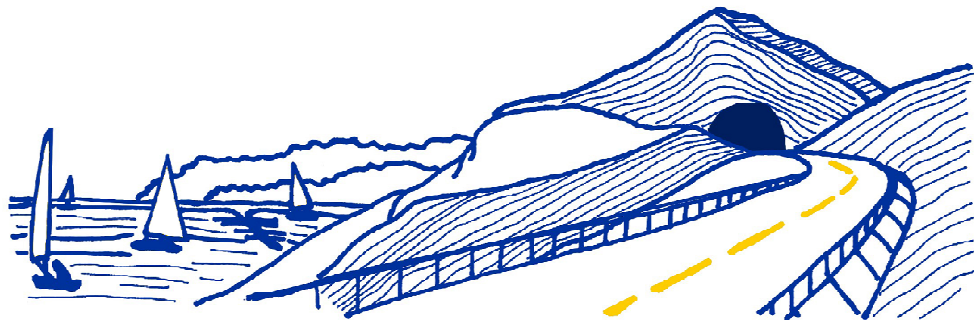


**VARIANTE ALLA S.S.1 AURELIA (AURELIA BIS)
VIABILITA' DI ACCESSO ALL' HUB PORTUALE DI LA SPEZIA
INTERCONNESSIONE TRA I CASELLI DELLA A-12 E IL PORTO DI LA SPEZIA
3° LOTTO TRA FELETTINO E IL RACCORDO AUTOSTRADALE**

PROGETTO ESECUTIVO DI STRALCIO E COMPLETAMENTO C - 3° TRATTO

PROGETTO ESECUTIVO

GE265



VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

RESPONSABILE
DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

PROGETTISTA SPECIALISTA

IL COORDINATORE DELLA
SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio CARDONE

Ing. Alessandro RODINO

Ing. Alessandro RODINO

Dott. Domenico TRIMBOLI

OPERE MAGGIORI

GALLERIE NATURALI
GALLERIA NATURALE FELETTINO III

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

0000_P00GN03GETRE01_B

DPGE0265 E 20

CODICE ELAB. P00GN03GETRE01

B

VARIE

B	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS	Ottobre 2021	G. Naretto	M. Barale	A. Rodino
A	EMISSIONE	Marzo 2021	G. Naretto	M. Barale	A. Rodino
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE	Pag.
1. PREMESSA	1
2. MONITORAGGI ESEGUITI DURANTE LA COSTRUZIONE	2
2.1 Evidenze in fase di scavo	2
2.2 Stato attuale dei lavori	3
2.3 Risultati dei monitoraggi eseguiti in corso d'opera	4
3. IL PREVISTO SISTEMA DI MONITORAGGIO SUPERFICIALE	6
4. MONITORAGGIO INTERNO ALLA GALLERIA	9

1. Premessa

La presente Relazione viene redatta nell'ambito della redazione del Progetto Esecutivo di Completamento dello "Stralcio C" dei "Lavori di costruzione della variante alla S.S. 1 Aurelia (Aurelia bis), viabilità di accesso all'HUB portuale di La Spezia, interconnessione tra i caselli della A 12 e il porto di La Spezia – 3° Lotto tra Felettino ed il raccordo autostradale".

In particolare, vengono analizzate le problematiche relative ai lavori di completamento della galleria naturale Felettino III, con relazione sia ai monitoraggi già eseguiti relativi al tratto di galleria già realizzato, e sia a quelli da porre in opera per i lavori di completamento.

La galleria naturale Felettino III presenta una lunghezza complessiva di 198.00 m e, come risulta dagli elaborati di As-Built, il fronte di scavo si trova alla pk. 3+312,07. Il tratto realizzato presenta pertanto una lunghezza di circa 105.21 m a partire dall'imbocco Sud posto alla pk. 3+417,28.

Negli atti amministrativi e progettuali disponibili viene evidenziato come la realizzazione della galleria abbia avuto notevoli difficoltà a causa della presenza di un ammasso di scadenti caratteristiche geomeccaniche. Si è altresì generata un'estesa situazione di dissesto caratterizzata da movimenti di versante profondi, che hanno coinvolto un edificio (indicato negli atti progettuali come Edificio n° 8), ubicato nel tratto centrale della galleria, a breve distanza dal tracciato.

In sede realizzativa sono stati pertanto effettuati monitoraggi, indagini geognostiche integrative e studi mirati alla comprensione del fenomeno di dissesto.

In allegato vengono riportati i risultati dei monitoraggi eseguiti dalle società STE Research S.r.l., CBGEO Progetti S.r.l. e Georingegneria S.r.l., effettuati tra il 30 gennaio 2013 e il 20 giugno 2014.

2. Monitoraggi eseguiti durante la costruzione

2.1 Evidenze in fase di scavo

Durante l'esecuzione degli scavi, si è constatato che la qualità dell'ammasso risultava peggiore rispetto a quella originariamente prevista in sede della Progettazione Esecutiva. La realizzazione della galleria risulta essere stato, sin dall'imbocco (Sud) molto complesso a causa della presenza di un ammasso estremamente tettonizzato.

Per il tratto di galleria già realizzato, come risulta dagli atti progettuali, rispetto a quanto era definito dal Progetto Esecutivo originario che prevedeva solamente consolidamenti al contorno del cavo mediante iniezioni selettive in pressione, la sezione tipo di scavo era stata modificata in corso d'opera prevedendo l'aggiunta di infilaggi metallici di presostegno al contorno. Inoltre, per contenere i fenomeni deformativi, negli ultimi campi di scavo era stata ridotta la distanza massima dell'arco rovescio dal fronte a 4-5 m.

Tali interventi non sono però stati risolutivi poiché il rilevante comportamento deformativo è perdurato così come anche i fenomeni d'instabilità al contorno che si sono propagati fino alla superficie.

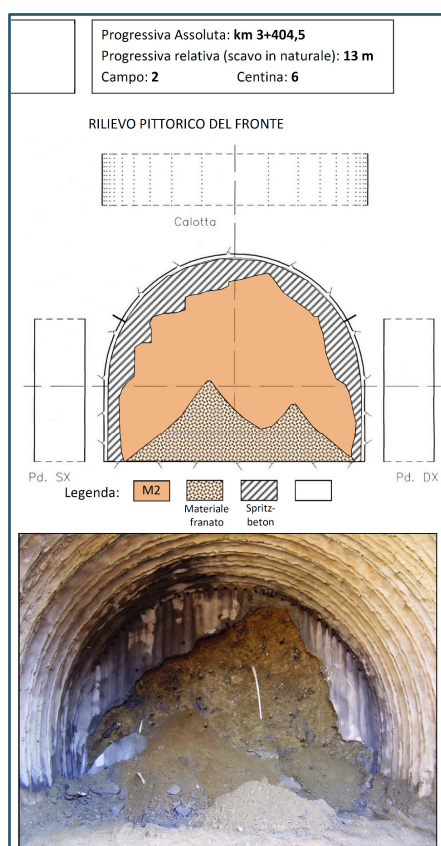


Figura 1 – Fronte di scavo al Pk 3+404

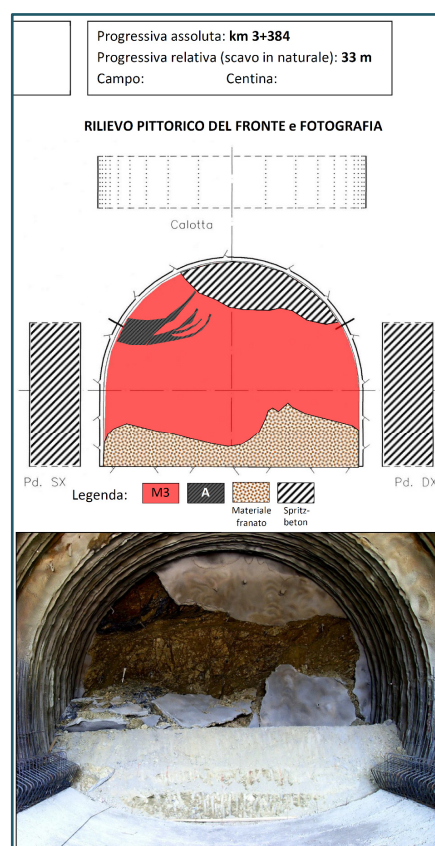


Figura 2 – Fronte di scavo al Pk 3+404

2.2 Stato attuale dei lavori

Nel tratto realizzato sono presenti parti di rivestimento definitive realizzato e parti ove è presente il solo rivestimento di prima fase in calotte che si presenta diffusamente deformato generando l'impossibilità di realizzare il rivestimento definitivo dello spessore richiesto, di minimo 60 cm. L'arco rovescio invece è realizzato sull'intero tratto scavato.

Nella seguente tabella viene riportato lo stato di fatto.

SEZIONI TIPO	PK (m)	CAMPI
Fronte Paratia	3422,3	Inizio Dima
CONCIO	3417,3	Campo 1
D'ATTACCO	3412,7	
C2	3411,7 3401,7	Campo 2
C2R	3400,7 3394,7	Campo 3
C2R	3393,7	Campo 4
	3391,7	
	3390,7	
	3385,7	
C2R	3384,7	Campo 5
	3376,7	
C2R	3375,7	Campo 6
	3367,7	
C2R	3366,7	Campo 7
	3358,7	
C2R	3357,7	Campo 8
	3349,7	
C2R	3348,7	Campo 9
	3340,7	
C2R	3339,7	Campo 10
	3331,7	
C2R	3330,7	Campo 11
	3329,7	
	3328,7	
	3322,7	
C2R	3323,7	Campo 12
	3313,7	
	3312,0	

Al fine di accertare l'esatta geometria del cavo laddove è presente il solo rivestimento di prima fase è stato eseguito un rilievo con Laser-Scanner.

2.3 Risultati dei monitoraggi eseguiti in corso d'opera

A seguito dell'evolversi della situazione di dissesto, era stato posto in opera un sistema di monitoraggio costituito da due inclinometri un piezometro e punti di livellazione topografica. I risultati delle successive attività di monitoraggio vengono riportate in allegato.

Oltre alle predette attività di monitoraggio in superficie, si erano posizionate in galleria 14 sezioni per misure di convergenza delle quali in allegato si riportano i risultati (non sono disponibili per tutte le sezioni i vettori di spostamento).

Dall'analisi dei risultati si rilevano le difficoltà avute nella realizzazione della galleria fino al fronte attuale.

Le misure di convergenza evidenziano chiusure significative ma soprattutto una generale tendenza al cedimento verticale delle strutture di rivestimento di prima fase.

Aspetto però più significativo è l'evoluzione del dissesto che ha coinvolto le coltri di copertura e l'edificio n. 8.

Le prime letture degli inclinometri e l'inizio delle attività di livellazione topografica, sono del 30/01/2013 e terminano il 20/06/2014.

Da evidenziare che il fronte attuale di scavo è stato raggiunto alla fine del febbraio 2013.

Lo scavo del tratto più critico che ha, generato la situazione di dissesto che ha coinvolto il predetto edificio, risale però al periodo tra giugno e luglio 2012.

Le misure effettuate inclinometriche e topografiche di superficie si riferiscono pertanto sostanzialmente al periodo di fermo cantiere. Queste evidenziano l'ulteriore evoluzione della situazione di dissesto anche a lavori interrotti.

Relativamente a tale fabbricato, le risultanze del piano di monitoraggio di superficie ha permesso la valutazione dei cedimenti assoluti e differenziali connessi con le operazioni di scavo della galleria, se pur in termini certamente ridotti rispetto a quelli totali essendo limitati al periodo di monitoraggio successivo di circa sei mesi dall'evidenziarsi della situazione di dissesto.

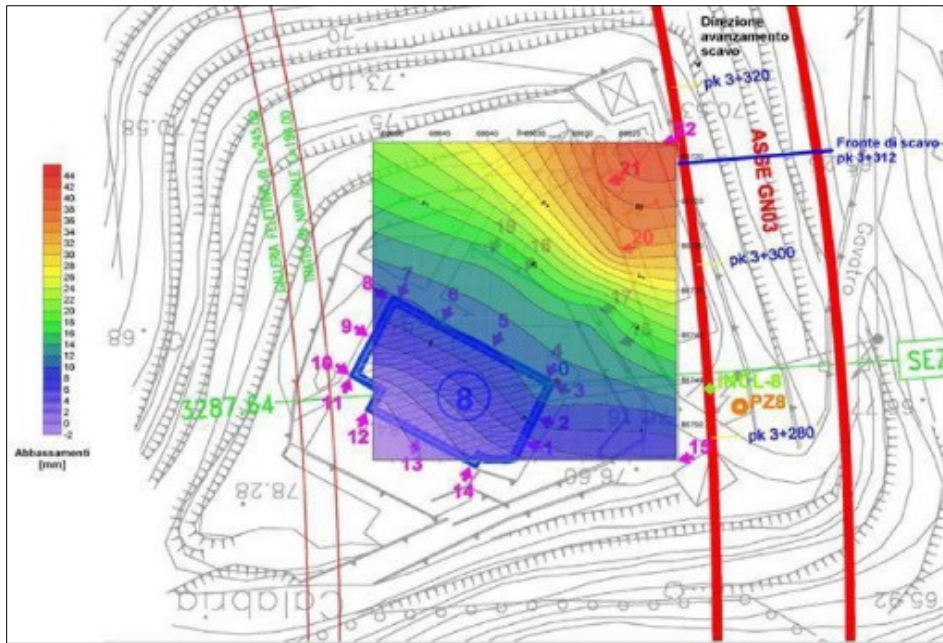


Figura 3 – Cedimenti misurati in corrispondenza dell'edificio n.8

3. Il previsto sistema di monitoraggio superficiale

Il sistema di monitoraggio prevede nuove strumentazioni in quanto non si conosce la possibilità di riutilizzo in particolare degli inclinometri esistenti.

Si sottolinea però che sarebbe estremamente utile il poter riprendere le misure degli inclinometri originari, ma essendo trascorsi oltre sei anni dall'ultima lettura tale possibilità pare remota.

Si prevede la messa in opera di:

- il monitoraggio topografico di superficie;
- tubi inclinometrici;
- piezometri.

Per quanto riguarda le cadenze delle letture inclinometriche, dei piezometri e di quelle topografiche la frequenza di lettura potrà essere modulata in relazione alle fasi realizzative ma non dovrà essere superiore alla settimanale.

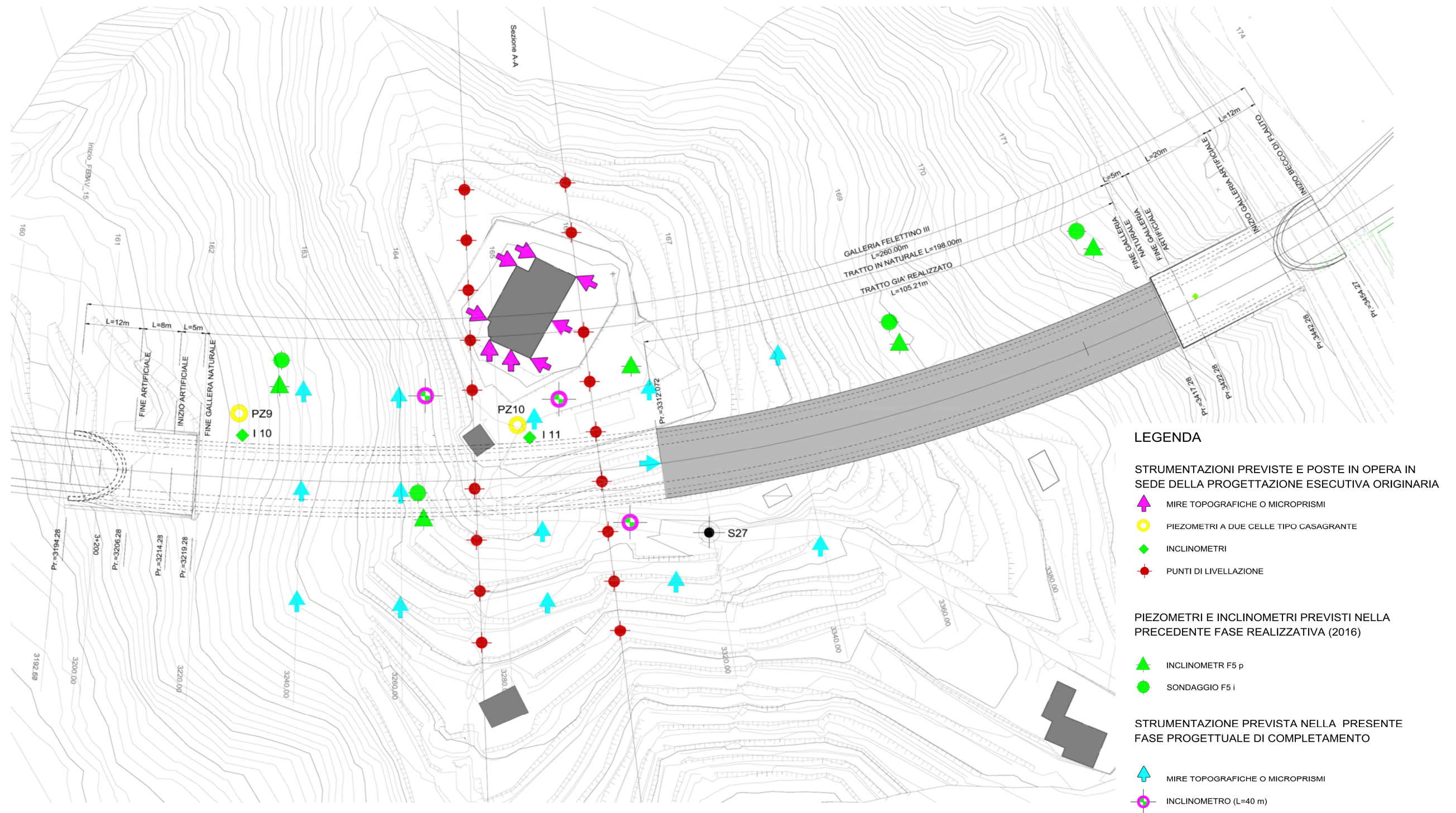


Figura 4 – Sistemi di monitoraggio – Stralcio planimetrico

Con relazione alle strumentazioni precedentemente indicate, si precisa quanto segue:

- Le strumentazioni di monitoraggio superficiale indicate si riferiscono prevalentemente a quelle installate nelle precedenti fasi progettuali e realizzative, poste in opera anche seguito della situazione di dissesto che si è venuta a generare con lo scavo della galleria nel tratto realizzato.
- In sede realizzativa di completamento dell'opera, dovrà verificarsi l'efficienza della strumentazione indicata come già esistente eventualmente sostituendola. Si evidenzia che sarebbe estremamente importante la riattivazione degli inclinometri già esistenti e comunque di tutta la strumentazione "già utilizzata in passato, al fine" di conoscere l'evoluzione del dissesto nel significativo tempo trascorso dalla sospensione dei lavori.
- La posizione della strumentazione integrativa, prevista nell'attuale fase progettuale di completamento, potrà subire variazioni per problematiche di accessibilità ai siti.
- La strumentazione dovrà essere posta in opera, con effettuazione della prima misurazione, almeno un mese prima della ripresa della costruzione della galleria (con almeno due misurazioni prima della ripresa dei lavori, effettuate alla distanza di due settimane).
- La presenza del sistema di monitoraggio non esclude la necessità di escamio dell'edificio già interessato dal dissesto durante tutta durata dei lavori di completamento della galleria.

4. Monitoraggio interno alla galleria

La raccolta, l'analisi e l'interpretazione dei dati derivanti dai rilievi e dalle misure in corso d'opera durante lo scavo della galleria e durante il successivo esercizio ha lo scopo di:

- verificare la validità delle previsioni progettuali attraverso un confronto sistematico, in corso d'opera, tra le stesse previsioni e la risposta tenso-deformativa dell'ammasso all'azione di avanzamento e il comportamento delle strutture di rivestimento di prima fase e definitive, permettendo così di adeguare tempestivamente la tipologia e l'intensità degli interventi previsti, nonché la successione delle lavorazioni;
- assicurare che l'opera espliciti le sue funzioni, risultando idonea all'esercizio, resistente e stabile senza riduzioni significative della sua integrità o manutenzioni non previste.

In generale le grandezze da monitorare sono le seguenti:

- condizione geomeccanica del fronte di scavo;
- convergenza dell'intradosso della galleria;
- deformazione e stato di sforzo del rivestimento di prima fase;
- deformazione dell'ammasso nell'intorno della galleria;
- tensioni di interazione tra ammasso e rivestimento;
- sovrappressioni idrauliche a tergo del rivestimento;
- stato tensionale del rivestimento definitivo;
- cedimenti del piano campagna;
- controllo delle strutture preesistenti.

Di seguito si riportano sinteticamente le caratteristiche principali di ogni sistema di controllo e misura.

La strumentazione prevista per il monitoraggio dello scavo della Galleria Felettino III è la seguente:

Rivestimento di prima fase.

- N. 5 caposaldi per misure di convergenza.
- N. 5 celle di pressione.
- N. 5, coppie di barrette estensimetriche.
- N. 1 estensimetro multibase.

Rivestimento definitivo

N. 6 coppie di barrette.

Le stazioni di misura della convergenza con microprismi andranno posizionate alla fine di ogni campo di avanzamento.

Nel seguito si riportano le frequenze di misura e le soglie per il monitoraggio interno alla galleria in costruzione.

FREQUENZA MISURE		
STRUMENTAZIONE	DISTANZA DAL FRONTE	FREQUENZA DELLE MISURE
Estrusimetro	-	- una a inizio campo - una a metà campo - una a fine campo
Mire ottiche per la misura della convergenza	$d < +27m$	Ogni 3 sfondi e comunque una volta al giorno
	$+27m < d < +50m$	Una volta alla settimana fino a stabilizzazione misure
	Nel caso di superamento delle soglie	Le frequenze dovranno avvenire secondo le indicazioni della Direzione Lavori
Barrette estensimetriche nei rivestimenti di prima fase	$d < +27m$	Misure in automatico 4 volte al giorno con scarico dati giornaliero
	$+30m < d < +60m$	Misure in automatico 4 volte al giorno con scarico dati 1 volta a settimana
Rilievo del fronte	-	Ogni campo di consolidamento e comunque ad ogni cambio di geologia

Rilievi geomeccanici al fronte

I rilievi geologico-strutturali saranno eseguiti sistematicamente al fronte di scavo della galleria al fine di riconoscere le condizioni litostratigrafiche del fronte, riconoscere le famiglie di discontinuità nel caso di ammasso roccioso ed i principali lineamenti tettonici, a conferma ed integrazione delle indicazioni degli studi geologici, e valutare gli indici di classificazione geomeccanica dell'ammasso roccioso.

Sulla base del rilievo, considerate le condizioni di copertura ed i risultati del monitoraggio di campi precedenti scavati in condizioni geomeccaniche simili, sarà scelta la sezione tipologica di scavo per il tratto in avanzamento.

RILIEVO GEOLOGICO-STRUTTURALE DEL FRONTE

GALLERIA:
 Imbocco:

Progr. Ass.:
 Sez. applicata:

RILIEVO GEO-STRUTTURALE

CARATTERISTICHE ROCCIA	COND.	
	COMPATTA	
	POCO FRATTURATA	
	FRATTURATA	
STATO	SANA	
	POCO ALTERATA	
	ALTERATA	
	NESSUNO	
ASSETTO	STRATIFICAZIONE	
	SCIISTOSITA'	
	CLIVAGGIO	
	INCLINAZIONE (°)	
	DIREZIONE (*)	
	SPESSORE (cm)	
TIPO	FAGLIA	
	FRATTURA	
LOCALIZZ.	PIEDRITTO SX	
	PIEDRITTO DX	
	ENTRAMBI	
	ANDAMENTO IPOTETICO	
SAC.	INCLINAZIONE (°)	
	DIREZIONE (°)	
GEOMET.	APERTA	
	CHIUSA	
	SPESSORE (cm)	
	PROGETTO (cm)	
REMP.	CEMENTATO	
	PLASTICO	
	SCIOLTO	
	JRC	
	JCS (Mpa)	
ACQUA	ASSENTE	
	STILLICIDIO	
	Q < 1L/sec	
	Q > 1L/sec	
DISTACCHI	ASSENTI	
	PIEDRITTO SX	
	PIEDRITTO DX	
	CALOTTA	
	V < 0,6mc	
	0,6mc < V < 1,0mc	
	V > 1,0mc	
OSSERVAZIONI	ASSENTI	
	RETE ELETTROSALDATA	
	CENTINE	
	SPRITZ-BETON	
	CHIODI SX	
	CHIODI DX	
	CHIODI CALOTTA	
CONSOLIDAMENTI	VTR FRONTE (N°)	
	VTR CONTORNO (N°)	
	PRETAGLIO (sp. cm)	
	J.G. CONTORNO	
	J.G. FRONTE	
	INFILACCI	
	DRENAGGI (N°)	

RILIEVO PITTORICO DEL FRONTE

Calotta

P.S.

Pd. SX Pd. DX

LEGENDA GEOLOGICA:

DESCRIZIONE:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F. ___/___

Figura 5 –Galleria “Felettino IIP” - Scheda per il rilievo geomeccanico dei fronti di scavo

TECHINT
Engineering & Construction

CESI
Shaping a Better Energy Future

IGEO
ENGINEERING S.p.A.
SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA

Titolo documento:
0000_P00GN03GETRE01_B

11

Deformazione dell'ammasso

Per la misura della distribuzione delle deformazioni nell'ammasso circostante la galleria saranno installati, in direzione radiale, estensimetri multibase.

Si tratta di strumenti costituiti da una testa di riferimento posta sul profilo della galleria e da almeno tre basi di riferimento costituite da aste in vetroresina installate in un perforo radiale ed ancorate in profondità all'ammasso roccioso (L=4, 8 e 12 m, rispettivamente per la prima, la seconda e la terza base), mediante cementazione: la misura consiste nel rilievo dello spostamento relativo tra la testa di riferimento e gli estremi delle aste di misura.

Il rilievo dello spostamento sarà effettuato mediante l'installazione sulla testa di riferimento di trasduttori di spostamento a corda vibrante.

La frequenza di lettura può essere così definita, a meno di variazioni legate all'andamento particolare degli scavi:

- - Prima del getto dell'arco rovescio: 2 letture / giorno;
- - Dopo il getto dell'arco rovescio: 1 lettura / giorno;
- - Dopo il getto del rivestimento definitivo: 1 lettura / settimana fino a stabilizzazione.

Sono previste misure estrusometriche del fronte, con estensimetro incrementale, in continuità lungo l'avanzamento (si ipotizza una lunghezza iniziale dell'estensimetro pari a 30 m, messo in opera ogni due campi di avanzamento). L'estrusometro è costituito da tubi in PVC muniti di ancoraggi anulari posti a distanza di 1 m l'uno dall'altro, resi solidali al foro mediante l'iniezione di miscele cementizie leggermente espansive. Una volta maturata la miscela di iniezione, si effettuerà la lettura di zero di riferimento e successivamente una lettura ad ogni campo di avanzamento. Le letture termineranno per lunghezze del tubo residue inferiori a 5 m.

L'obiettivo è quello di acquisire conoscenze in avanzamento, per poter intervenire in caso di deviazione del comportamento del cavo da quanto atteso, adottando opportune correzioni delle tecnologie di consolidamento e dei metodi e tempi di avanzamento.

Tensioni tra ammasso e rivestimento

La misura della tensione al contatto tra ammasso e rivestimento viene effettuata mediante celle di pressione: l'installazione di tali dispositivi all'estradosso del rivestimento di prima fase richiede particolare cura nella verifica del contatto con il terreno adiacente.

La frequenza di lettura può essere così definita, a meno di variazioni legate all'andamento particolare degli scavi:

- Prima del getto dell'arco rovescio: 2 letture / giorno;
- Dopo il getto dell'arco rovescio: 1 lettura / giorno.

Stato di sollecitazione dei rivestimenti definitivi

Ai fini del controllo dello stato tensionale delle strutture definitive di rivestimento nel medio-lungo termine, ed in corrispondenza di condizioni geomeccaniche per le quali è possibile ipotizzare un comportamento viscoso con sviluppo di deformazioni a tensione costante, si prevede l'installazione di una sezione di misura costituita da 6 coppie di barrette estensimetriche da calcestruzzo per la misura delle deformazioni (e delle tensioni) all'intradosso ed all'estradosso in quattro punti dell'anello di rivestimento (in calotta, in arco rovescio e sui piedritti). La frequenza di lettura viene fissata ad 1 lettura/settimana per i primi 60 giorni dal getto del rivestimento ed 1 lettura/mese fino a completa stabilizzazione delle misure.

Strutture di sostegno all'imbocco nord

- 1 sezione di mire ottiche (sulla paratia frontale dell'imbocco Nord).
- 4 sezioni di mire ottiche sulle paratie laterali dell'imbocco Nord.
- Celle di carico per la misura del tiro dei tiranti (CT) posizionate entro le strutture di testa in numero pari al 10% dei tiranti di ciascuna tipologia di tirante previsto per ogni paratia, con un minimo di 1 cella per tipologia e per paratia.

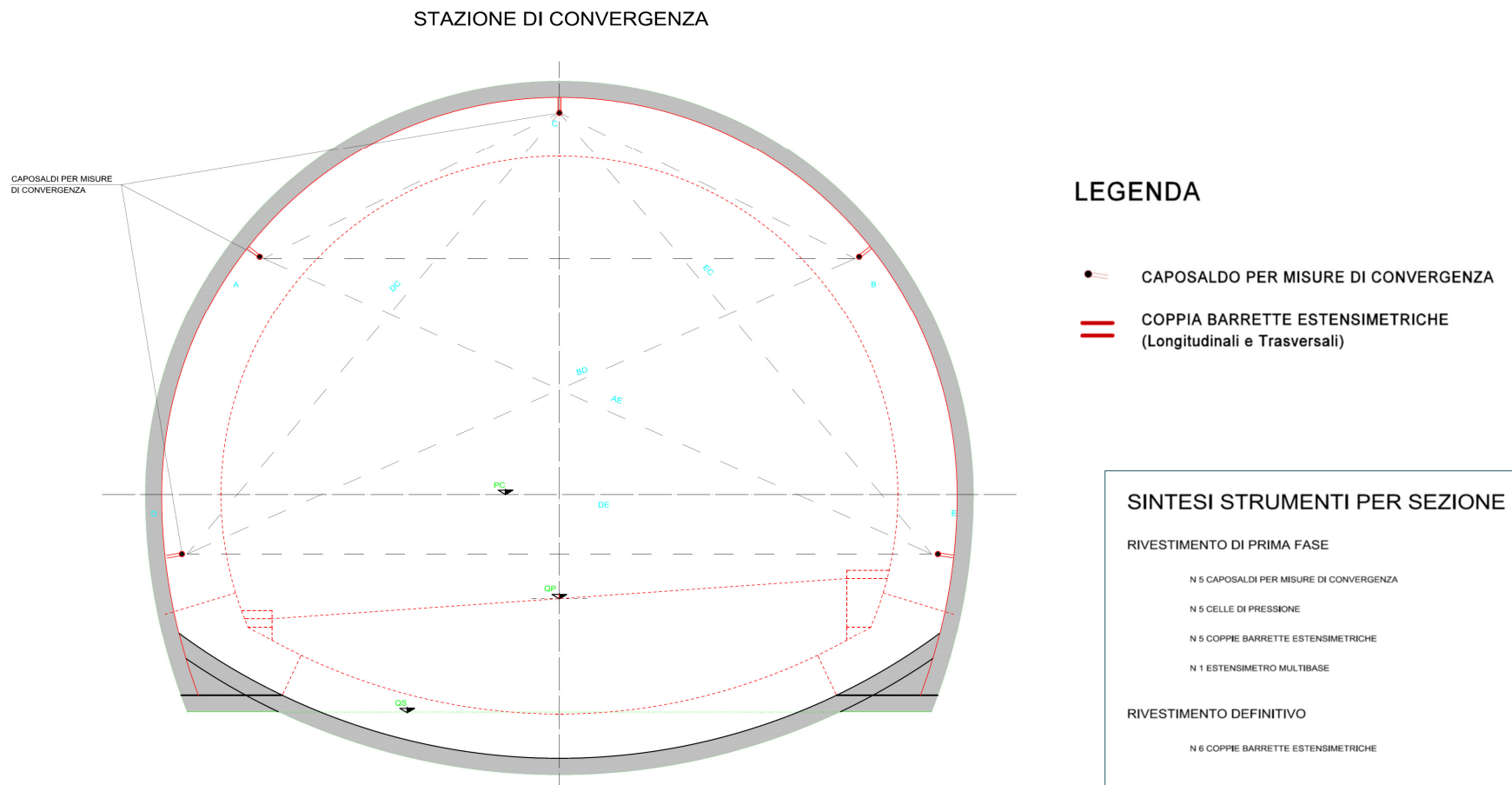


Figura 6 –Galleria “Felettino III” - Sezioni tipo di monitoraggio di controllo delle convergenze)

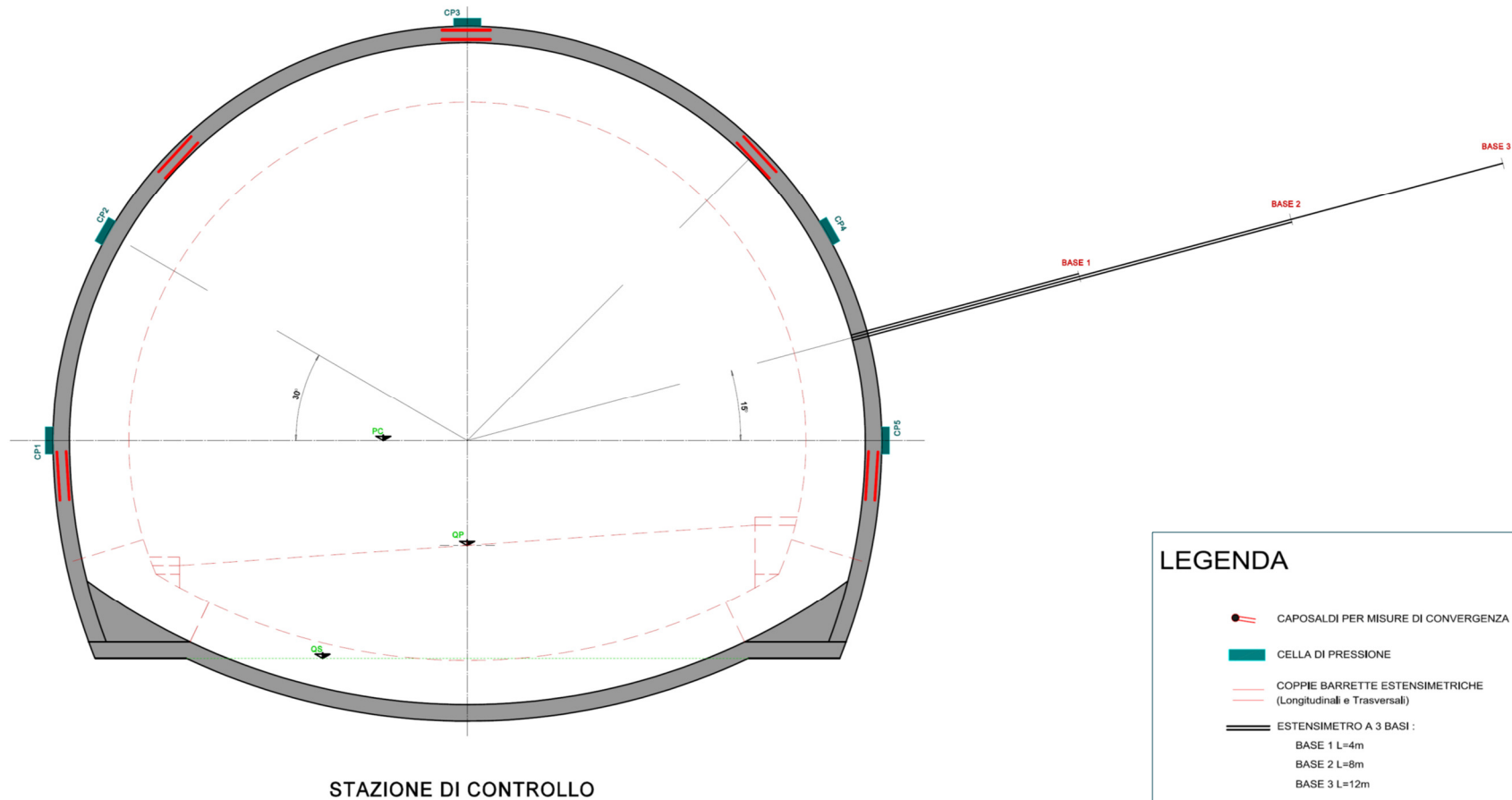




Figura 7 –Galleria “Felettino III” - Sezioni tipo di monitoraggio in fase di scavo – Estensimetri multibase -

LEGENDA

-  CAPOSALDO PER MISURE DI CONVERGENZA
-  COPPIA BARRETTE ESTENSIMETRICHE (Longitudinali e Trasversali)

STRUMENTAZIONE RIVESTIMENTO DEFINITIVO
 SEZIONI TIPO DI MONITORAGGIO

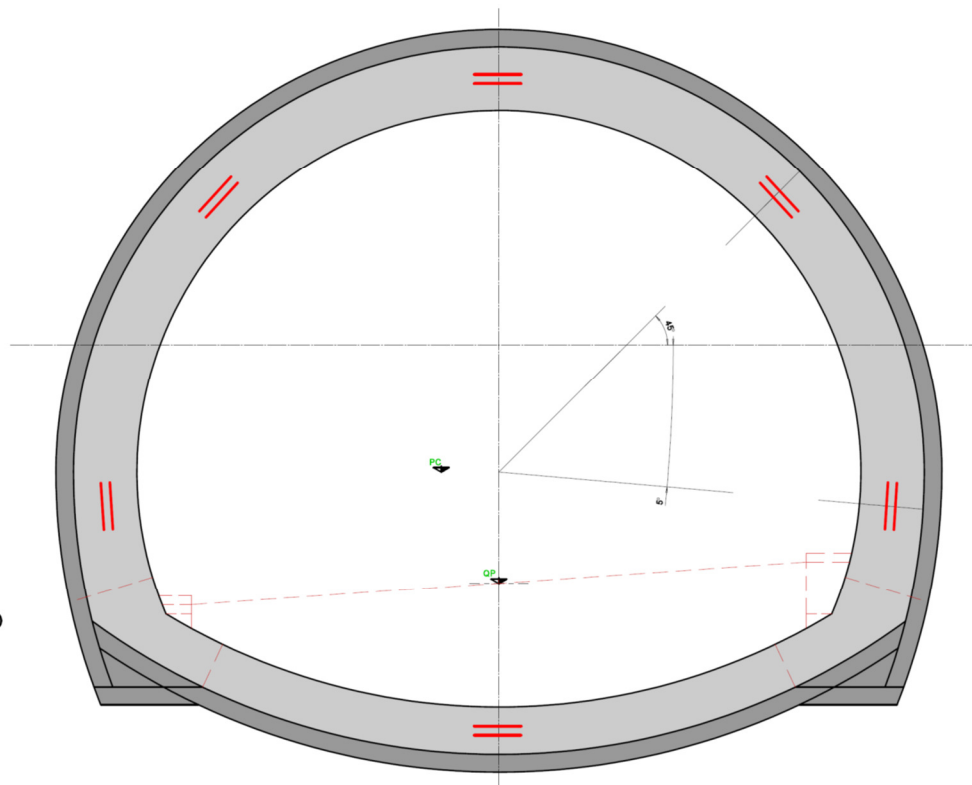
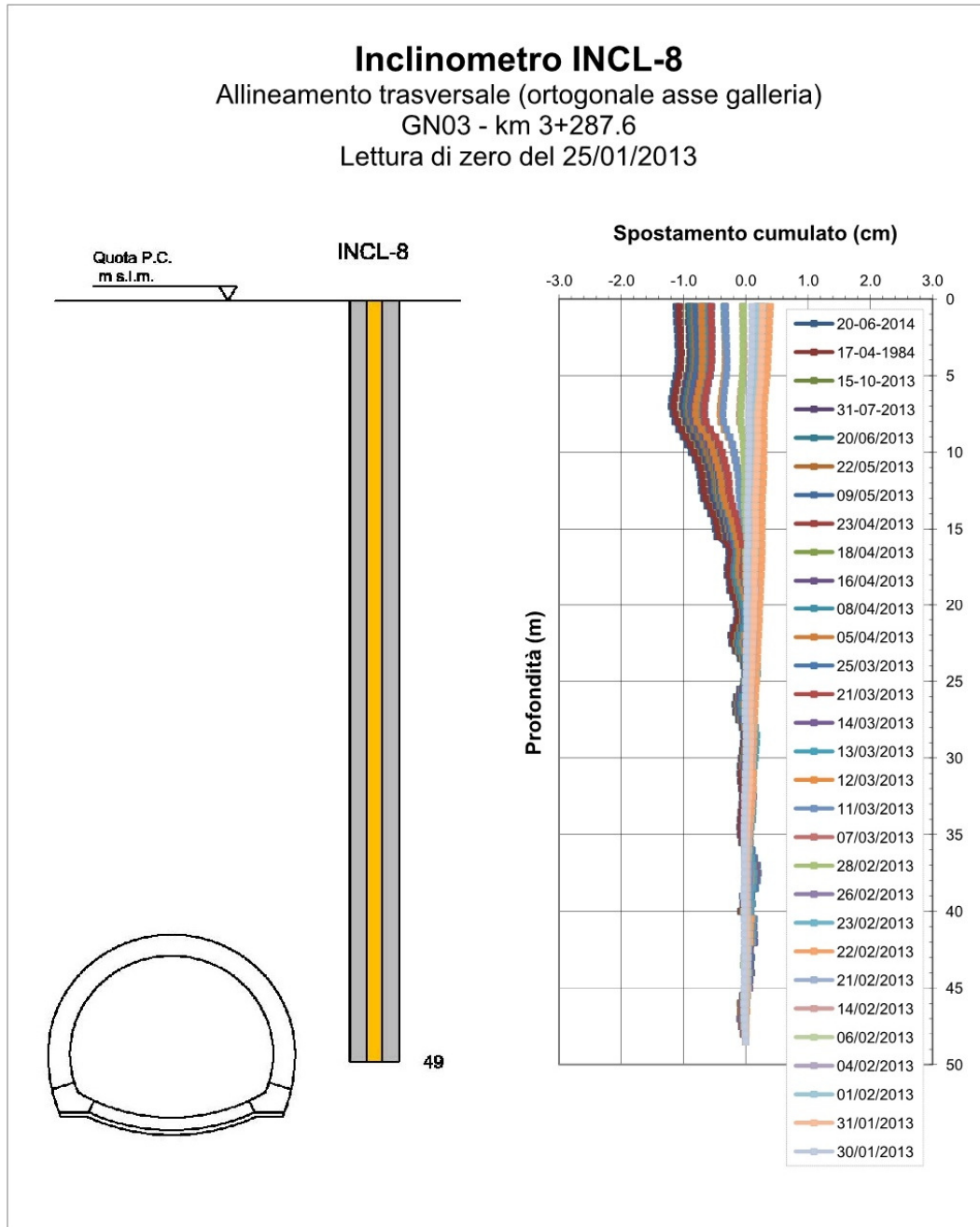


Figura 8 –Galleria “Felettino III” - Sezioni tipo di monitoraggio rivestimento definitivo

ALLEGATO 1

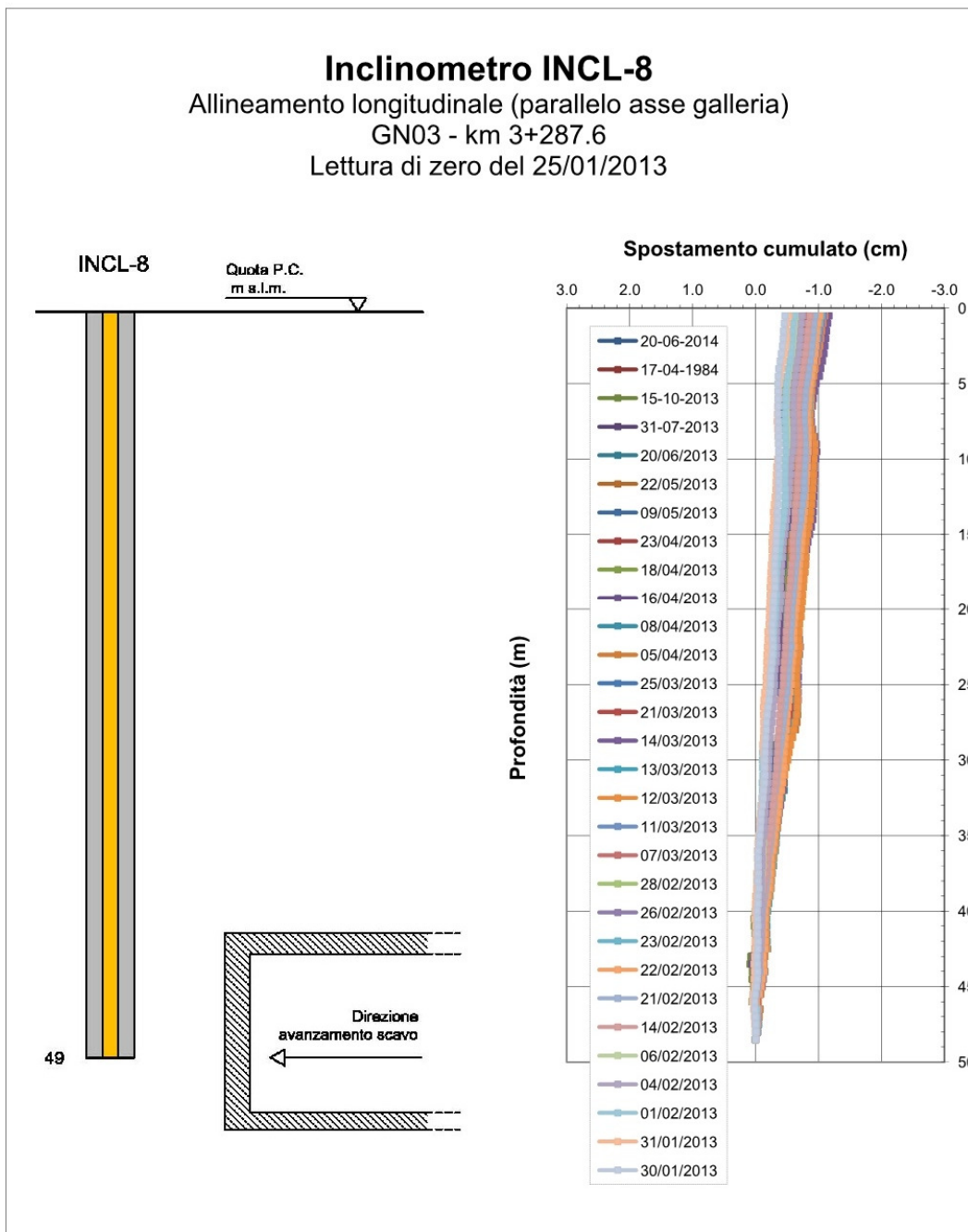
RISULTATI DELL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO MISURE INCLINOMETRICHE

GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03) Monitoraggio interferenza *Edificio 8*



Associazione Temporanea di Imprese (A.T.I.)
 STE Research S.r.l. – CBGEO Progetti S.r.l. – Geingegneria S.r.l.

GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03) Monitoraggio interferenza *Edificio 8*

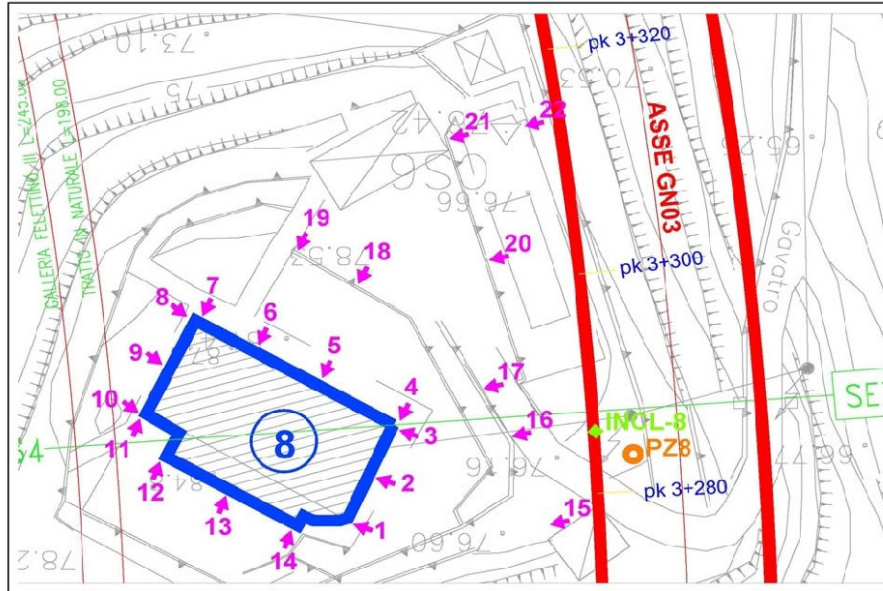


Associazione Temporanea di Imprese (A.T.I.)
 STE Research S.r.l. – CBGEO Progetti S.r.l. – Geingegneria S.r.l.

ALLEGATO 2

RISULTATI DELL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO LIVELLAZIONE TOPOGRAFICA

GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03) Monitoraggio interferenza *Edificio 8*

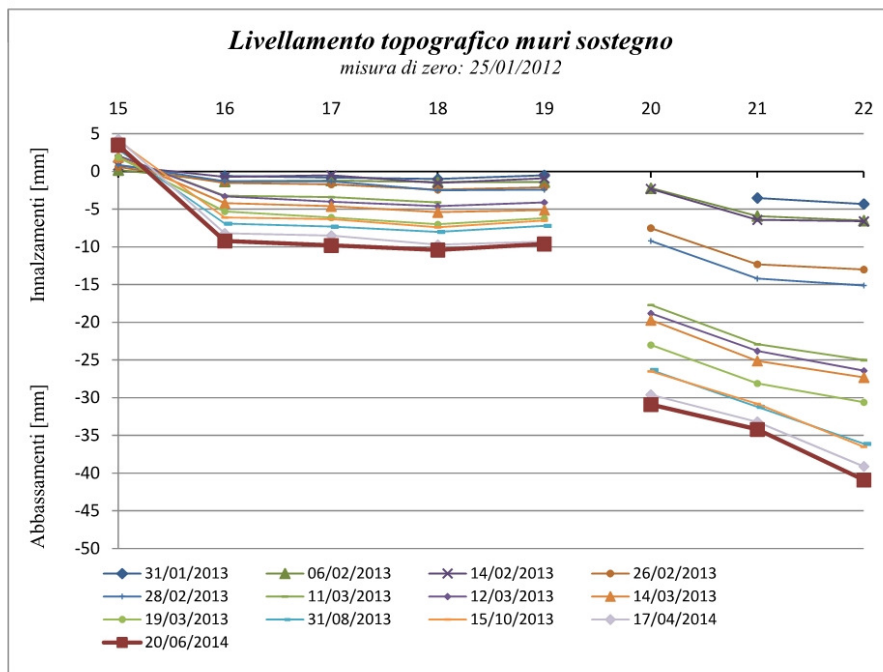
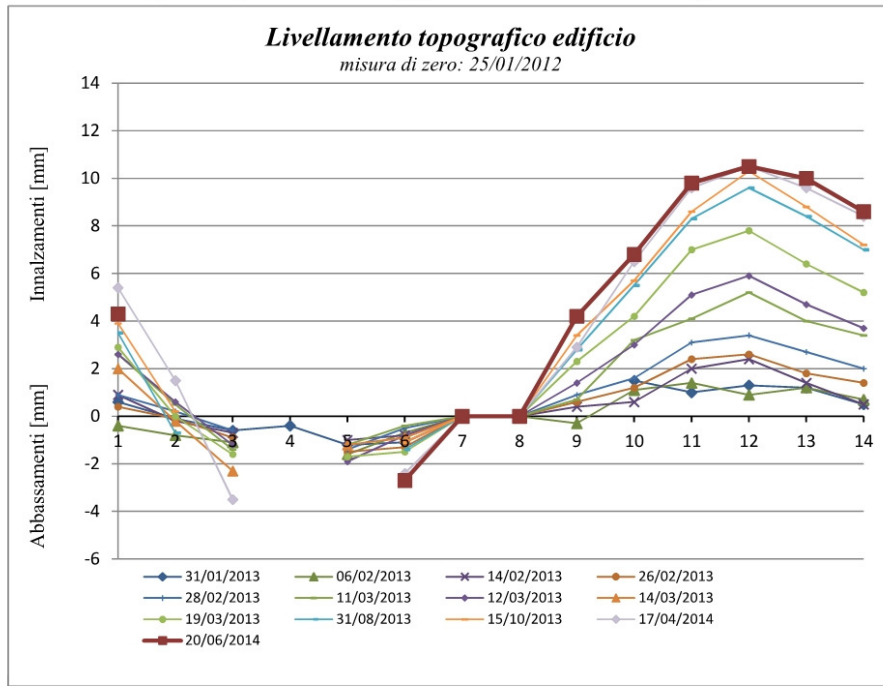


NOTE:

- 25/01/2013 - Lettura di zero. GN03 fronte scavo al km 3+329.
- 31/01/2013 - GN03: scavo arco rovescio da km 3+356,5 a km 3350. Fronte al km 3+329.
- 01/02/2013 - GN03: scavo arco rovescio da km 3+350 a km 3344. Fronte al km 3+329.
- 26/02/2013 - GN03: fronte al Km 3+320.
- 27/02/2013 - GN03: scavo arco rovescio da km 3+337 a km 3+328. Fronte al km 3+320.
- 07/03/2013 - GN03: fronte al km 3+319.
- 11/03/2013 - GN03: scavo arco rovescio da km 3+328,5 a km 3+322. Fronte al km 3+314.
- 13/03/2013 - GN03: fronte scavo al km 3+314.
- 19/03/2013 - GN03: fronte scavo al km 3+312.
- 17/04/2014 - GN03: fronte scavo al km 3+312.
- 20/06/2014 - GN03: fronte scavo al km 3+312.

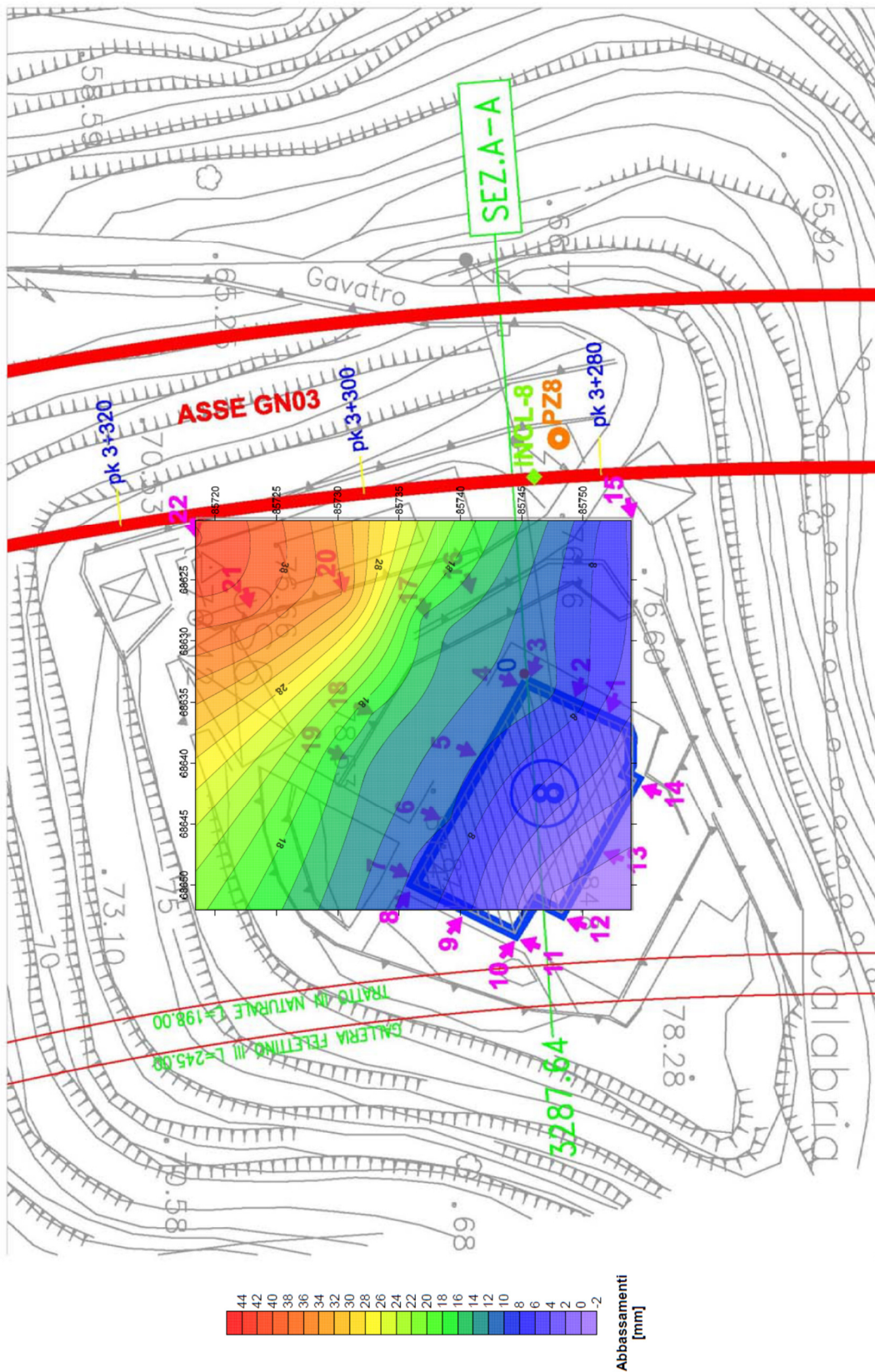
Associazione Temporanea di Imprese (A.T.I.)
 STE Research S.r.l. – CBGEO Progetti S.r.l. – Geoingegneria S.r.l.

GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03) Monitoraggio interferenza Edificio 8



Associazione Temporanea di Imprese (A.T.I.)
 STE Research S.r.l. – CBGEO Progetti S.r.l. – Geoingegneria S.r.l.

Livellamento Topografico - Cedimenti differenziali dell'edificio (mm)

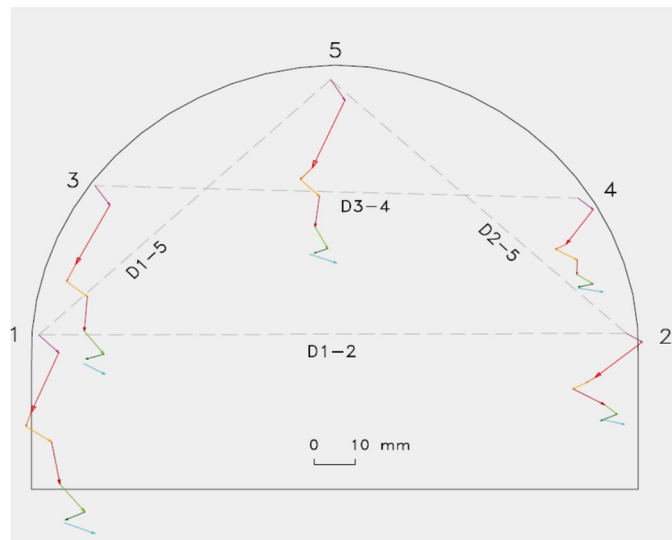


ALLEGATO 3

RISULTATI DELL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO MISURE DI CONVERGENZA

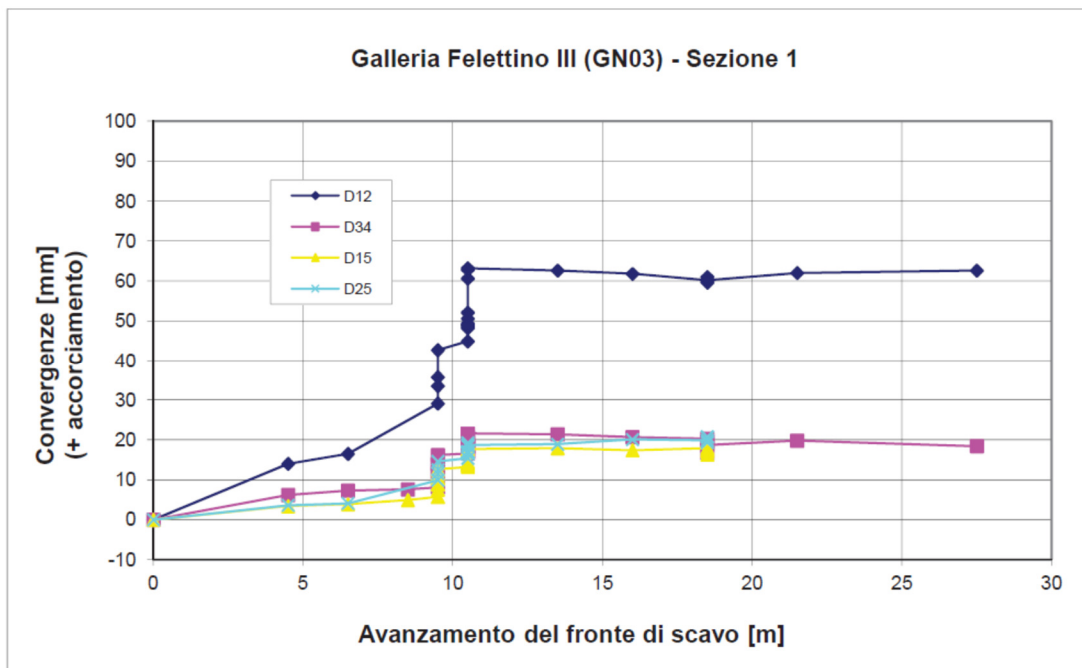
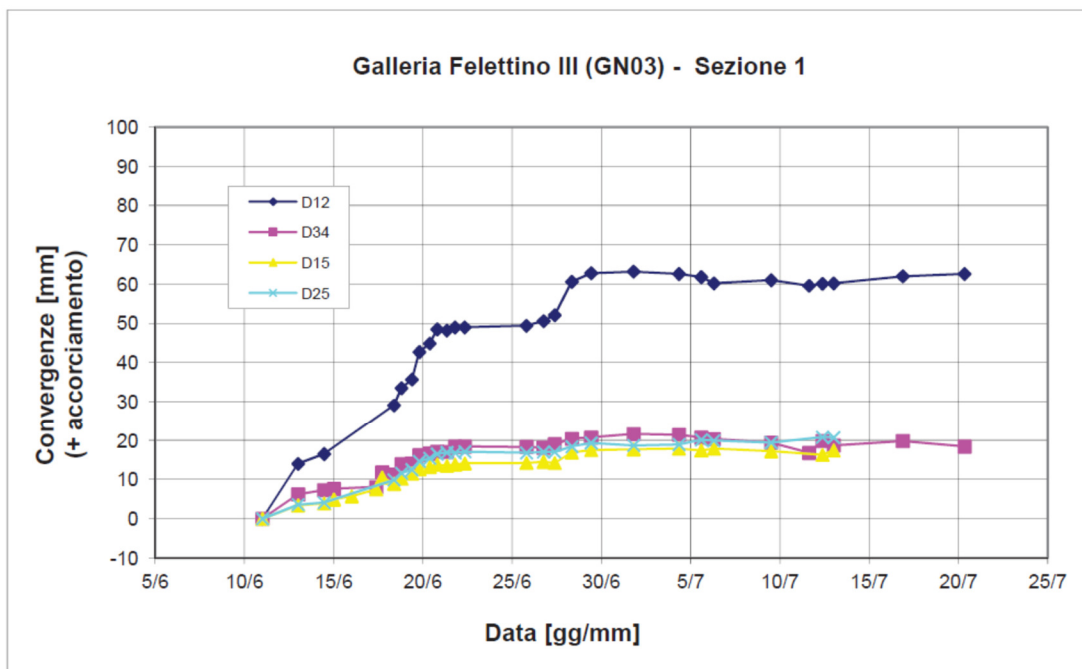
Sezione	Progressiva Assoluta	Progressiva Relativa scavo in naturale da imbocco SUD	Data Installazione
1	km 3 + 413.0	4.5	11/06/2012
2	km 3 + 407.5	10.0	15/06/2012
3	km 3 + 401.5	16.0	20/06/2012
4	km 3 + 394.5	23.0	16/07/2012
5	km 3 + 388.0	29.5	19/07/2012
6	km 3 + 379.0	38.5	20/09/2012
7	km 3 + 372.0	45.5	02/10/2012
8	km 3 + 359.5	58	09/10/2012
9	km 3 + 350.8	66.7	17/10/2012
10	km 3 + 342.0	75.5	16/01/2013
11	km 3 + 333.0	84.5	24/01/2013
12	km 3 + 327.5	90	22/02/2013
13	km 3 + 321.0	96.5	27/02/2013
14	km 3 + 316.0	101.5	08/03/2013

Posizione sezioni di misura

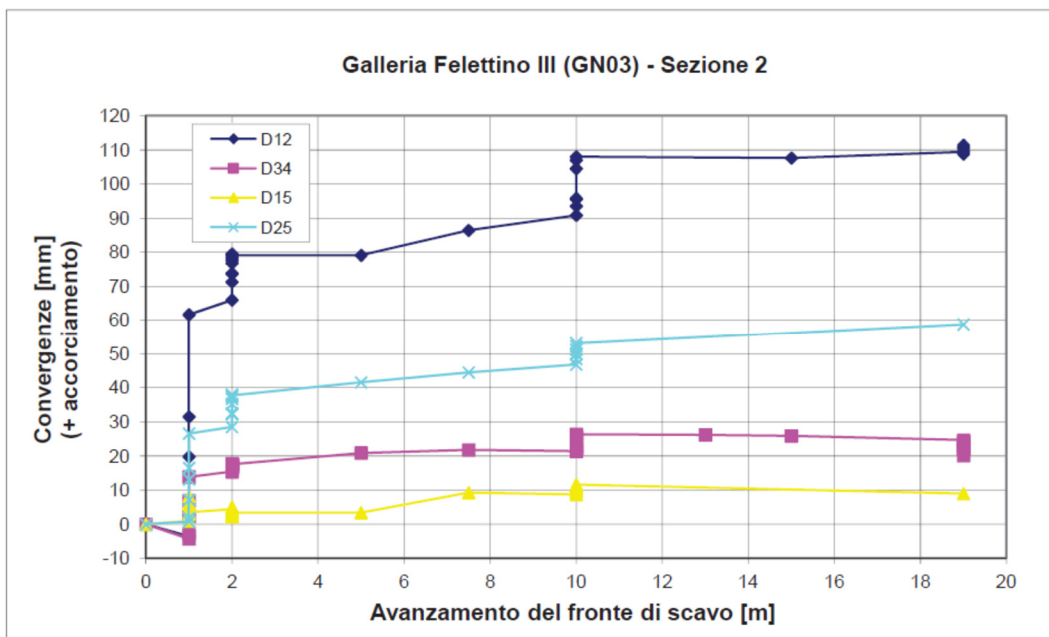
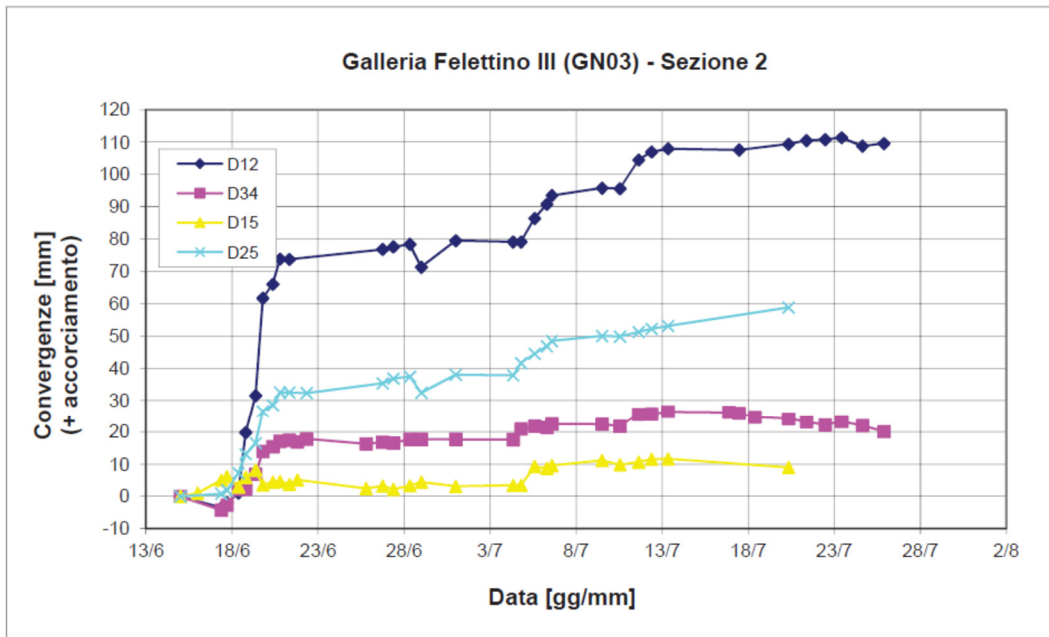


Punti di misura

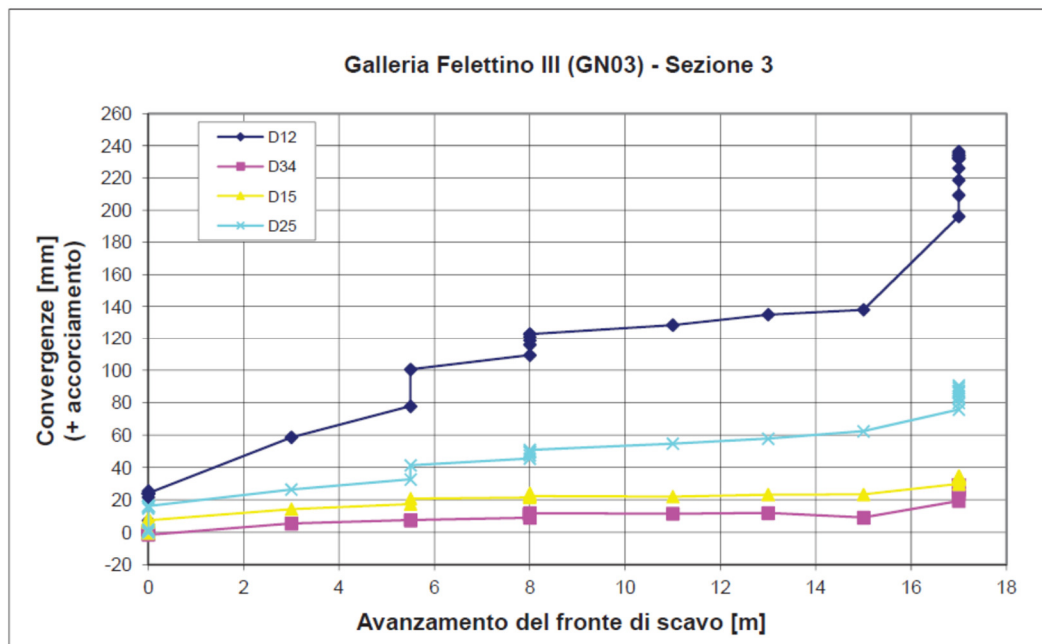
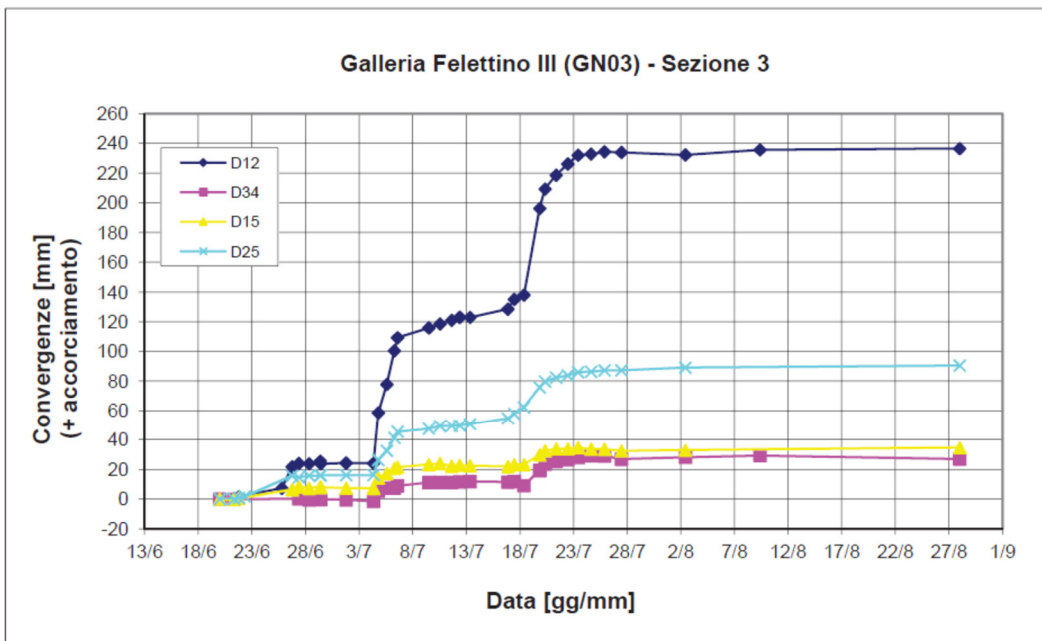
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 1
Progressiva assoluta: km 3+413
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 4,5 m



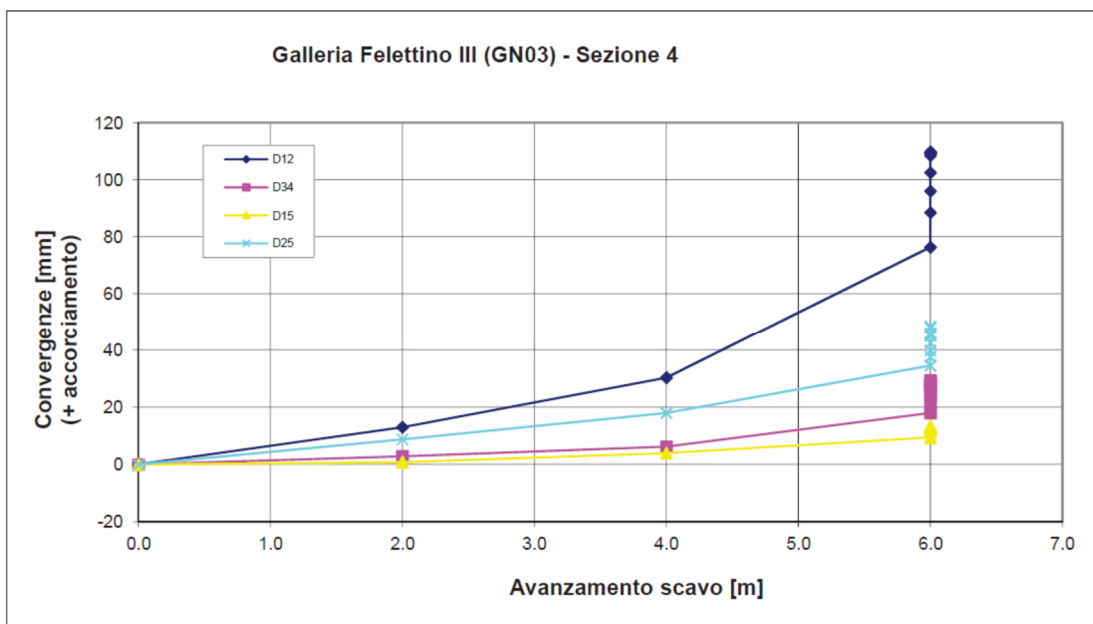
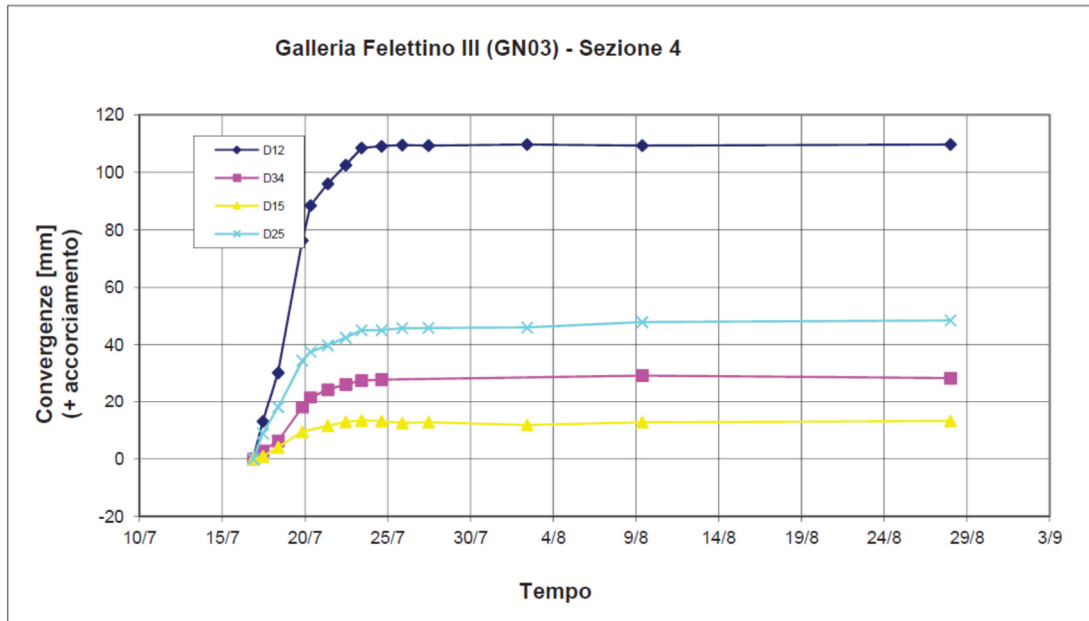
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 2
Progressiva assoluta: km 3+407,5
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 10 m



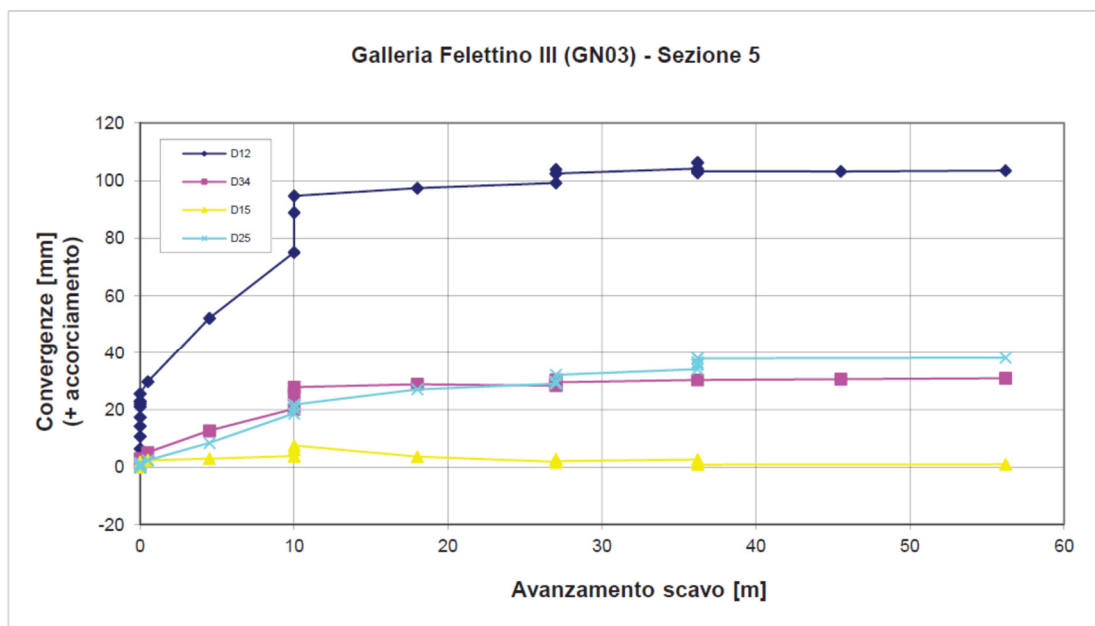
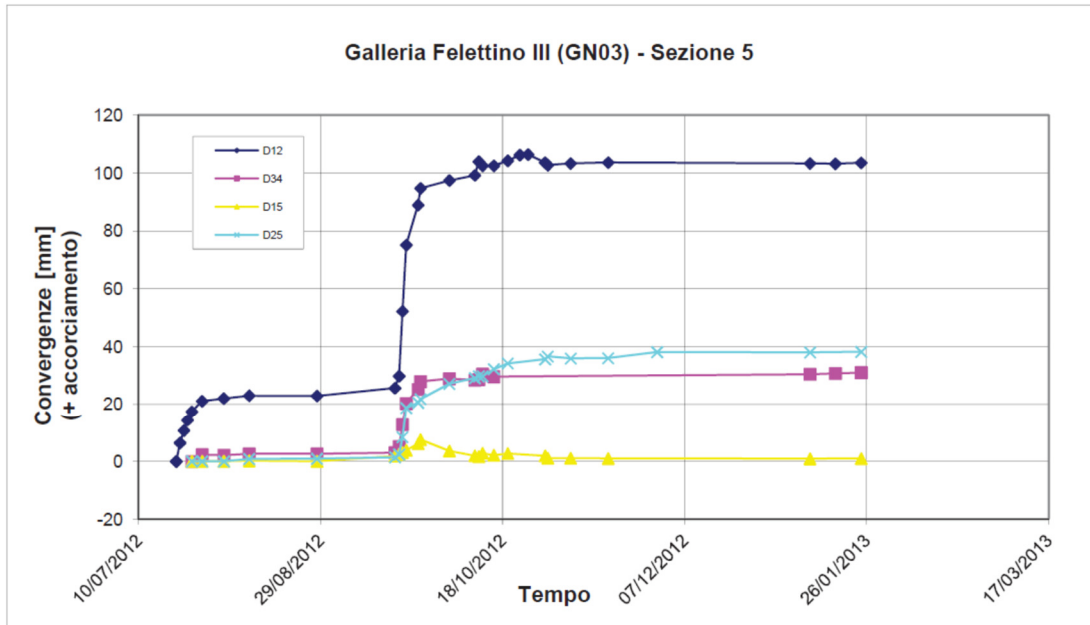
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 3
Progressiva assoluta: km 3+401,5
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 16 m



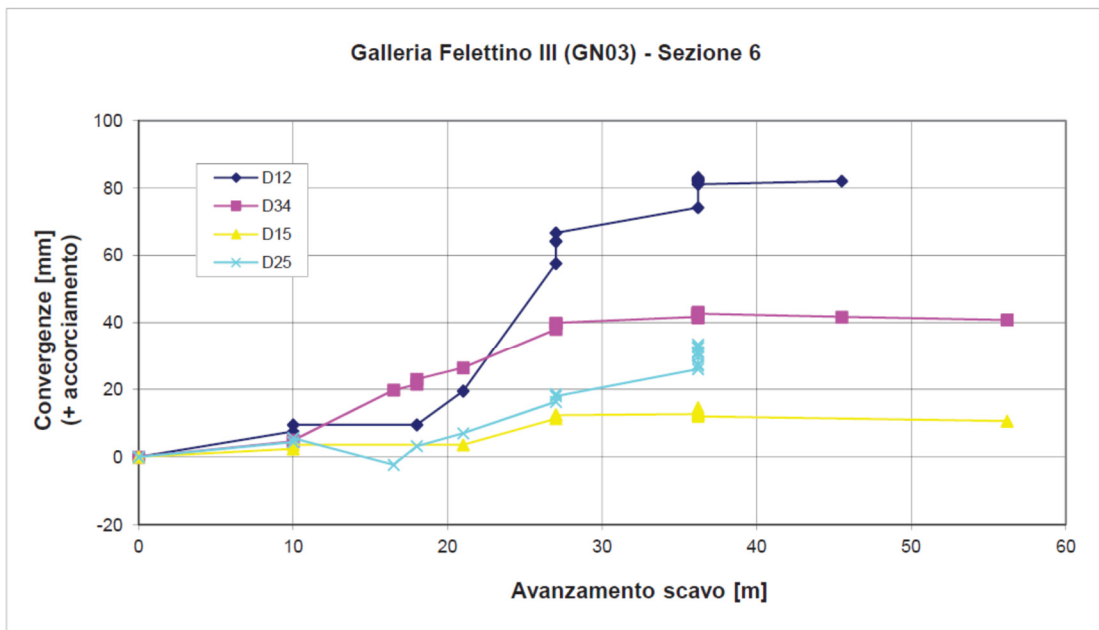
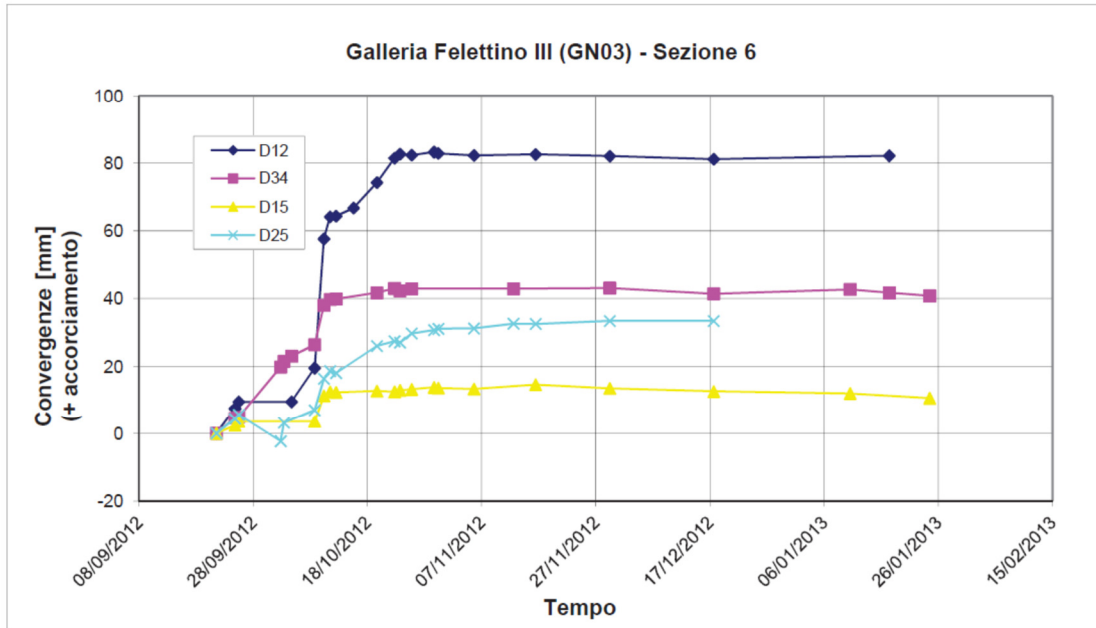
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 4
 Progressiva assoluta: km 3+394,5
 Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 23 m



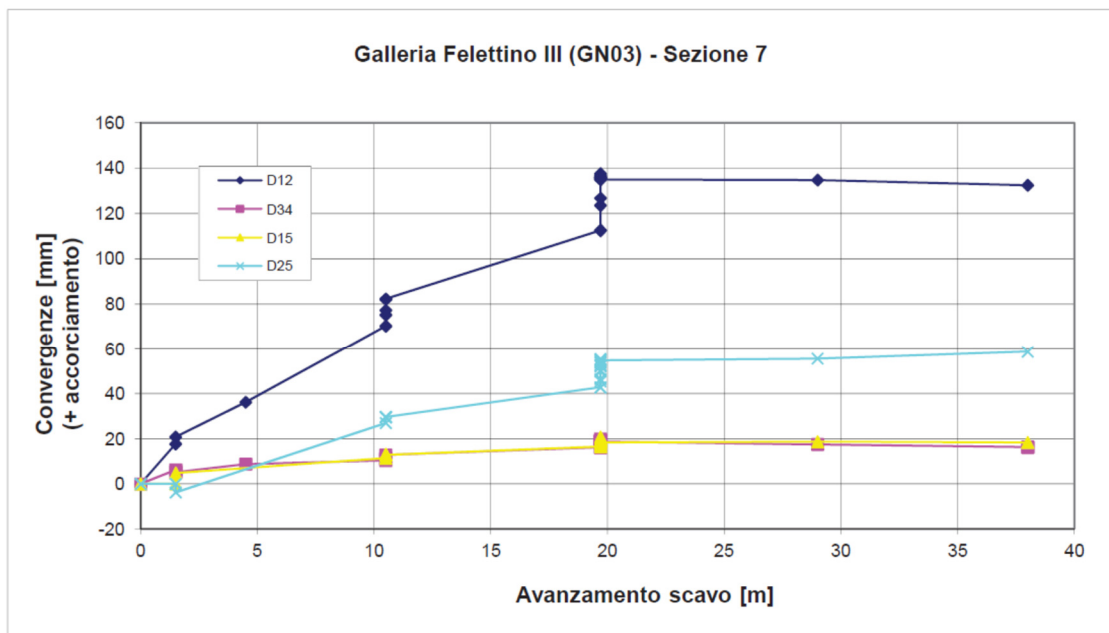
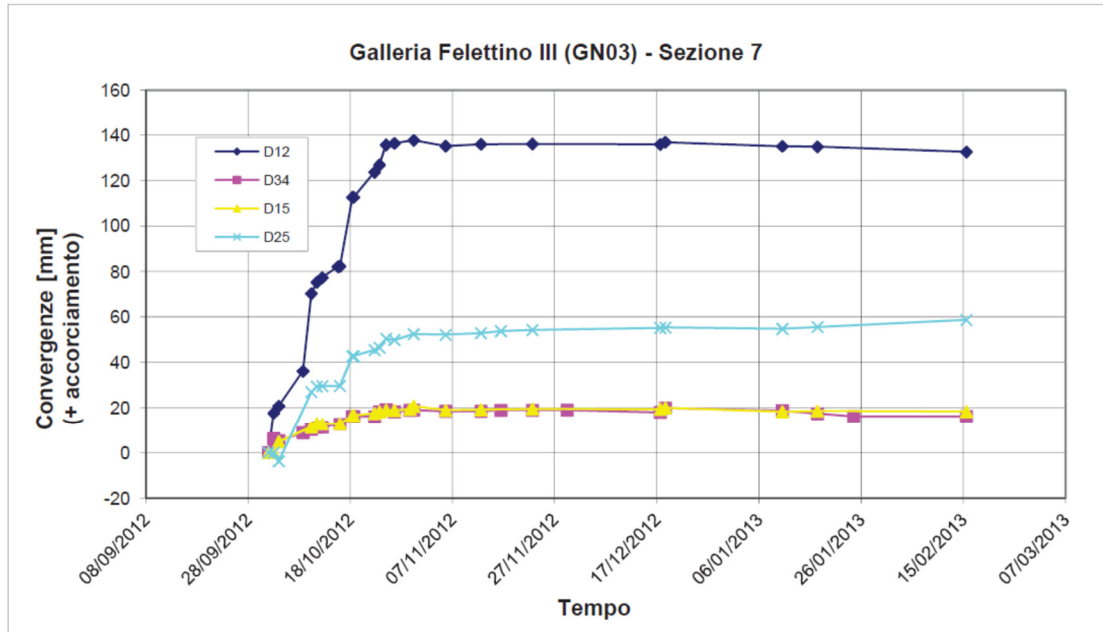
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 5
Progressiva assoluta: km 3+388
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 29.5 m



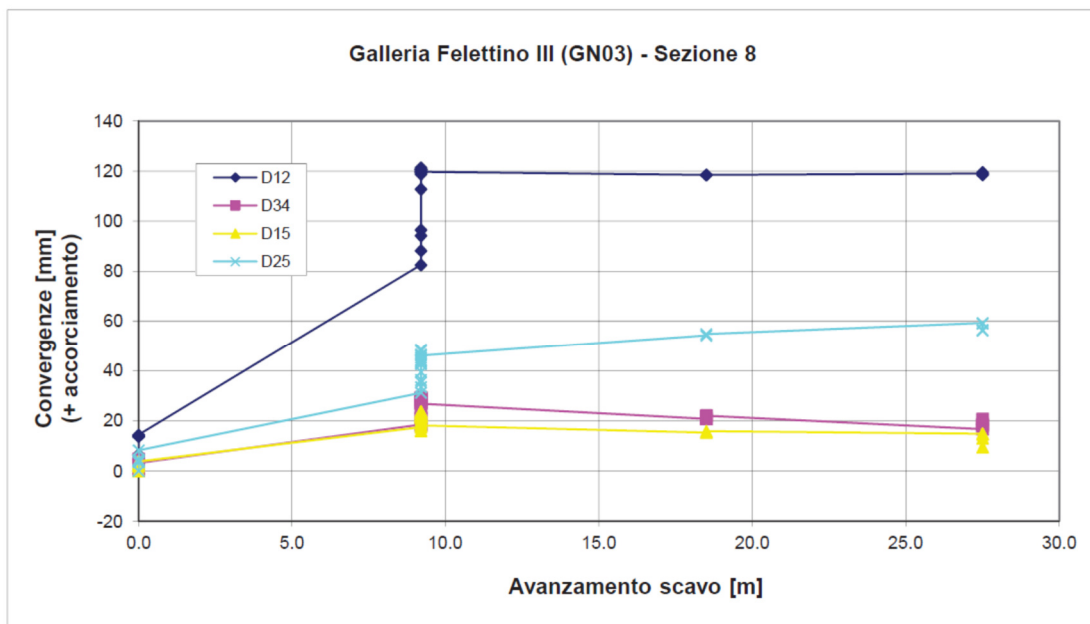
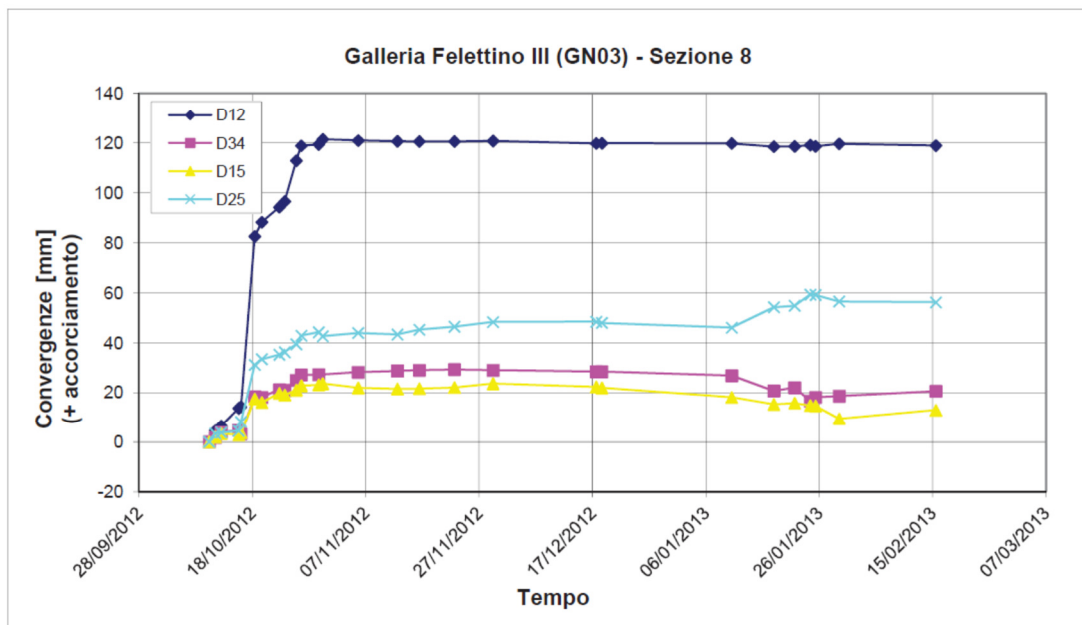
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 6
Progressiva assoluta: km 3+379
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 38.5 m



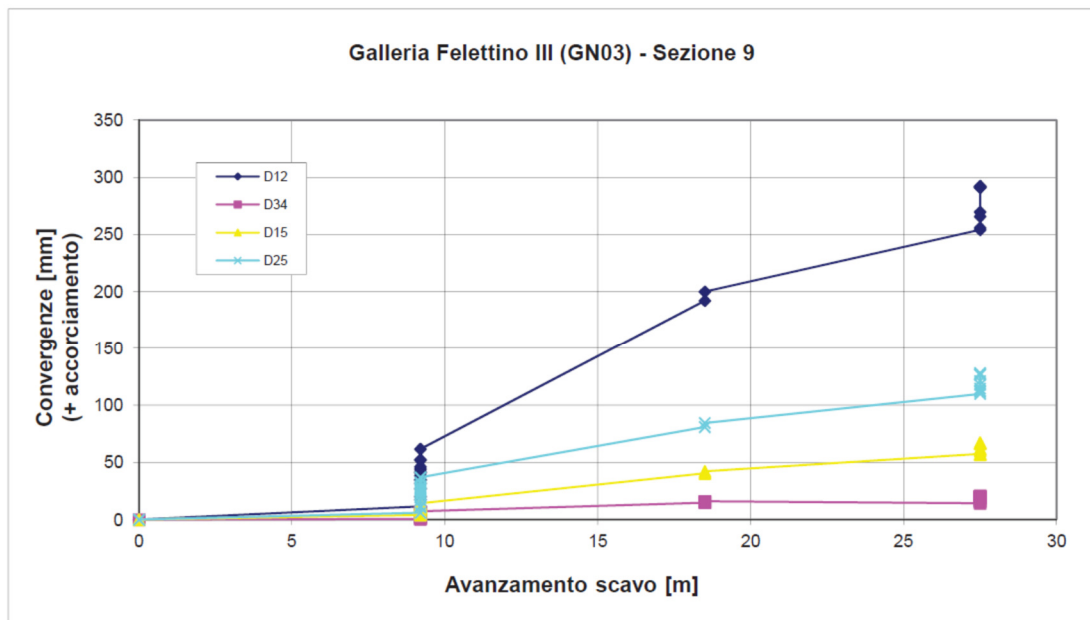
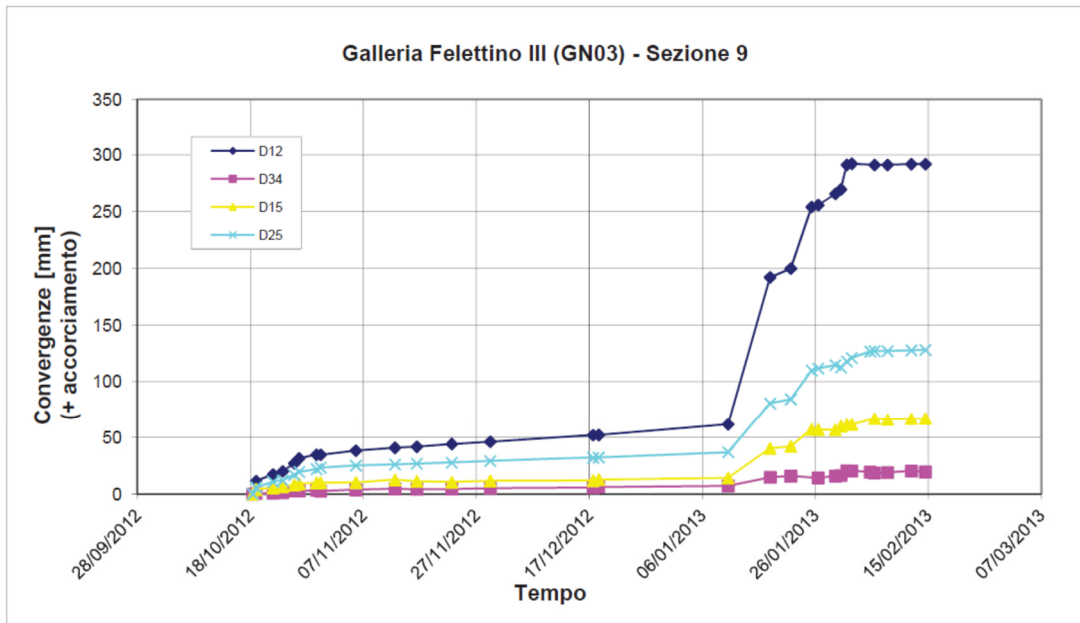
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 7
 Progressiva assoluta: km 3+368
 Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 49.5 m



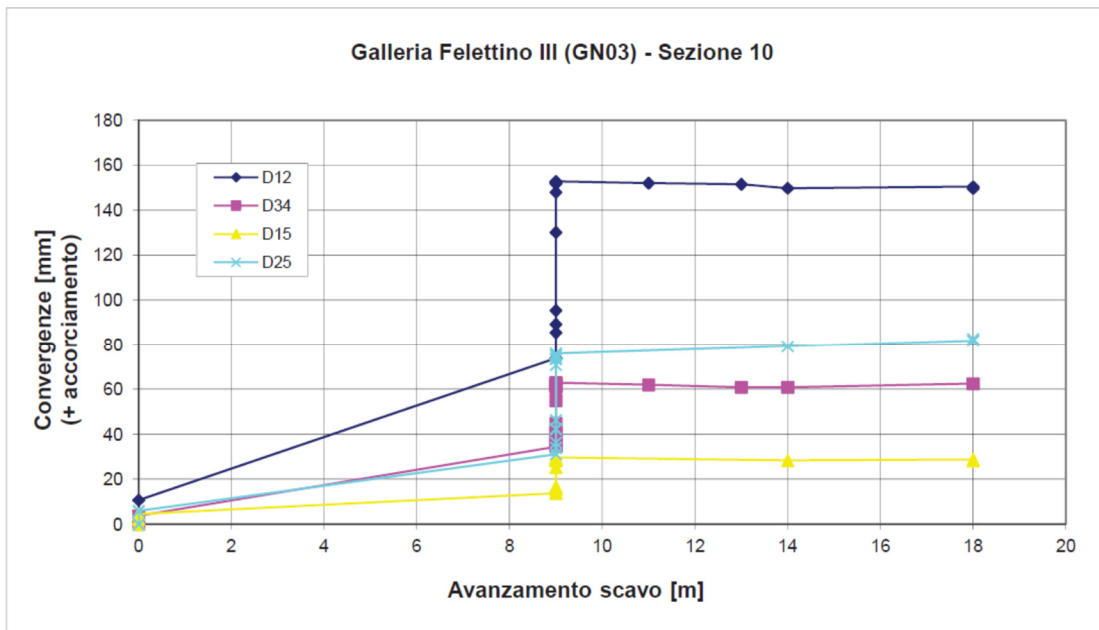
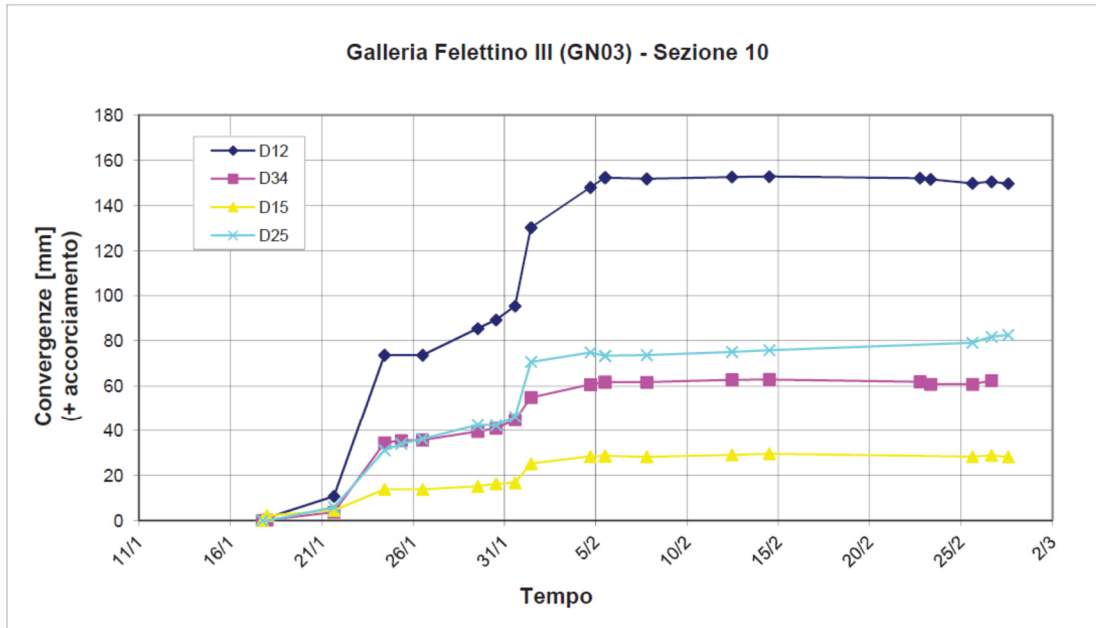
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 8
Progressiva assoluta: km 3+359.5
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 58 m



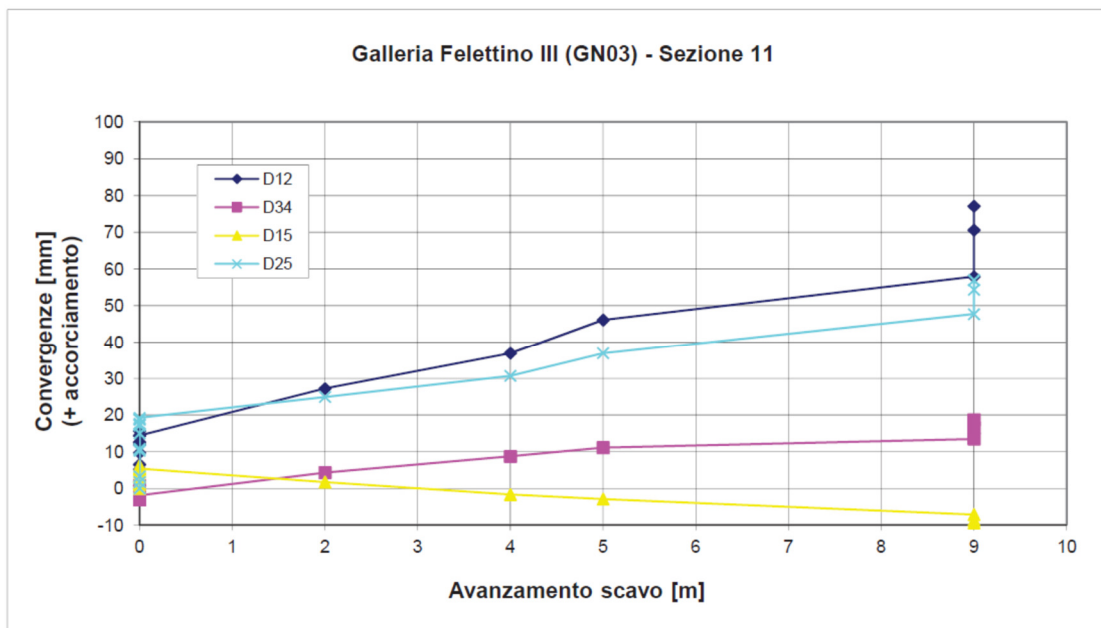
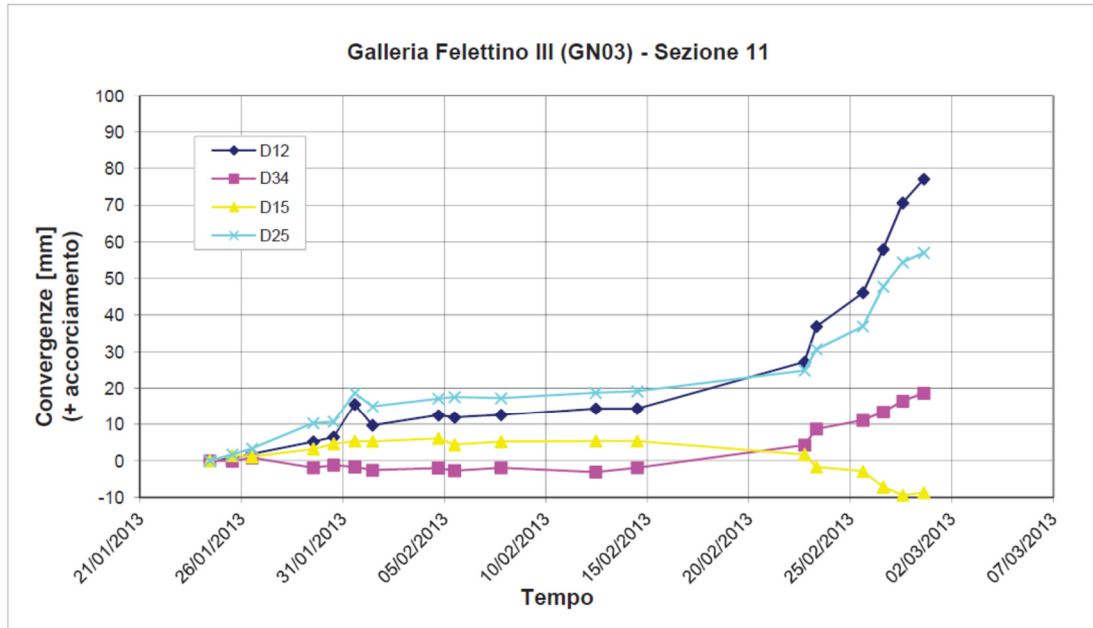
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 9
Progressiva assoluta: km 3+351
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 70 m



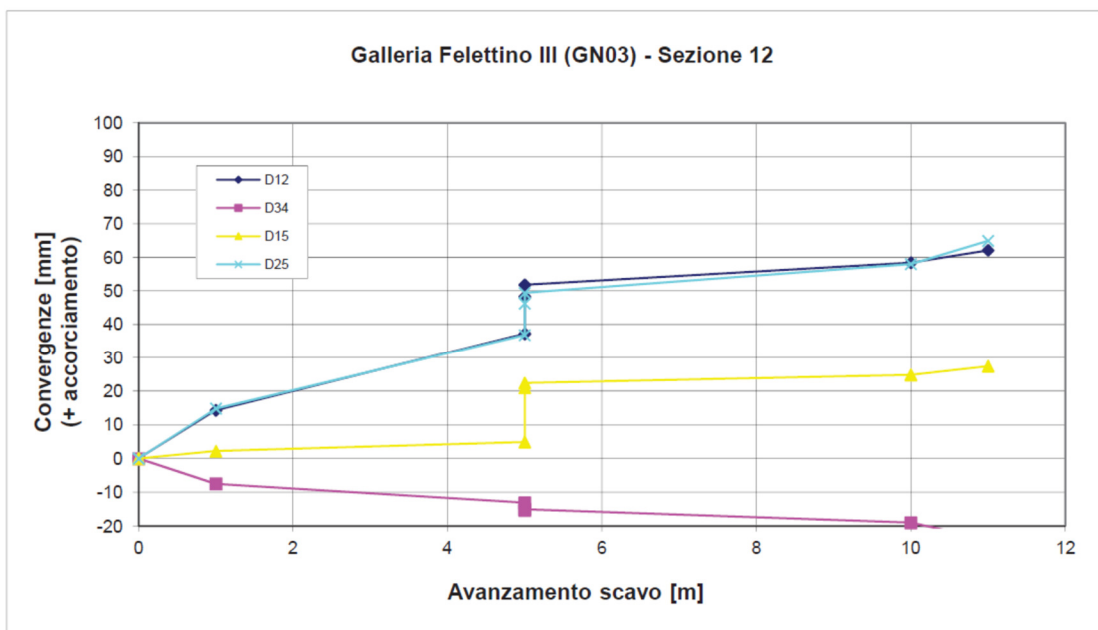
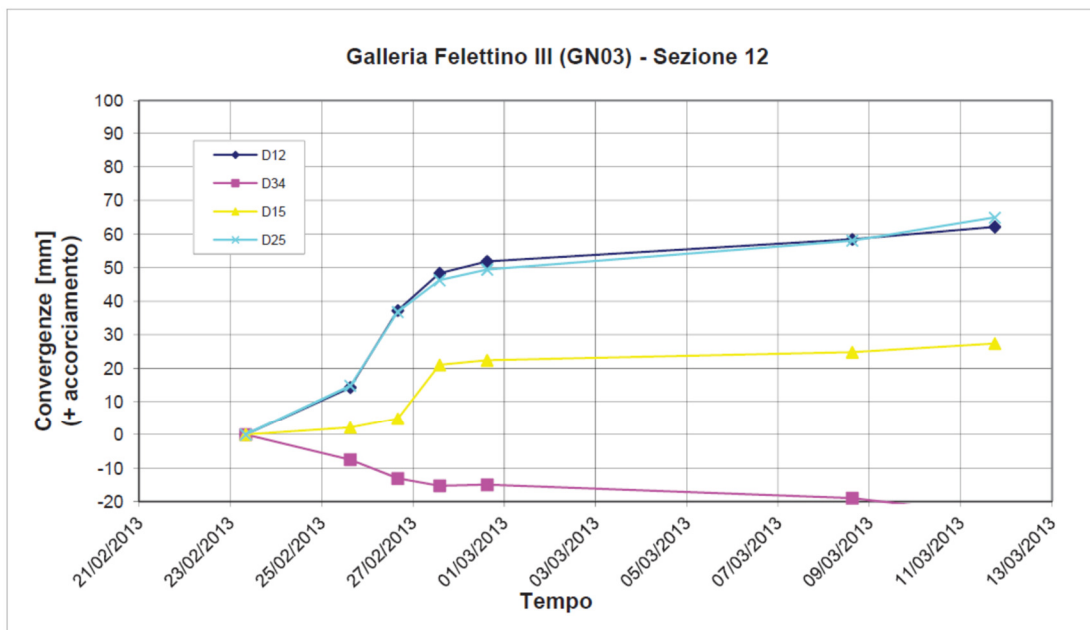
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 10
Progressiva assoluta: km 3+342
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 75.5 m



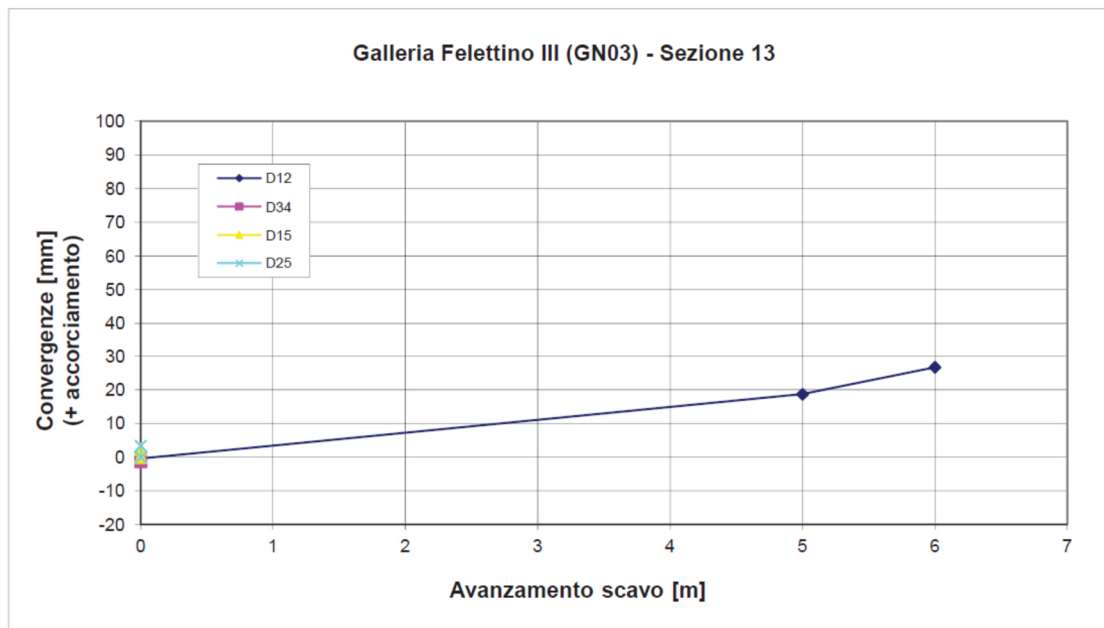
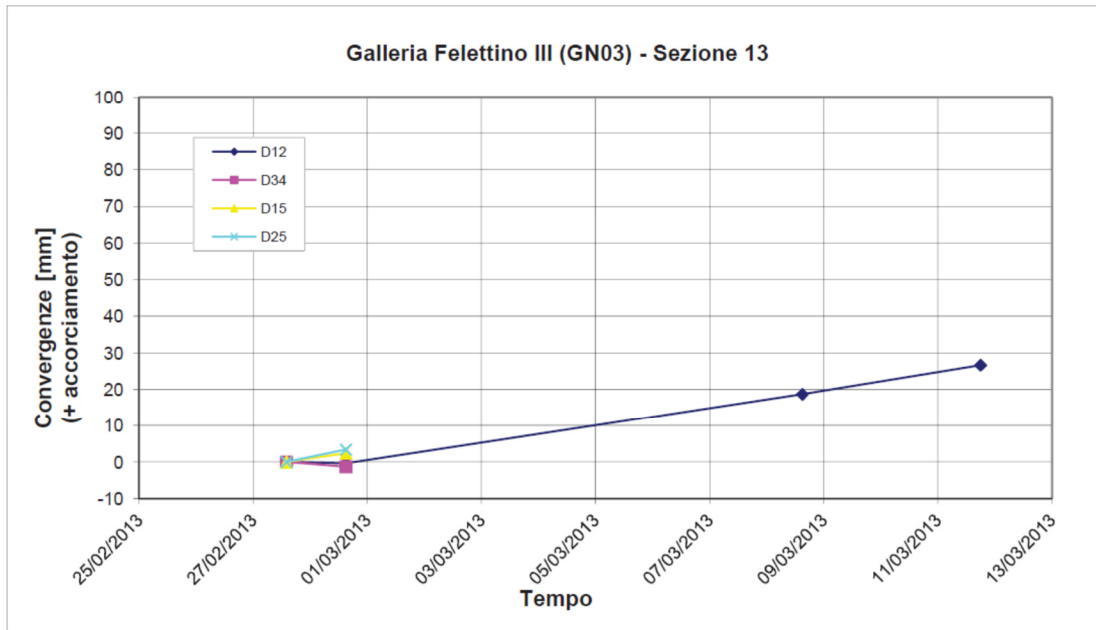
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 11
Progressiva assoluta: km 3+333
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 84.5 m



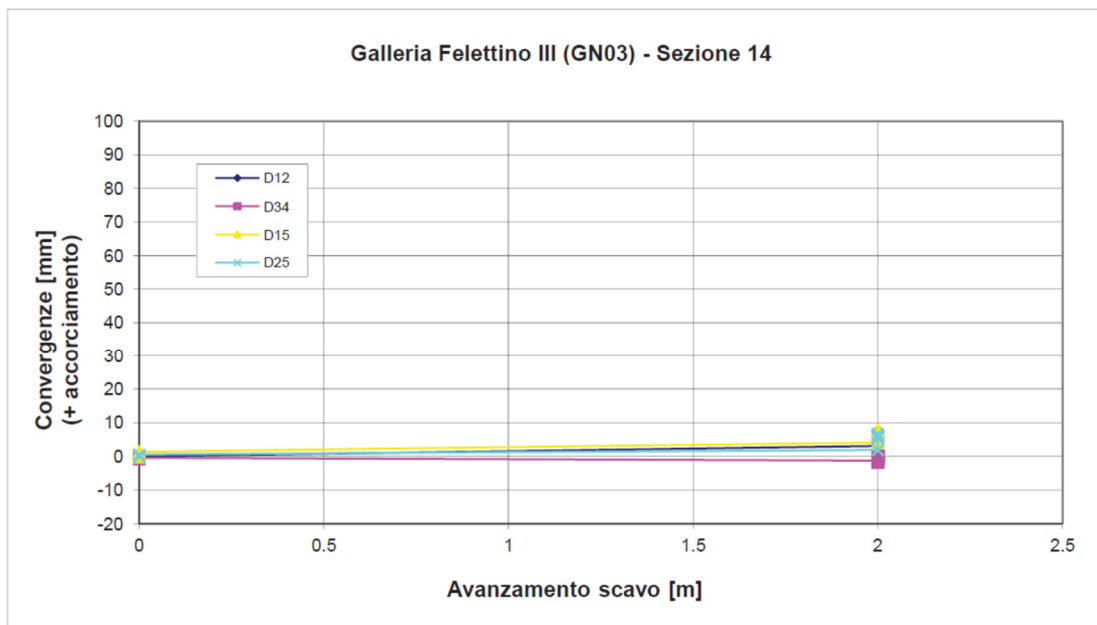
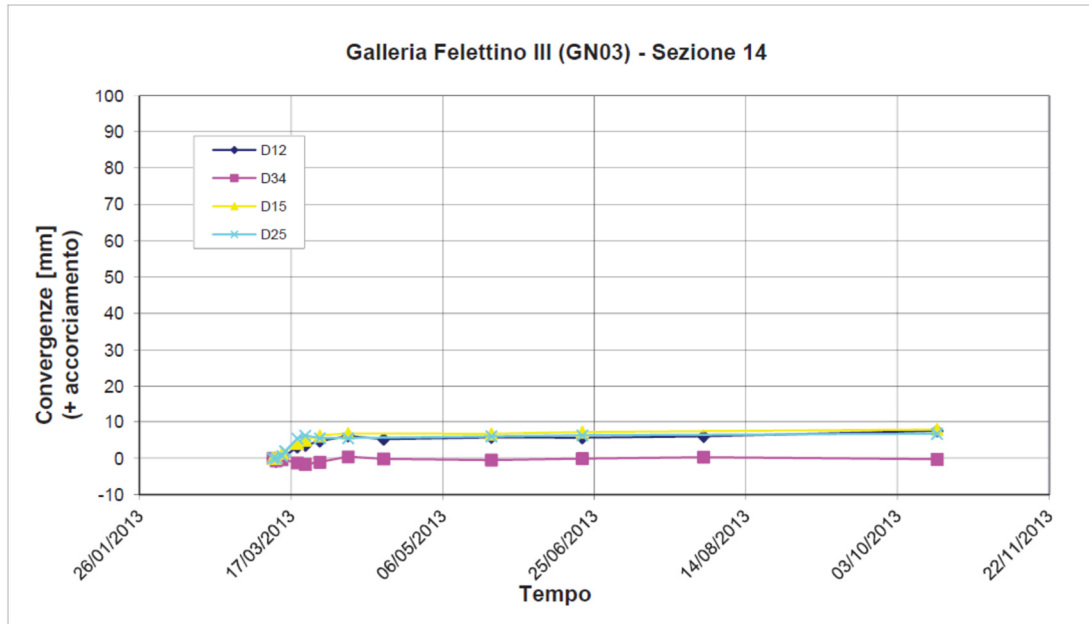
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 12
Progressiva assoluta: km 3+327.5
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 90 m



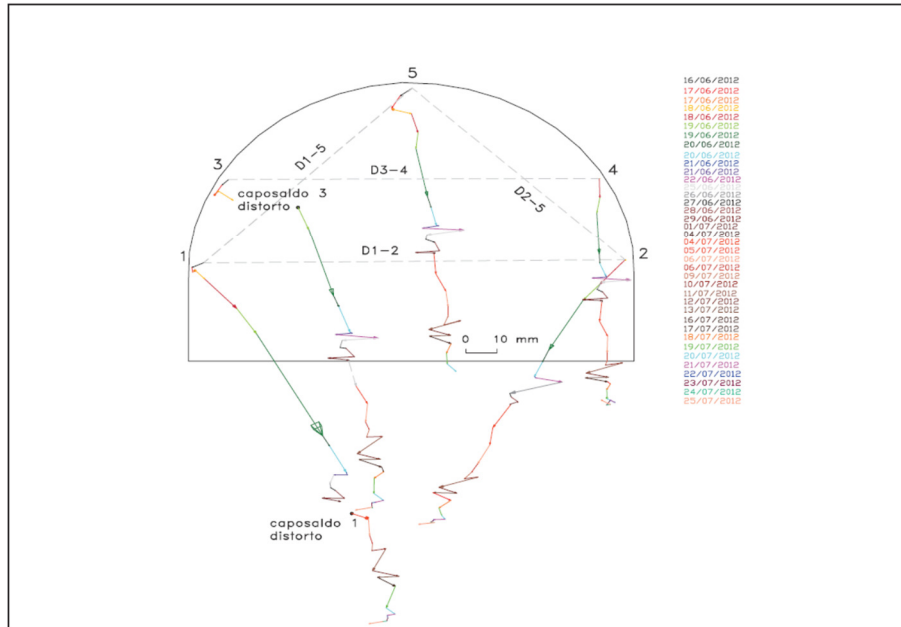
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 13
Progressiva assoluta: km 3+321
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 96.5 m



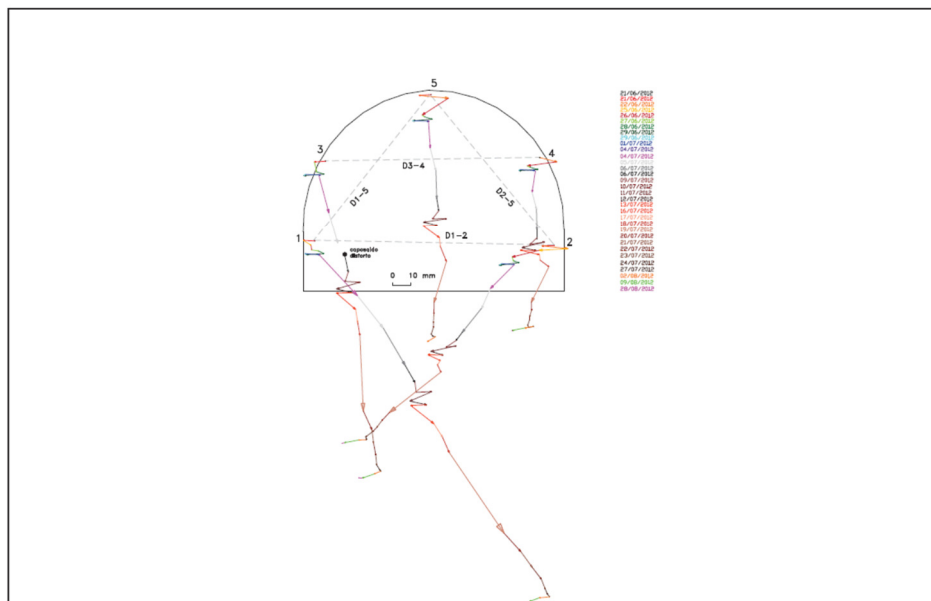
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 14
Progressiva assoluta: km 3+316
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 101.5 m



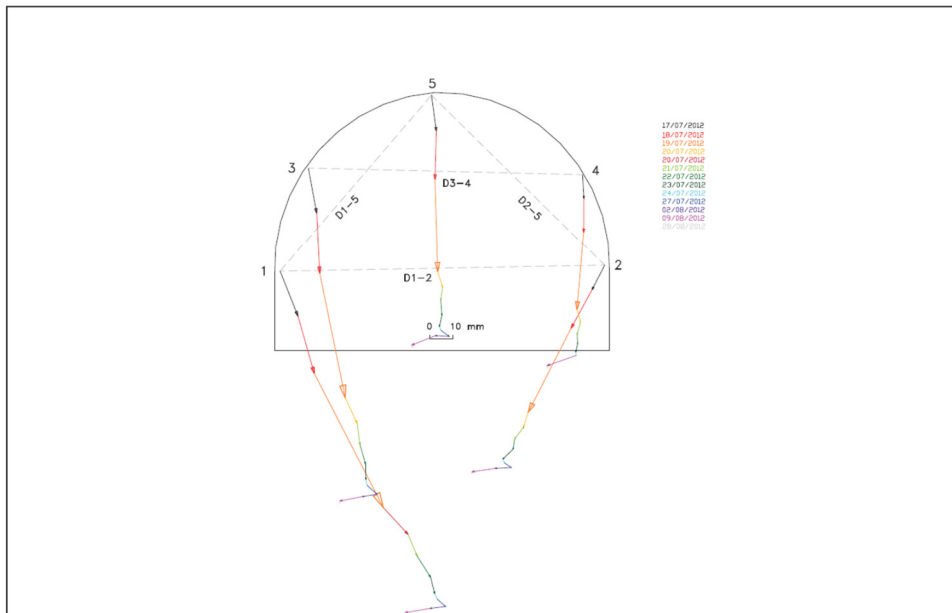
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 2
Progressiva assoluta: km 3+407,5
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 10 m



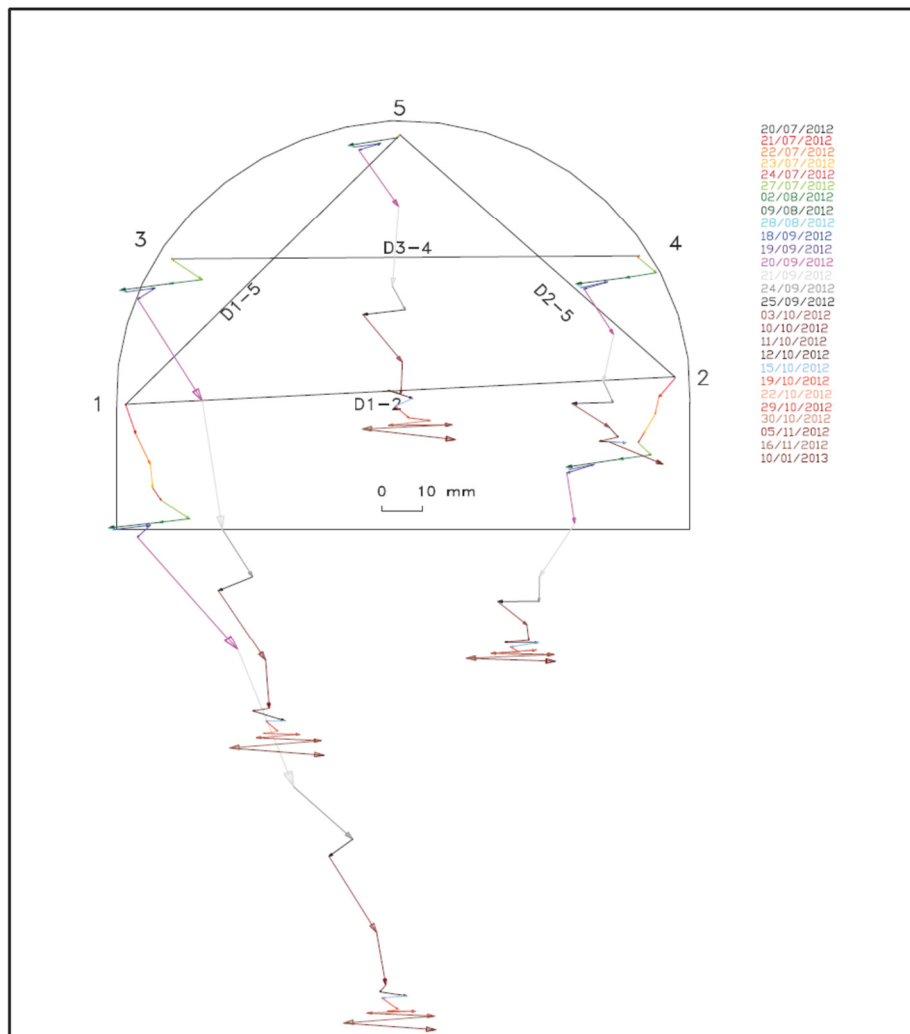
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 3
Progressiva assoluta: km 3+401,5
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 16 m



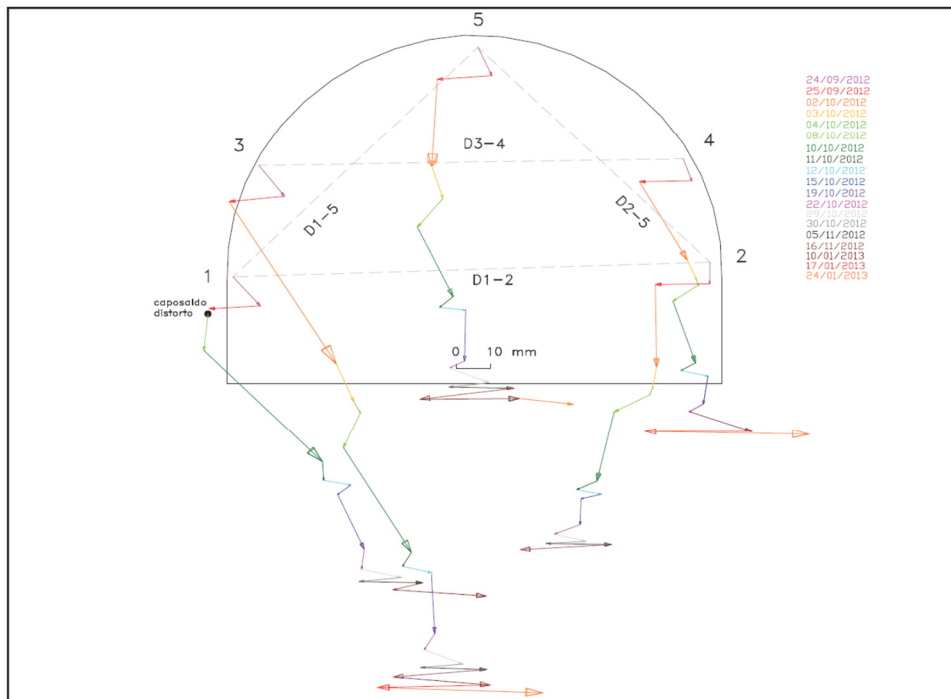
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 4
Progressiva assoluta: km 3+394,5
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 23 m



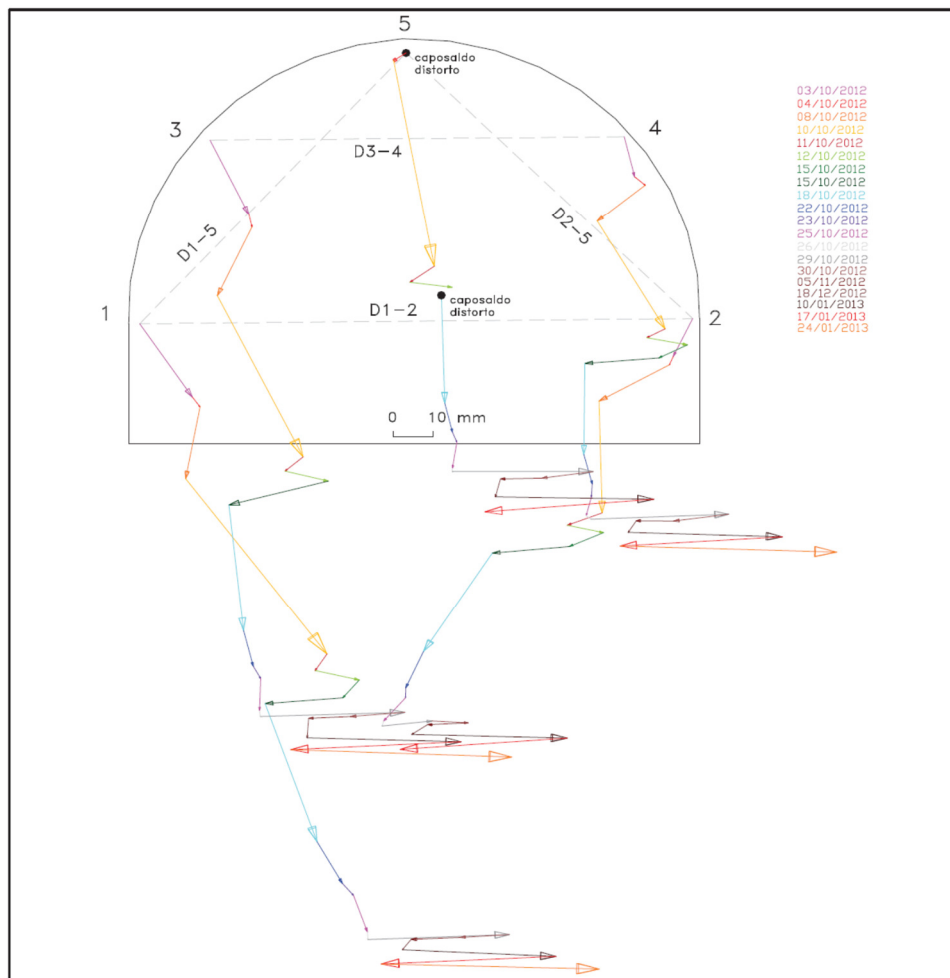
GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 5
Progressiva assoluta: km 3+388
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 29.5 m



GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 6
Progressiva assoluta: km 3+379
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 38.5 m

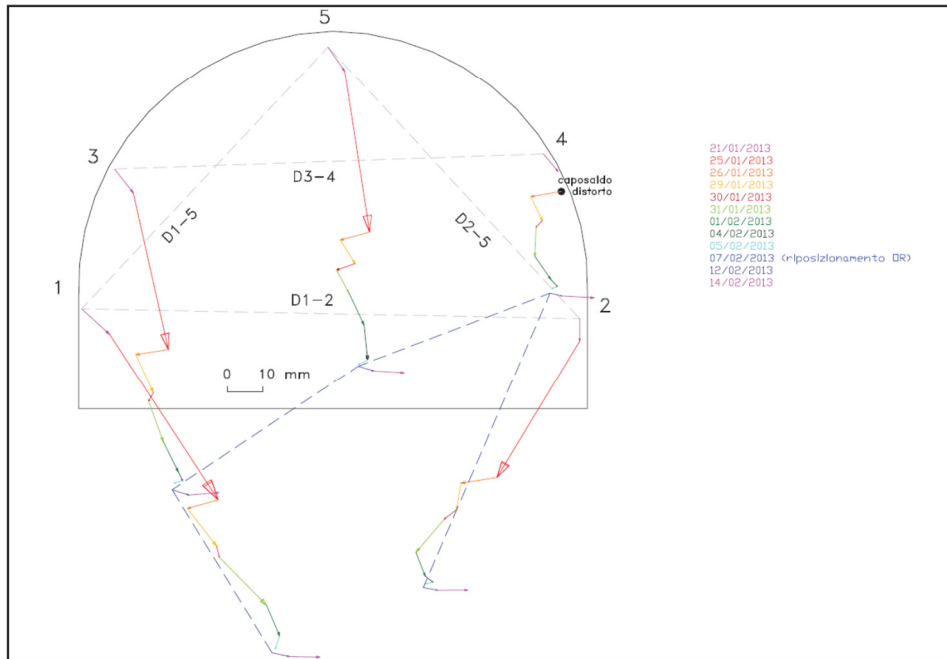


GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 7
Progressiva assoluta: km 3+368
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 49.5 m

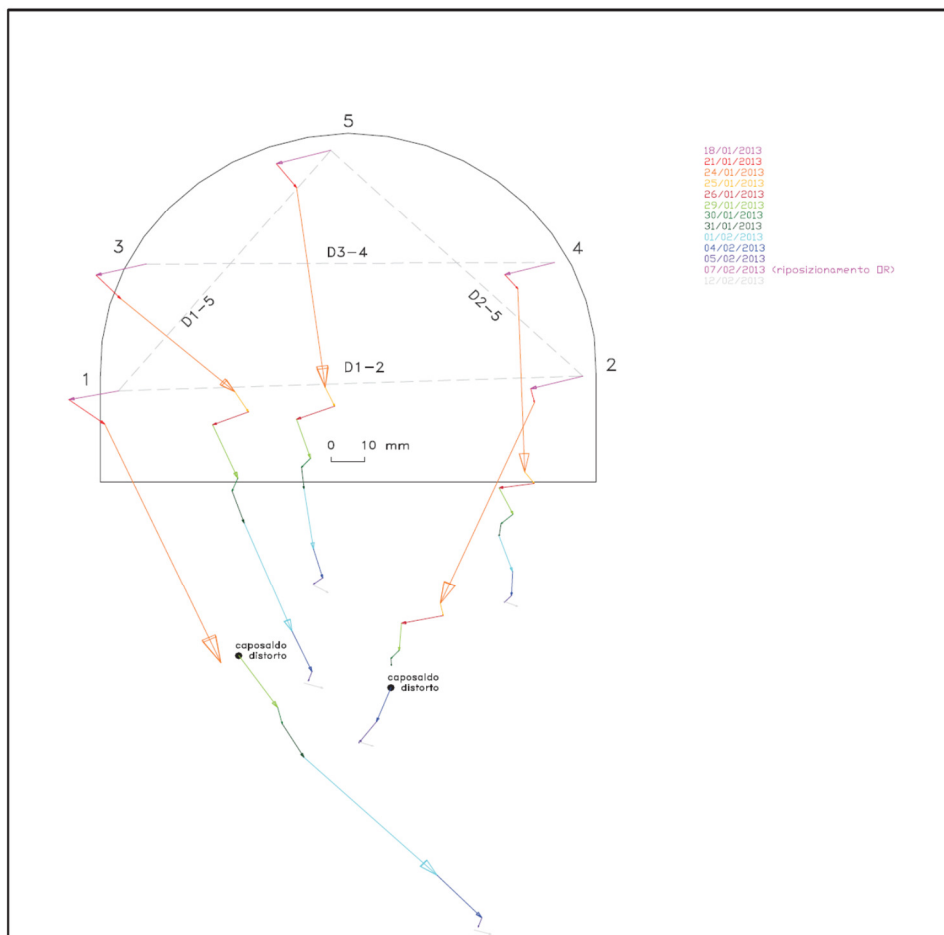


GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 9
Progressiva assoluta: km 3+351
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 66.7 m

Incrementi di spostamento rispetto alle misure precedenti al 18/01/2013



GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 10
 Progressiva assoluta: km 3+342
 Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 75.5 m



GALLERIA NATURALE FELETTINO III (GN03)
Misure di convergenza - Sezione 11
Progressiva assoluta: km 3+333
Avanzamento in naturale da imbocco SUD: 84.5 m

