr}										
Galleria	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,002	0,001	0,003	0,002	0,005	0,003

Cedimento verticale massimo (m): 0,005 (K=0,5 V_p(%)=1,5)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

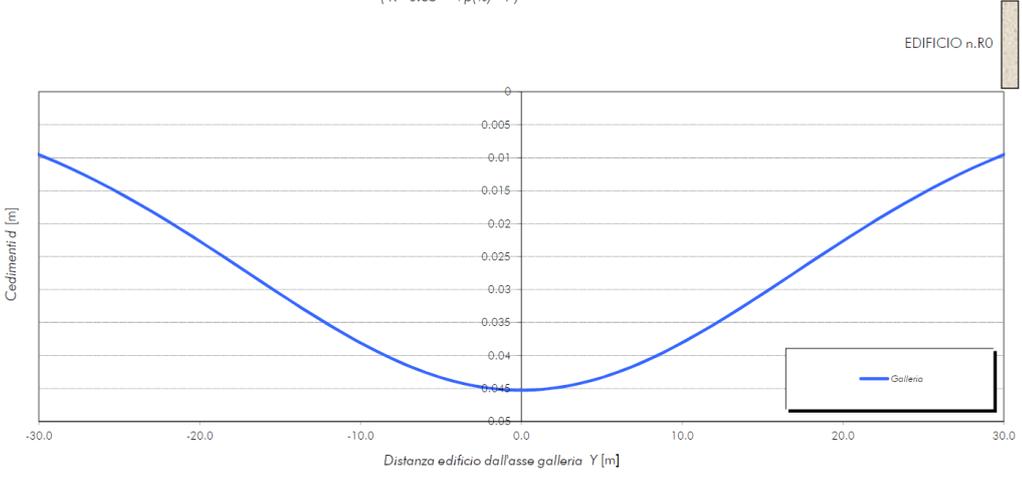
Deformazioni orizzontali = 0								
K=0,35	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5			
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.		
Galleria	0,000	0	0,000	0	0,000	0		
K=0,5	ε _{max}		Categ.		ε _{max}		Categ.	
	Galleria	0,001	0	0,002	0	0,004	0	

Deformazioni orizzontali ≠ 0								
K=0,35	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5			
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.		
Galleria	0,000	0	0,000	0	0,000	0		
K=0,5	ε _{max}		Categ.		ε _{max}		Categ.	
	Galleria	0,016	0	0,031	0	0,047	0	



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
 (K=0,35 V_p(%)=1)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO GN0000 001	REV. A	FOGLIO 50 di 58
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie						

EDIFICIO n. R1	
Informazioni Edificio	
Destinazione d'uso	Tipo di struttura
Edificio civile ab. 2 pft	muratura
Altezza (m)	Lunghezza (m)
8.5	15
Informazioni Tracciato	
Galleria monacanna	
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	33.54
Interasse canne (m)	0
Galleria monacanna	
Distanza estremi edificio asse galleria (m)	Y _{SX} Y _{DX}
	40.00 55.00

LEGENDA:
 Y_{SX} = estremo sinistro
 Y_{DX} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35			K=0.5		
	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5
Galleria	0.022	0.044	0.066	0.015	0.031	0.046

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

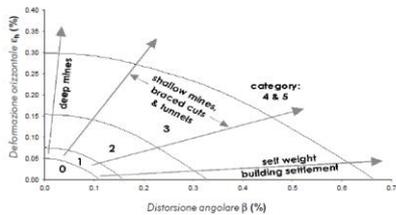
Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	Y _{SX}	Y _{DX}										
Galleria	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.003	0.000

Cedimento verticale massimo (m): 0.003 (K=0.5 V_p(%)=1.5)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)						
Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0

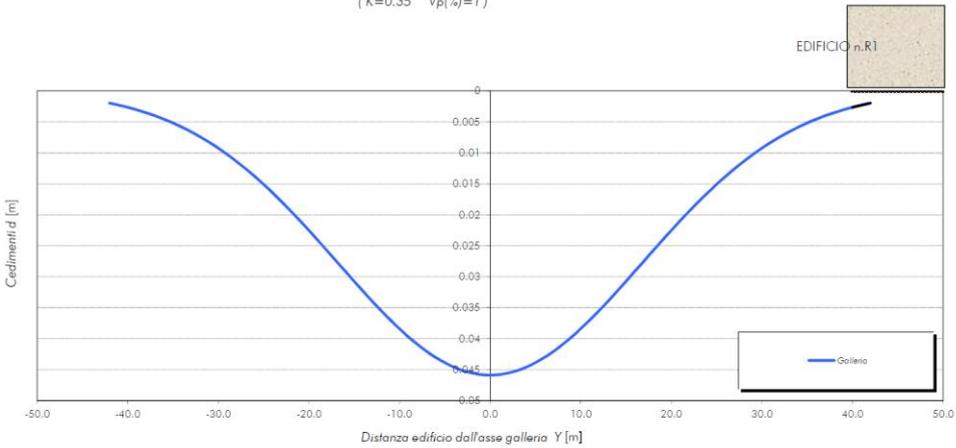
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.011	0	0.023	0	0.034	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
 Categorie di danneggiamento degli edifici correlate alla deformazioni orizzontali e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
 (K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO
 Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IF28 01 E ZZ CL GN0000 001 A 51 di 58

EDIFICIO n. R2					
Informazioni Edificio					
Destinazione d'uso		Tipo di struttura			
Edificio civile ab. 2 pft		muratura			
Altezza (m)		Lunghezza (m)			
11.5		22			
Informazioni Tracciato					
Galleria monocanna					
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)		39.00			
Interasse canne (m)		0			
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)		Galleria monocanna			
		Y _{sx}		Y _{dx}	
		58.00		80.00	
Cedimento Verticale Massimo del terreno d_{max} (m)					
		K=0.35		K=0.5	
Dati di input		V _p (%)=0.5		V _p (%)=1.5	
		V _p (%)=1		V _p (%)=1	
Galleria		0.019		0.039	

LEGENDA:
 Y_{si} = estremo sinistro
 Y_{di} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



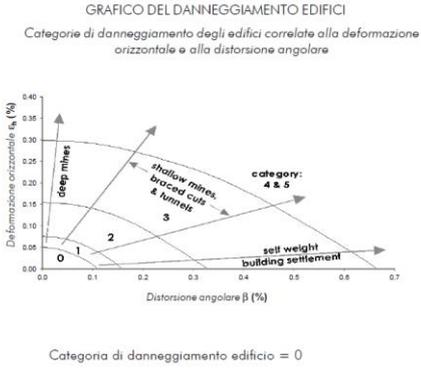
Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	Y _{si}	Y _{di}										
Galleria	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

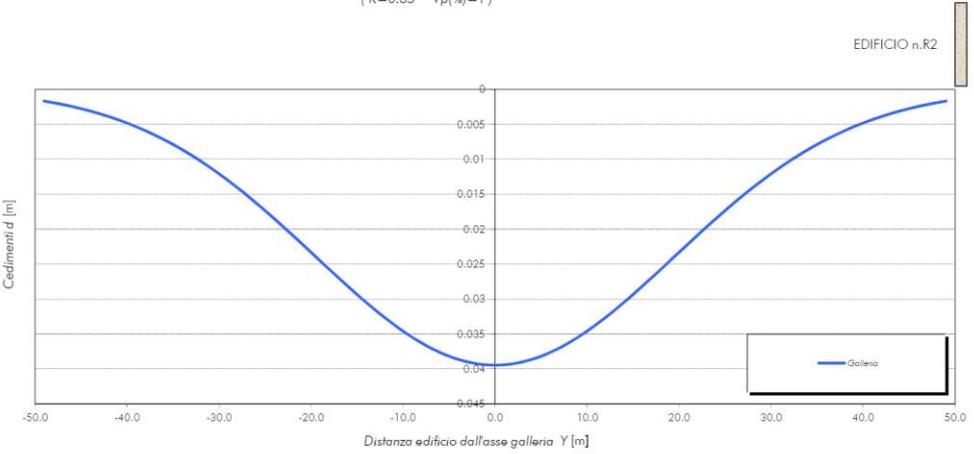
Cedimento verticale massimo (m): 0.000 (K=0.5 V_p(%)=1.5)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0



ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO (K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

PROGETTO ESECUTIVO
 Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IF28 01 E ZZ CL GN0000 001 A 52 di 58

EDIFICIO n. R3	
Informazioni Edificio	
Destinazione d'uso	Tipo di struttura
Edificio civile ab. 1 pft	muratura
Altezza (m)	Lunghezza (m)
5,5	15,9
Informazioni Tracciato	
Galleria monoscanna	
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	29,00
Interasse canne (m)	0
Galleria monoscanna	
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	
	Y_{sx} Y_{dx}
	1,10 17,00

LEGENDA:
 Y_{sx} = estremo sinistro
 Y_{dx} = estremo destro
 ϵ_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d_{max} (m)						
Dati di input	K=0,35			K=0,5		
	$V_p(\%)=0,5$	$V_p(\%)=1$	$V_p(\%)=1,5$	$V_p(\%)=0,5$	$V_p(\%)=1$	$V_p(\%)=1,5$
Galleria	0,025	0,051	0,076	0,018	0,035	0,053

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

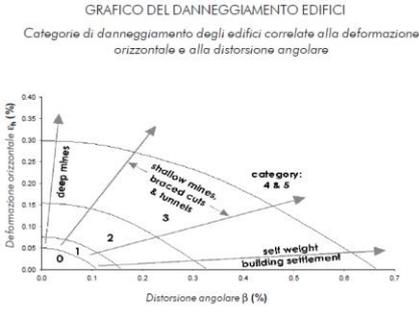
Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0,35						K=0,5					
	$V_p(\%) = 0,5$		$V_p(\%) = 1,0$		$V_p(\%) = 1,5$		$V_p(\%) = 0,5$		$V_p(\%) = 1,0$		$V_p(\%) = 1,5$	
	Y_{sx}	Y_{dx}										
Galleria	0,025	0,006	0,050	0,012	0,075	0,012	0,018	0,009	0,035	0,018	0,053	0,027

Cedimento verticale massimo (m): 0,075 (K=0,35 $V_p(\%)=1,5$)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

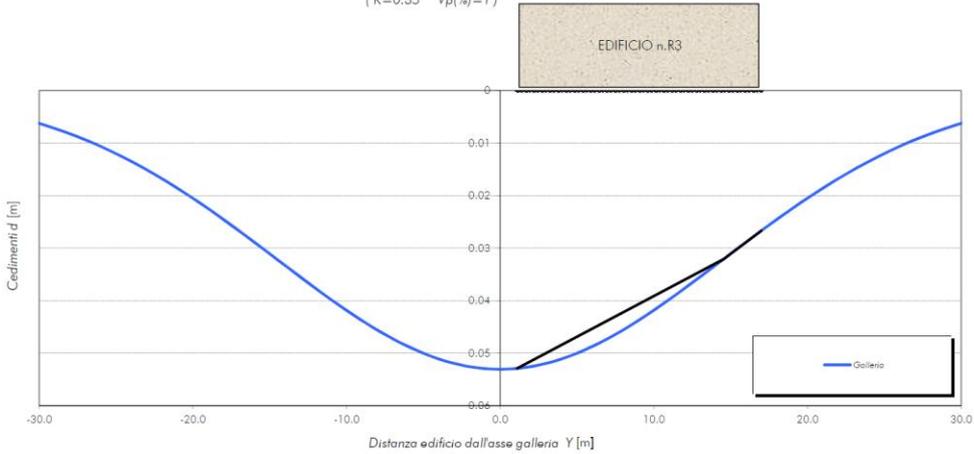
Deformazioni orizzontali = 0						
K=0,35	$V_p(\%) = 0,5$		$V_p(\%) = 1,0$		$V_p(\%) = 1,5$	
	ϵ_{max}	Categ.	ϵ_{max}	Categ.	ϵ_{max}	Categ.
Galleria	0,024	0	0,049	0	0,073	1
K=0,5						
Galleria	0,013	0	0,025	0	0,038	0

Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0,35	$V_p(\%) = 0,5$		$V_p(\%) = 1,0$		$V_p(\%) = 1,5$	
	ϵ_{max}	Categ.	ϵ_{max}	Categ.	ϵ_{max}	Categ.
Galleria	0,031	0	0,062	1	0,092	2
K=0,5						
Galleria	0,011	0	0,022	0	0,032	0



Categoria di danneggiamento edificio = 2

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
(K=0,35 $V_p(\%)=1$)



APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

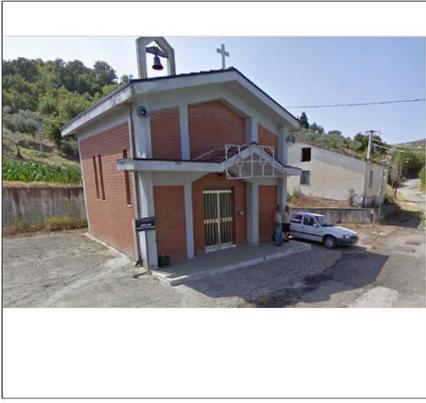
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO
 Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	53 di 58

EDIFICIO n. R4	
Informazioni Edificio	
Destinazione d'uso	Tipo di struttura
Edificio culto	cemento armato
Altezza (m)	Lunghezza (m)
5	11.6
Informazioni Tracciato	
Galleria monocabina	
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	30.70
Interasse canne (m)	0
Galleria monocabina	
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	Y _{sx} Y _{dx}
	8.40 20.00

LEGENDA:
 Y_{sx} = estremo sinistro
 Y_{dx} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35			K=0.5		
	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5
Galleria	0.024	0.048	0.072	0.017	0.033	0.050

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	Y _{sx}	Y _{dx}										
Galleria	0.018	0.004	0.035	0.008	0.053	0.008	0.014	0.007	0.029	0.014	0.043	0.021

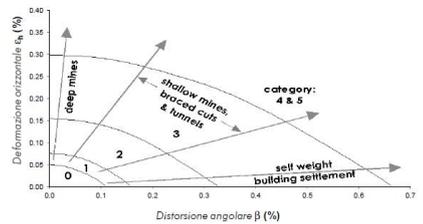
Cedimento verticale massimo (m): 0.053 (K=0.35 V_p(%)=1.5)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.008	0	0.016	0	0.024	0
K=0.5	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.002	0	0.003	0	0.005	0

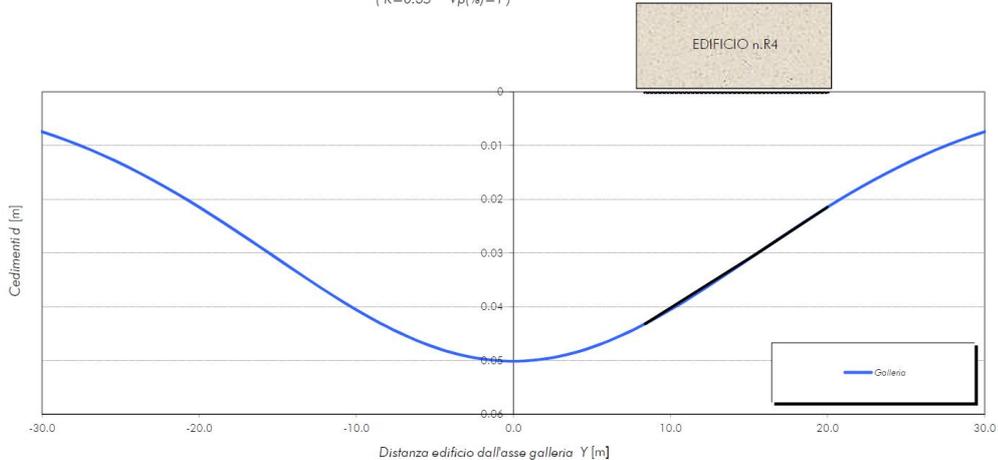
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.027	0	0.055	1	0.082	2
K=0.5	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.009	0	0.018	0	0.027	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
 Categorie di danneggiamento degli edifici correlate alla deformazione orizzontale e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 2

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
 (K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROGETTO ESECUTIVO
 Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	54 di 58

EDIFICIO n. R5	
Informazioni Edificio	
Destinazione d'uso	Tipo di struttura
to civile abitazione abband.	muratura
Altezza (m)	Lunghezza (m)
3	13.4
Informazioni Tracciato	
Galleria monocanna	
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	29.00
Interasse canne (m)	0
Galleria monocanna	
Distanza estremi edificio asse galleria (m)	Y _{sx} Y _{dx}
	1.60 15.00

LEGENDA:
 Y_{sx} = estremo sinistro
 Y_{dx} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessio
 V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35			K=0.5		
	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5
Galleria	0.025	0.051	0.076	0.018	0.035	0.053

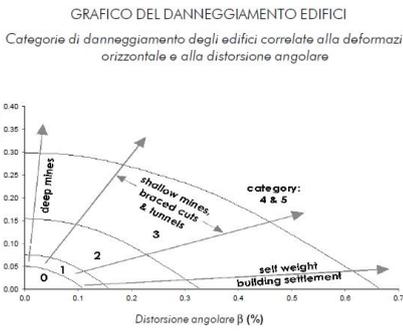
Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	Y _{sx}	Y _{dx}										
Galleria	0.025	0.008	0.050	0.017	0.075	0.017	0.018	0.010	0.035	0.021	0.053	0.031

Cedimento verticale massimo (m): 0.075 (K=0.35 V_p(%)=1.5)

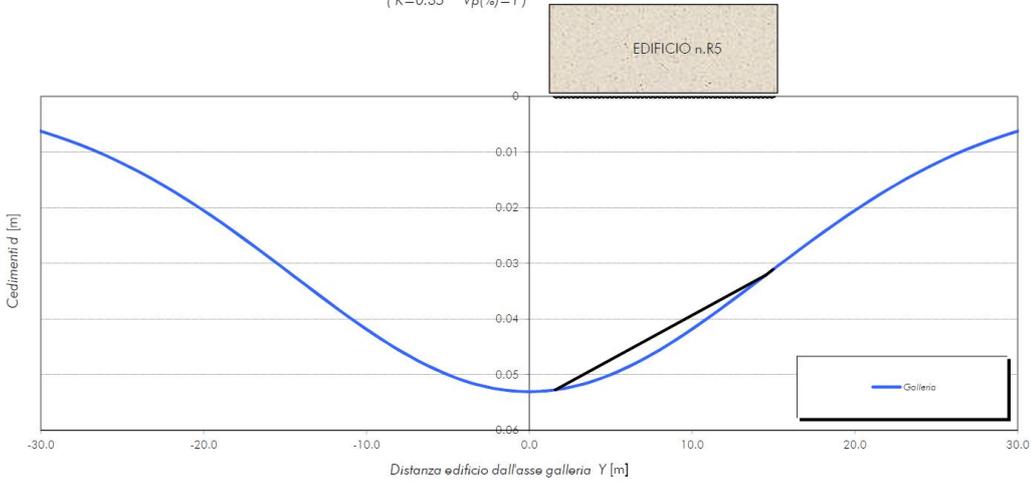
CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)						
Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.021	0	0.042	0	0.063	1
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.009	0	0.018	0	0.028	0

Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.024	0	0.048	0	0.072	1
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.010	0	0.021	0	0.031	0



Categoria di danneggiamento edificio = 1

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
 (K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE:
 Consorzio Soci
 HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.

PROGETTAZIONE:
 Mandataria Mandanti
 ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.

PROGETTO ESECUTIVO
 Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA

I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IF28 01 E ZZ CL GN0000 001 A 55 di 58

Informazioni Edificio	
Destinazione d'uso	Tipo di struttura
Edificio civile abitazione 2p	muratura
Altezza (m)	Lunghezza (m)
8	12.5
Informazioni Tracciato	
Galleria monoscandata	
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	60.40
Interasse canne (m)	0
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	Galleria monoscandata
	Y _{sx} Y _{dx}
	29.00 41.50

LEGENDA:
 Y_{sx} = estremo sinistro
 Y_{dx} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35			K=0.5		
	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=1.5
Galleria	0.012	0.024	0.036	0.008	0.017	0.025

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

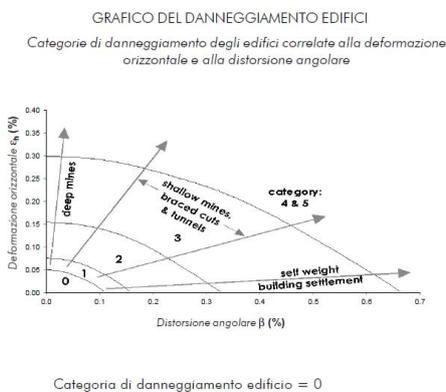
Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	Y _{sx}	Y _{dx}										
Galleria	0.005	0.002	0.009	0.004	0.014	0.004	-	-	0.011	0.007	0.016	0.010

Cedimento verticale massimo (m): 0.016 (K=0.5 V_p(%)=1.5)

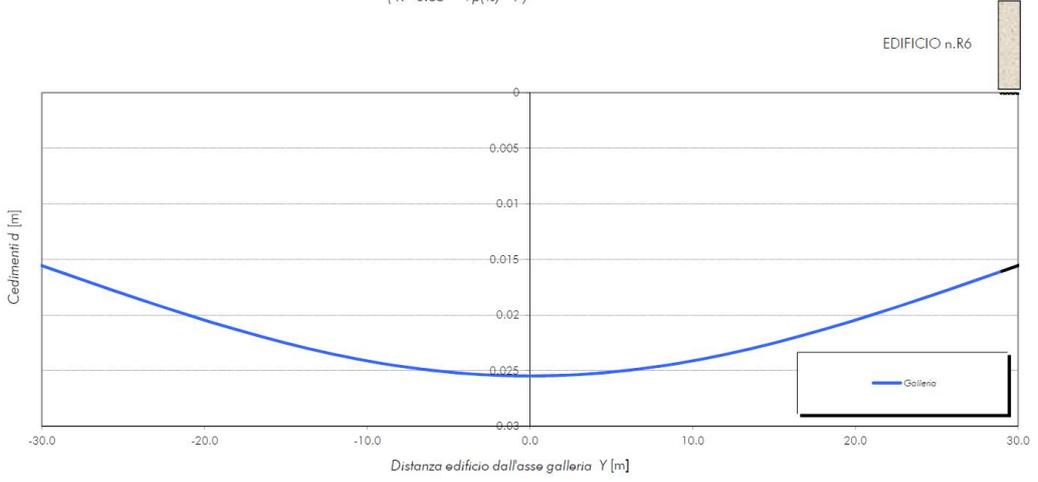
CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.002	0	0.004	0	0.006	0
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.001	0	0.001	0

Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.010	0	0.021	0	0.031	0
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.003	0	0.006	0	0.009	0



ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO (K=0.35 V_p(%)=1)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	

ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	56 di 58

EDIFICIO n. R7						
Informazioni Edificio						
Destinazione d'uso		Tipo di struttura				
edificio civile abitazione 2pt		muratura				
Altezza (m)		Lunghezza (m)				
8		16,6				
Informazioni Tracciato						
Galleria monocanna						
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)		46,00				
Interasse canne (m)		0				
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)		Galleria monocanna				
		Y _{dx}	Y _{dx}			
		62,00	78,60			
Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0,35			K=0,5		
	V _p (%)=0,5	V _p (%)=1	V _p (%)=1,5	V _p (%)=0,5	V _p (%)=1	V _p (%)=1,5
Galleria	0,016	0,032	0,048	0,011	0,022	0,033

LEGENDA:
 Y_{dx} = estremo sinistro
 Y_{dx} = estremo destro
 ε_{max} = deformazione massima
 K = coefficiente di flessione
 V_p = volume perso in superficie



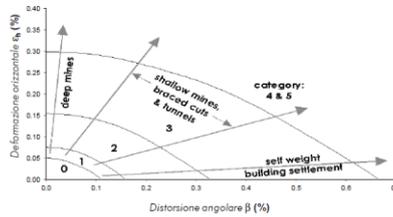
Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0,35						K=0,5					
	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5		V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	Y _{dx}	Y _{dx}	Y _{dx}									
Galleria	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	

Cedimento verticale massimo (m): 0,001 (K=0,5 V_p(%)=1,5)

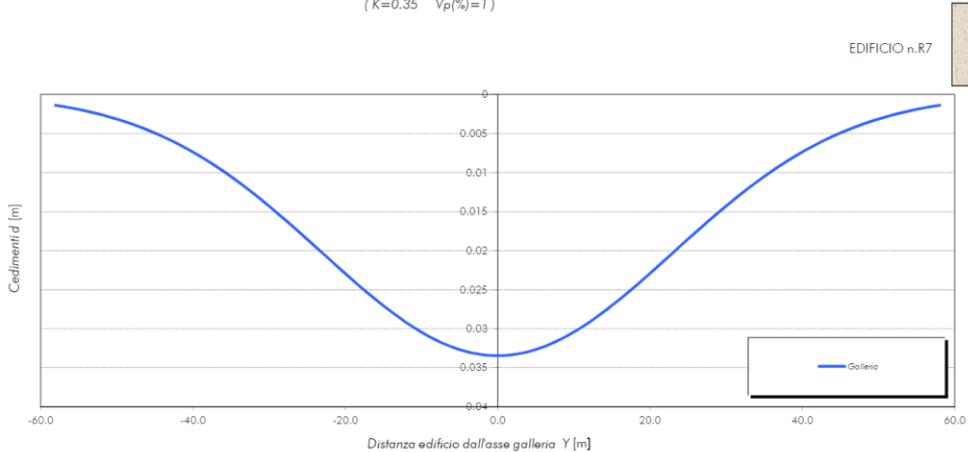
CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)						
Deformazioni orizzontali = 0						
K=0,35	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,000	0	0,000	0	0,000	0
K=0,5	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,000	0	0,000	0	0,000	0
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0,35	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,000	0	0,000	0	0,000	0
K=0,5	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,000	0	0,000	0	0,000	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
 Categorie di danneggiamento degli edifici correlate alla deformazione orizzontale e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
 (K=0,35 V_p(%)=1)



APPALTATORE:	
Consorzio	Soci
HIRPINIA AV	SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.
PROGETTAZIONE:	
Mandatario	Mandanti
ROCKSOIL S.P.A	NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.
PROGETTO ESECUTIVO	
Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	

ITINERARIO NAPOLI – BARI					
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA					
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	57 di 58

EDIFICIO n. R8 (galleria)				
Informazioni Edificio				
Destinazione d'uso	Tipo di struttura			
Edificio civile abitazione 2pt	muratura			
Altezza (m)	Lunghezza (m)			
8	9,5			
Informazioni Tracciato				
Galleria monocalca				
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	73,00			
Interasse canne (m)	0			
Distanza estremi edificio - asse galleria (m)	Galleria monocalca			
	Y _{sx} Y _{dx}			
	58,00 67,50			
Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)				
Dati di input	K=0,35		K=0,5	
	V _p (%)=0,5	V _p (%)=1	V _p (%)=1,5	V _p (%)=0,5
				V _p (%)=1
				V _p (%)=1,5
Galleria	0,010	0,020	0,030	0,007
				0,014
				0,021

LEGENDA:

Y_{sx} = estremo sinistro
Y_{dx} = estremo destro
ε_{max} = deformazione massima
K = coefficiente di flessione
V_p = volume perso in superficie

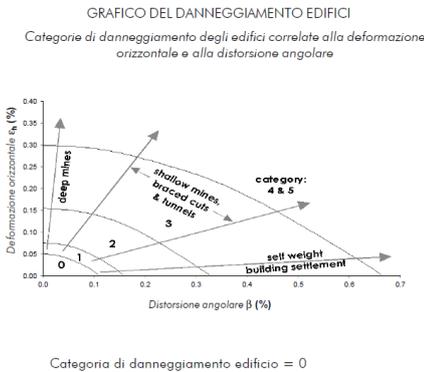


Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

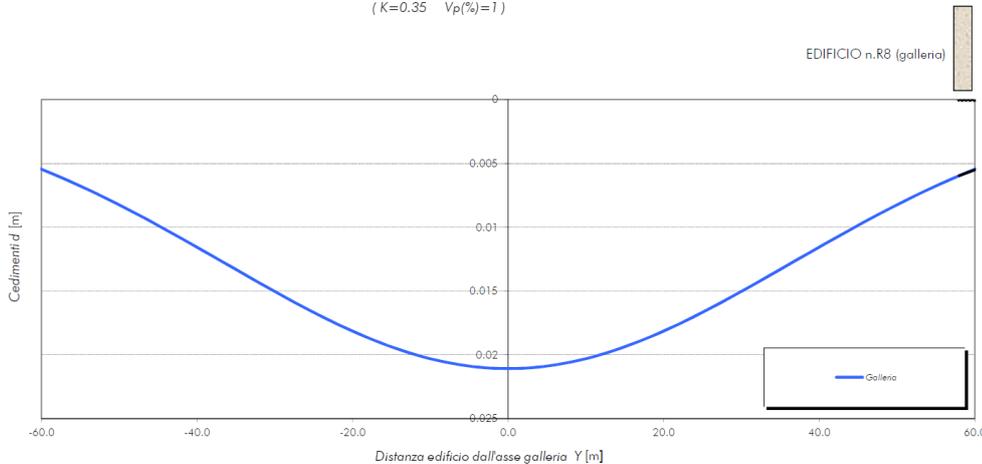
Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0,35						K=0,5					
	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5		V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	Y _{sx}	Y _{dx}										
Galleria	0,001	0,000	0,002	0,001	0,002	0,001	-	-	0,004	0,003	0,006	0,004

Cedimento verticale massimo (m): 0,006 (K=0,5 V_p(%)=1,5)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)						
Deformazioni orizzontali = 0						
K=0,35	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,000	0	0,001	0	0,001	0
K=0,5	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,000	0	0,001	0	0,001	0
Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0,35	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,004	0	0,008	0	0,012	0
K=0,5	V _p (%) = 0,5		V _p (%) = 1,0		V _p (%) = 1,5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0,004	0	0,009	0	0,013	0



ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO (K=0,35 V_p(%)=1)



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione sulla valutazione delle subsidenze e verifica degli effetti indotti sulle interferenze in superficie	

ITINERARIO NAPOLI – BARI					
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA					
I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF28	01	E ZZ CL	GN0000 001	A	58 di 58

EDIFICIO n. R8 (finestra)	
Informazioni Edificio	
Destinazione d'uso	Tipo di struttura
Edificio civile abitazione 2pt	muratura
Altezza (m)	Lunghezza (m)
8	9,2
Informazioni Tracciato	
Galleria monocanna	
Distanza asse galleria - fondazione edificio (m)	37,00
Interasse canne (m)	0
Distanza estremi edificio asse galleria (m)	Galleria monocanna
	Y _{sx} Y _{dx}
	31,30 40,50

LEGGENDA:
Y_{sr} = estremo sinistro
Y_{dr} = estremo destro
ε_{max} = deformazione massima
K = coefficiente di flessione
V_p = volume perso in superficie



Cedimento Verticale Massimo del terreno d _{max} (m)						
Dati di input	K=0.35		K=0.5		V _p (%)=1.5	
	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1	V _p (%)=0.5	V _p (%)=1		
Galleria	0.004	0.008	0.012	0.003	0.006	0.009

Nota: qualora il cedimento massimo atteso sull'edificio risulti inferiore a 1 cm, si ritiene che gli effetti indotti dallo scavo della galleria siano trascurabili e non si eseguono ulteriori valutazioni.

Cedimenti Verticali agli estremi del fabbricato (m)												
Dati di Input	K=0.35						K=0.5					
	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5		V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	Y _{sr}	Y _{dr}										
Galleria	-	-	-	-	0.001	0.000	-	-	-	-	-	-

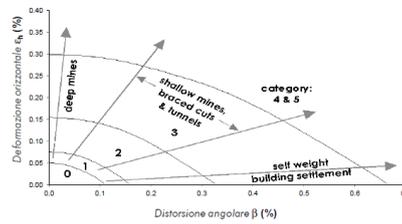
Cedimento verticale massimo (m): 0.001 (K=0.35 V_p(%)=1.5)

CATEGORIE DI DANNO - DEFORMAZIONI (%)

Deformazioni orizzontali = 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.000	0	0.000	0
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.000	0	0.001	0	0.001	0

Deformazioni orizzontali ≠ 0						
K=0.35	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.003	0	0.006	0	0.008	0
K=0.5	V _p (%) = 0.5		V _p (%) = 1.0		V _p (%) = 1.5	
	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.	ε _{max}	Categ.
Galleria	0.004	0	0.007	0	0.011	0

GRAFICO DEL DANNEGGIAMENTO EDIFICI
Categorie di danneggiamento degli edifici correlate alla deformazione orizzontale e alla distorsione angolare



Categoria di danneggiamento edificio = 0

ANDAMENTO DEI CEDIMENTI IN CORRISPONDENZA DELL'EDIFICIO
(K=0.35 V_p(%)=1)

EDIFICIO n.R8 (finestra)

