

NOTA TECNICA
Miniera di Giustino (TN)
Aggiornamento delle misure del sistema di monitoraggio

Alla presente nota vengono allegati i diagrammi delle misure condotte sulla strumentazione installata nella galleria ENEL e nella galleria mineraria a quota 820 m, collegata all'acquisitore automatico di dati. L'aggiornamento dei dati è alla lettura delle ore 6.00 del giorno 30/01/2013. Si allegano inoltre:

- i grafici delle misure topografiche delle mire esterne, aggiornate al giorno 29/01/2013
- i grafici aggiornati al 05/02/2013 della pluviometria delle stazioni meteorologiche di Pinzolo città ⁽¹⁾ e Giustino (frana) ⁽²⁾ e i grafici aggiornati al 06/02/2013 della pluviometria della stazione di Pinzolo Prà Rodont
- il grafico aggiornato delle misure di portata uscente dalla galleria ENEL dismessa, aggiornato al 06/02/2013.

- **Estensimetri multibase – galleria ENEL dismessa progr. 7536 m (Figura 1)**

La Figura 1 riporta gli spostamenti nel tempo delle 4 basi leggibili dei 2 estensimetri installati alla progressiva 7536 m della galleria ENEL. I dati si arrestano il giorno 11/12/2012, data dalla quale il datalogger non riesce più a leggere gli strumenti della galleria ENEL. Già precedentemente a questa data, i dati acquisiti ed elaborati forniscono spostamenti costanti, non attendibili.

- **Estensimetri multibase – galleria ENEL dismessa progr. 7575 m (Figura 2)**

La Figura 2 riporta gli spostamenti nel tempo degli estensimetri installati alla progressiva 7575 m, riferiti alla testa di ciascuno strumento. La base a 39 m di valle e la base a 10 m di monte non risultano più leggibili. Dalla data dell'11/12/2012 anche i restanti strumenti non danno risposta al datalogger e pertanto non vi è alcun aggiornamento di questi strumenti:

- **Estensimetri multibase – galleria ENEL dismessa progr. 7650 m (Figura 3)**

Gli strumenti non sono più leggibili dal 11/12/2012, ma già da lungo tempo questi strumenti mostrano l'assenza di spostamenti.

⁽¹⁾ Le misure registrate dal 20/04/2012 al 03/06/2012 dalla stazione di Pinzolo città risultano non ancora validate in quanto derivanti da teletrasmissione.

⁽²⁾ Questa stazione è attiva dal 23/12/2011; le misure registrate risultano non ancora validate in quanto derivanti da teletrasmissione.

- **Misuratori di convergenza – progr. 7536, 7575, 7612 e 7650 m (Figura 4)**

Anche questi strumenti non rispondono più dall'11/12/2012.

- **Estensimetri nella galleria mineraria a quota 820 m (Figura 5)**

Questa strumentazione è attiva e gli spostamenti di questo estensimetro sono stati riferiti alla base profonda a 85 m, ritenuta stabile. La base a 50 m di profondità presenta irregolarità di lettura, che si manifestano come brusche variazioni della misura.

Le velocità della testa e delle basi a 20 m e a 70 m risultano in aumento, mentre la velocità della base a 50 m oscilla tra valori positivi e negativi a causa dei problemi manifestati dal trasduttore, come mostra lo specchietto sottostante:

Periodo	Velocità di spostamento (mm/anno)			
	testa	20 m	50 m	70 m
7 gg	1.04	4.69	-14.08	1.04
30 gg	0.24	3.16	0.36	0.37
365 gg	0.07	1.54	-0.18	0.07

- **Mire topografiche di superficie ⁽³⁾ (Figure 6÷12)**

Gli spostamenti calcolati sono riferiti ad un sistema cartesiano con gli assi orientati secondo Est (X) e Nord (Y) geografici; in questo modo la direzione di spostamento Est-Ovest coincide quasi con la direzione monte-valle del versante, ovvero con quella che è la componente principale dello spostamento. A partire dall'8/06/2011 il punto di stazione (S2) è stato spostato in cima alla collina di San Giovanni, allo scopo di poter collimare da un unico punto di vista tutte le mire installate.

La misura di zero delle diverse mire è riepilogata nello specchietto seguente:

Mire	Data lettura di zero
CS1, CS2, M1÷M21	8/09/2009
M23, M24, M25, M27, M28, M30	2/05/2011
M22, M26	10/05/2011
M29	8/06/2011

Nelle Figure 6 e 7 sono riportate le componenti di spostamento orizzontali Est e Nord. Lungo l'asse Est-Ovest si osserva un modesto rallentamento nella crescita degli spostamenti in direzione Ovest per tutte le mire, mentre le mire M25 e M29 risultano sostanzialmente ferme.

⁽³⁾ Non è stato possibile rilevare la mira M2 e quindi aggiornarne lo spostamento, in quanto la sua visibilità è coperta dal nuovo riempimento.

Lungo l'asse Nord-Sud si registra un rallentamento degli spostamenti in direzione Nord per tutte le mire, con l'eccezione delle mire M22, M24 e M8, che mantengono ancora una crescita lineare dello spostamento in direzione Nord; e della mira M6 che accelera in direzione Sud.

Per quanto riguarda la componente verticale di spostamento (Figura 8), il comportamento differisce in maniera significativa da mira a mira. Il grosso delle mire risulta stazionario o in fase di rallentamento degli spostamenti verticali, con l'eccezione delle mire M16, M22, M24, M26, M28, M13 che mantengono una velocità costante o in lieve crescita degli spostamenti verticali.

Nella Figura 9 sono stati rappresentati, sulla planimetria della miniera, i vettori di spostamento planimetrico orizzontale, calcolati con riferimento all'ultimo aggiornamento. Questi evidenziano un quadro deformativo immutato rispetto ai precedenti aggiornamenti, nel quale si osserva che:

- la parete Nord della miniera è ferma (mire M18, M19, M20 e M30)
- le mire al piede del versante Est (mire M1, M5) presentano spostamenti molto modesti
- gli spostamenti massimi si registrano sulle mire M10, M11, M14, M15, M16 e M21, al di sopra e davanti alle vecchie coltivazioni minerarie, in corrispondenza degli estensimetri alle progressive 7536 e 7575 m della galleria ENEL
- gli spostamenti delle mire M6, M7, M8, M9 e M13 evidenziano il passaggio dalla zona in forte deformazione a quella ferma del piede e della parete Nord
- le mire nuove M22, M23, M24, M26, M27 e M28 mostrano vettori di spostamento allineati verso Ovest-Nord-Ovest di intensità centimetrica fino ad un massimo di 22 cm per la mira M22, con una prevalenza della componente Ovest rispetto alla Nord; le mire M24 e M28 presentano anche spostamenti verticali tra i 15.4 e 16.4 cm
- le mire M25 e M29 presentano spostamenti, il cui valore resta nell'ambito dell'errore strumentale, pertanto possono ritenersi ferme.

L'evoluzione degli spostamenti planimetrici nel tempo (Figura 10) e la rappresentazione delle relative velocità tangenti (Figura 11) mettono in luce la presenza di una fase di rallentamento degli spostamenti, estesa a tutta l'area monitorata.

Nella Figura 12 sono stati rappresentati gli angoli di inclinazione verticale del vettore spostamento delle mire; si osserva molto bene come si sia ormai stabilizzata la direzione di spostamento sul piano verticale delle mire misurate da più tempo. Le mire M3, M4, M6, M9 e M13 presentano un angolo positivo, ad indicare un innalzamento in senso verticale, mentre le restanti mire hanno valori negativi, compresi tra 0 e -15°, ad eccezione della mira M16, che presenta un'inclinazione del vettore di -25°, e delle nuove mire, che presentano inclinazioni verso il basso con valori compresi tra -25° e -73°.

- **Misure pluviometriche – Stazioni di Pinzolo città, Pinzolo Prà Rodont e Giustino (frana) (Figure 13, 14 e 15)**

L'aggiornamento delle misure pluviometriche è al 05/02/2013 per le stazioni di Pinzolo città e Giustino (frana) e al 06/02/2013 per la stazione di Pinzolo Prà Rodont.

Dall'ultimo aggiornamento del 20/12/2012, si sono registrate precipitazioni molto modeste, con 3 eventi piovosi per tutte e tre le stazioni, le cui caratteristiche sono riportate nello specchio sottostante.

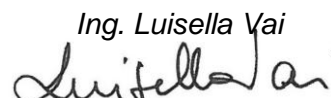
Da	a	Durata (d)	Precipitazione cumulata (mm)	Precipitazione media (mm/d)	Precipitazione massima (mm/d)
Stazione Pinzolo Prà Rodont					
26/12	26/12	1	16.8	16.8	16.8
13/01	22/01	10	90.4	9.0	34.6
31/01	02/02	3	9.2	3.1	9.0
Stazione Pinzolo città					
26/12	26/12	1	13.6	13.6	13.6
15/01	22/01	8	35.0	4.4	19.6
02/02	02/02	1	7.0	7.0	7.0
Stazione Giustino (frana)					
26/12	26/12	1	7.8	7.8	7.8
15/01	22/01	8	33.6	4.2	19.0
02/02	02/02	1	6.6	6.6	6.6

Si osserva che la stazione di Prà Rodont, in quota, presenta valori assai superiori di precipitazione cumulata e massima giornaliera, rispetto alle due stazioni più a valle.

- **Misure di portata uscente dalla galleria ENEL – ramo Sud (Figure 16 e 17)**

Le misure di portata continuano ad esibire un andamento anomalo che ne impedisce una corretta interpretazione, anche nell'ultimo periodo.

Non si è in grado, sulla base delle informazioni disponibili, di valutare se tali anomalie siano legate a problemi del trasduttore di misura o ad interventi avvenuti in galleria.

Ing. Luisella Vai


REDATTO AP

VISTO LV

DATA 02/13

COMMESSA 07512

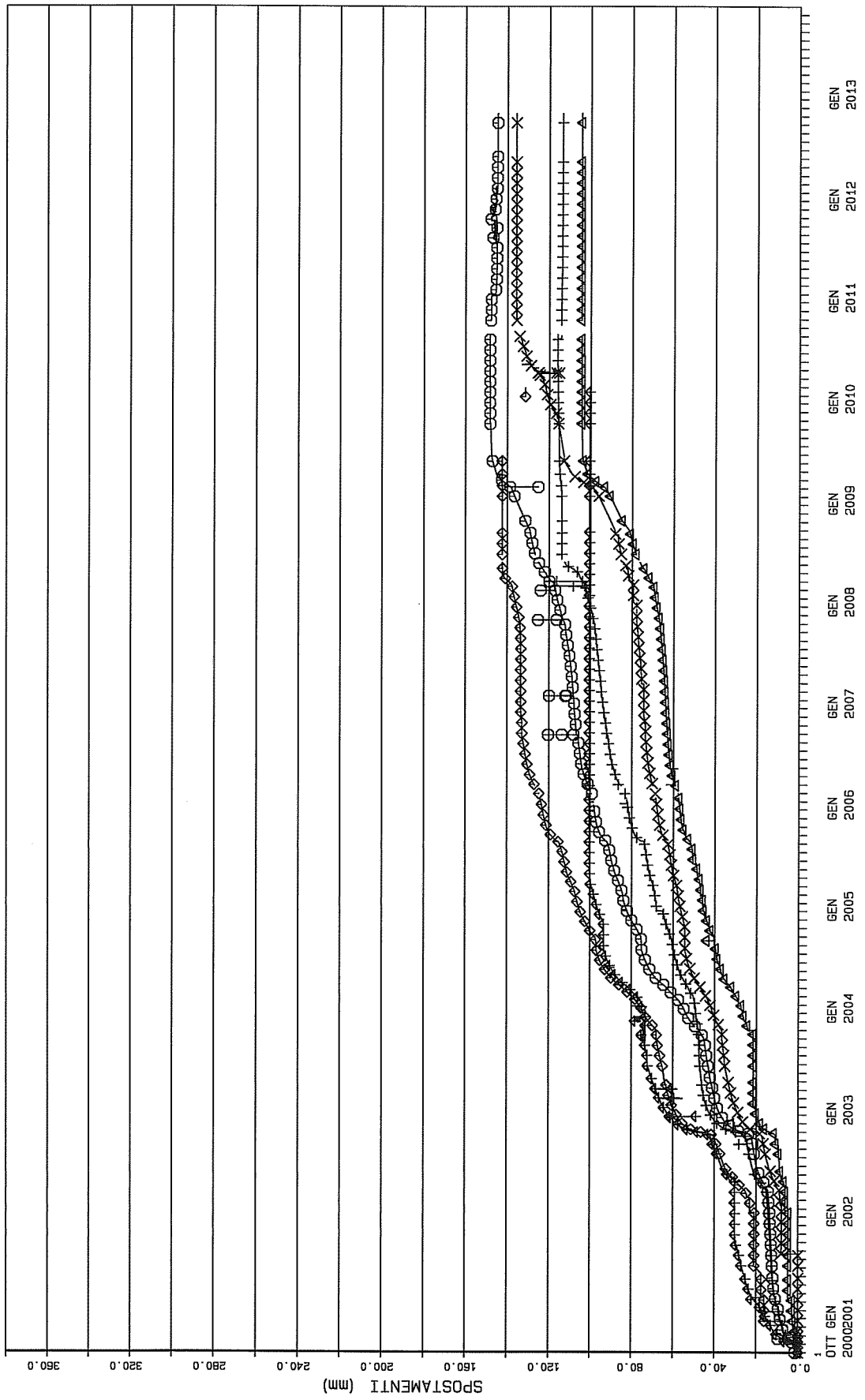
* CUNACCIA BRUNO S.R.L. *

MINIERA DI GIUSTINO (TN)

Sistema di monitoraggio
Estensimetri multibase nella galleria ENEL dismessa
alla progressiva 7536 m - SPOSTAMENTI

- base monte a 10 m
- △ base monte a 20 m
- + base monte a 40 m
- × base valle a 20 m
- ◇ base valle a 40 m
- ⋈ base valle a 68 m

VALORI NEGATIVI: Avvicinamento testa-base
VALORI POSITIVI: Allontanamento testa-base



REDATTO AP

VISTO LV

DATA 02/13

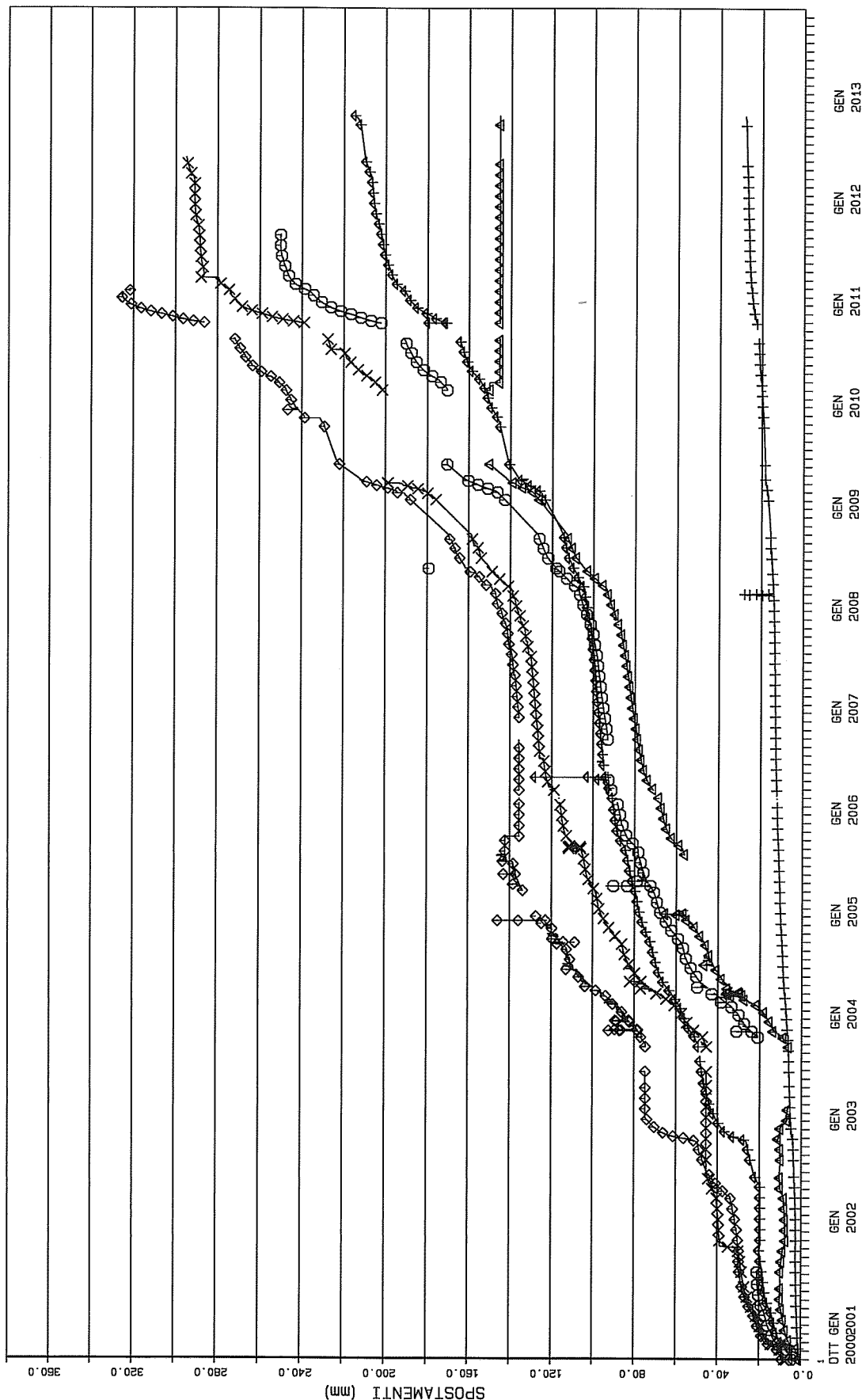
COMMESSA 07512

* CUNACCIA BRUNO S.r.l. *

MINIERA DI GIUSTINO (TN)

Sistema di monitoraggio
Estensimetri multibase nella galleria ENEL dismessa
alla progressiva 7575 m - SPOSTAMENTI

VALORI NEGATIVI: Avvicinamento testa-base
VALORI POSITIVI: Allontanamento testa-base



REDATTO AP

VISTO LV

DATA 02/13

COMMESSA 07512

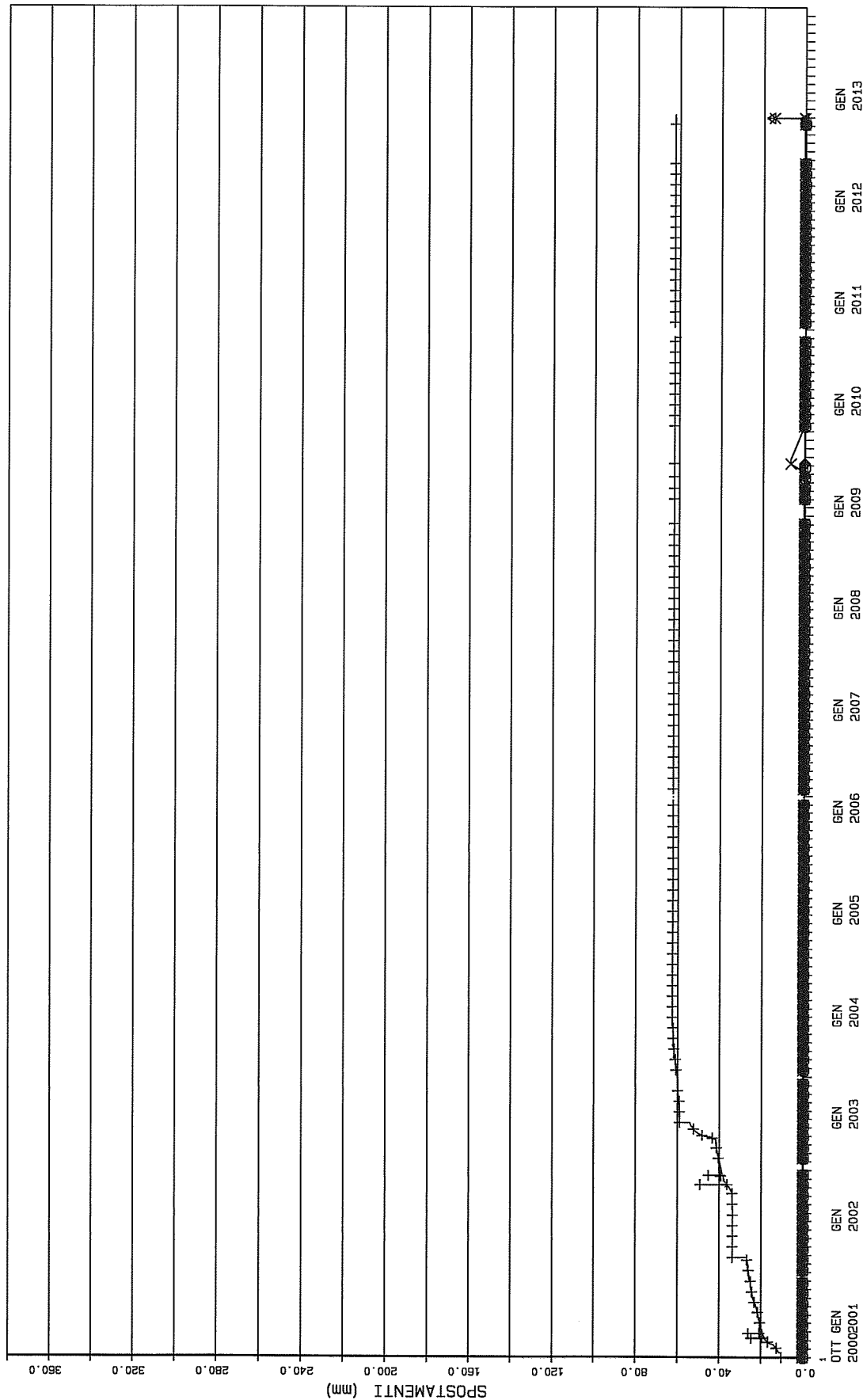
* CUNACCIA BRUNO S.r.l. *

MINIERA DI GIUSTINO (TN)

Sistema di monitoraggio
Estensimetri multibase nella galleria ENEL dismessa
alla progressiva 7650 m - SPOSTAMENTI

- base valle a 10 m
- △ base valle a 40 m
- + base valle a 70 m
- × base monte a 10 m
- ◇ base monte a 20 m
- ♣ base monte a 35 m

VALORI NEGATIVI: Avvicinamento testa-base
VALORI POSITIVI: Allontanamento testa-base



REDATTO AP

VISTO LV

DATA 02/13

COMMESSA 07512

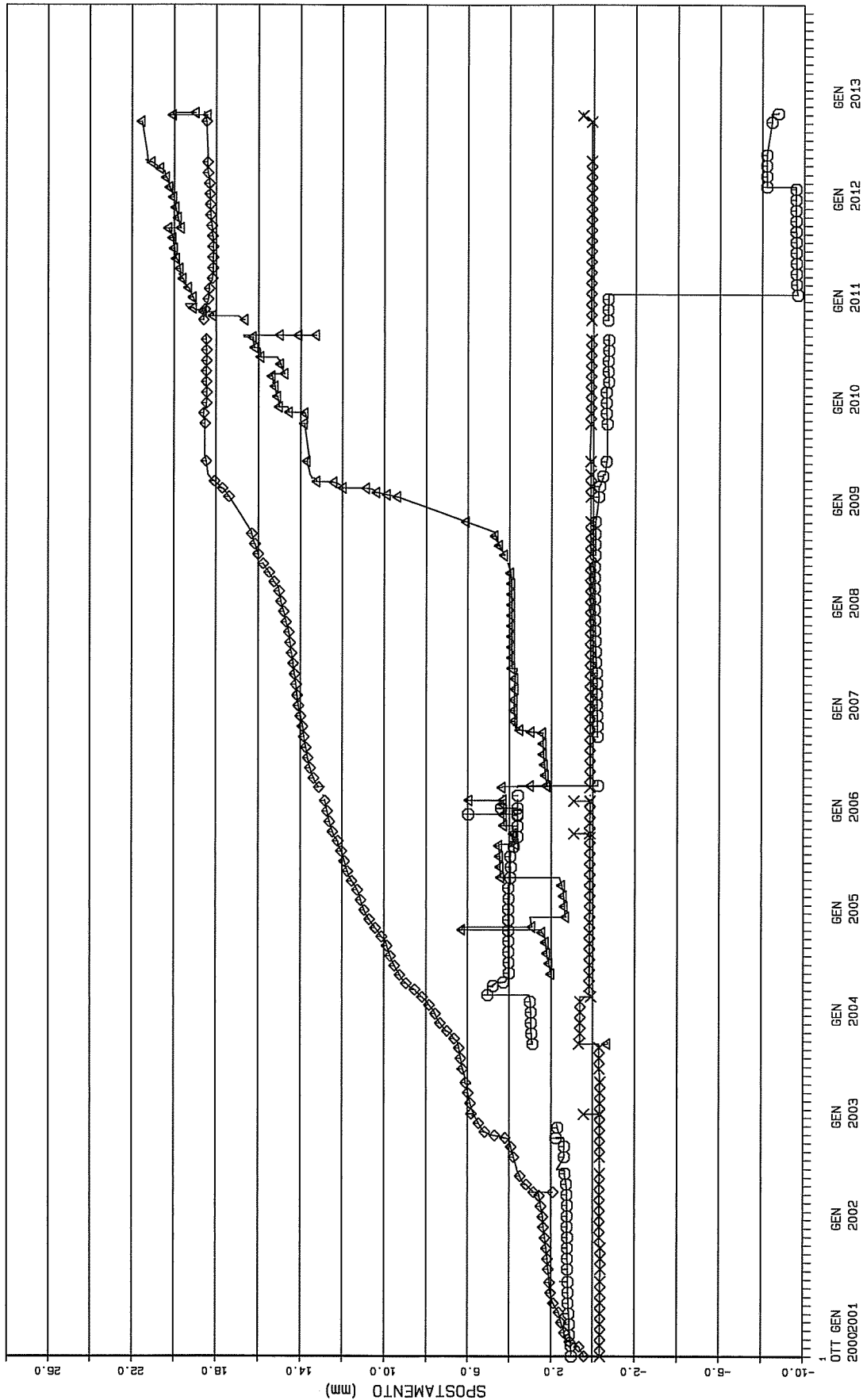
* CUNACCIA BRUNO S.R.L. *

MINIERA DI GIUSTINO (TN)

Sistema di monitoraggio
Misuratori di convergenza nella galleria ENEL dismessa
alle progressive 7536, 7575, 7612 e 7650 m -- CONVERGENZA CALCOLATA

○ progressiva 7575 m
△ progressiva 7612 m
× progressiva 7650 m
◇ progressiva 7536 m

VALORI NEGATIVI: convergenza
VALORI POSITIVI: apertura



* CUNACCIA BRUNO S.R.L. *

MINIERA DI GIUSTINO (TN)

Sistema di monitoraggio

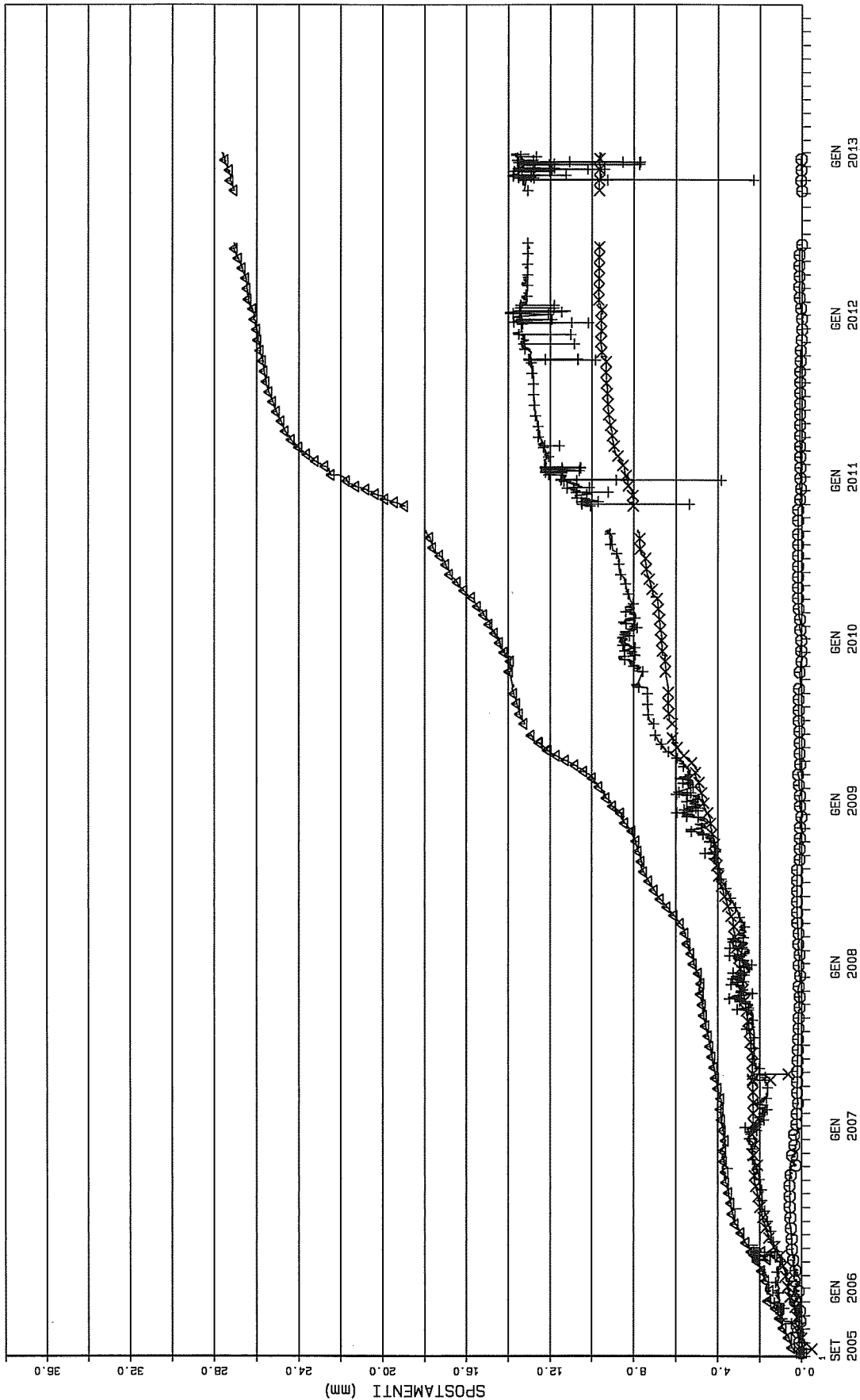
Estensimetro multibase nella galleria mineraria a quota 820 m

SPOSTAMENTI RIFERITI ALLA BASE A 85 m

VALORI NEGATIVI: Avvicinamento alla base profonda

VALORI POSITIVI: Allontanamento dalla base profonda

- testa
- △ base a 20 m
- + base a 50 m
- × base a 70 m



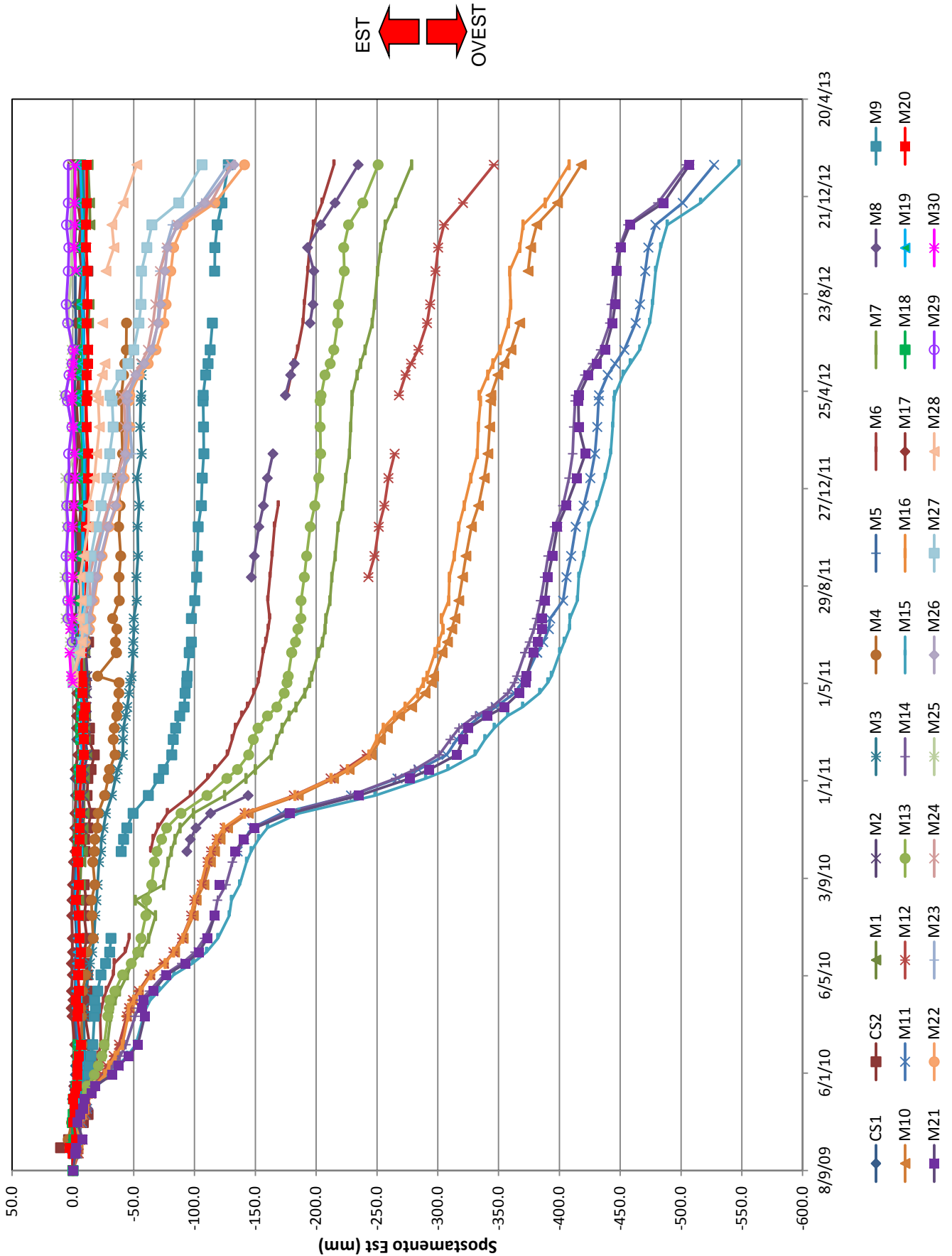
MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE TOPOGRAFICHE SULLE MIRE DI SUPERFICIE
COMPONENTE DI SPOSTAMENTO EST CALCOLATA

COMMESSA: 07512

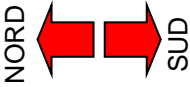
DATA: 01/13

VISTO: LV

REDATTO: AP



MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE TOPOGRAFICHE SULLE MIRE DI SUPERFICIE
COMPONENTE DI SPOSTAMENTO NORD CALCOLATA

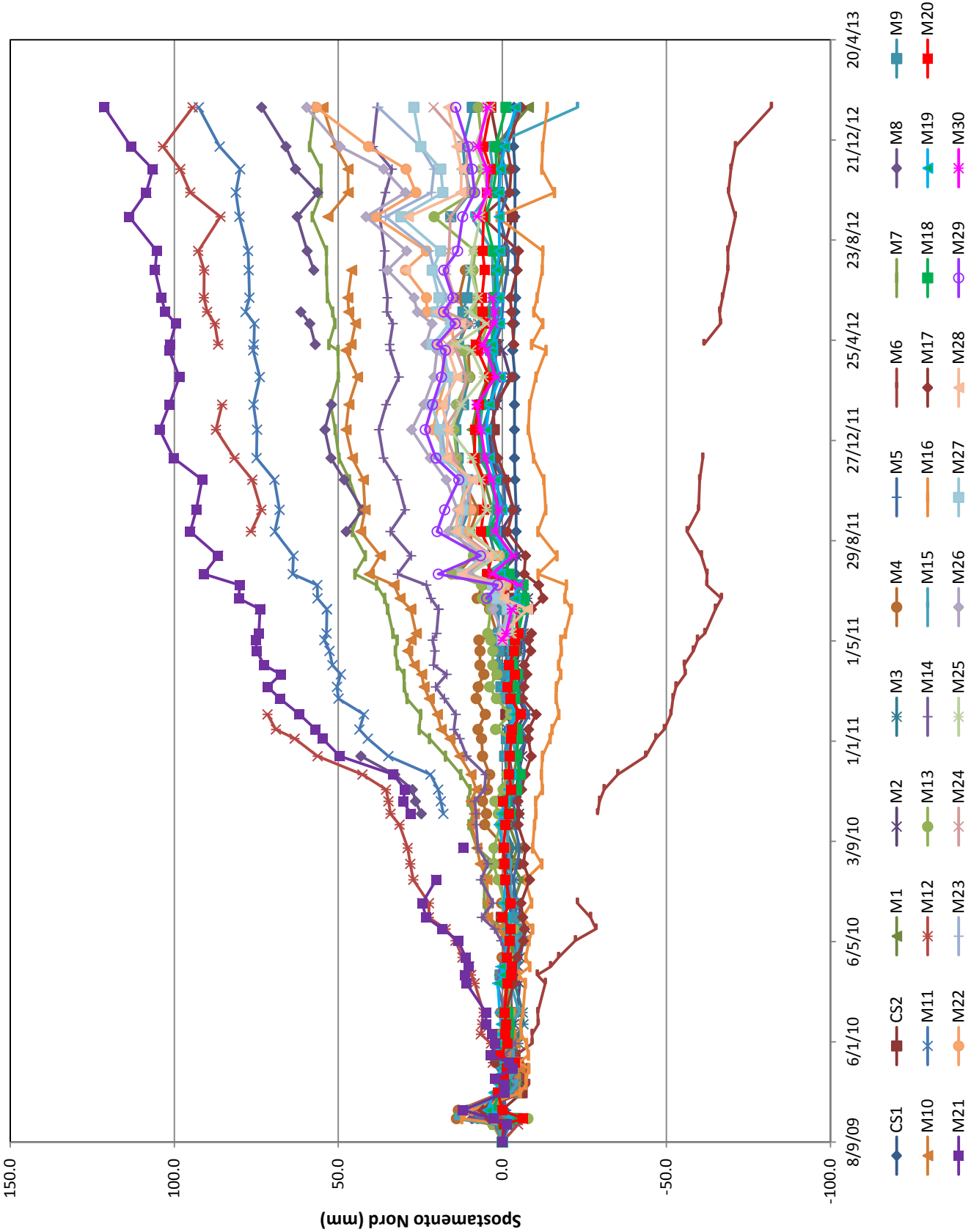


COMMESSA: 07512

DATA: 01/13

VISTO: LV

REDATTO: AP



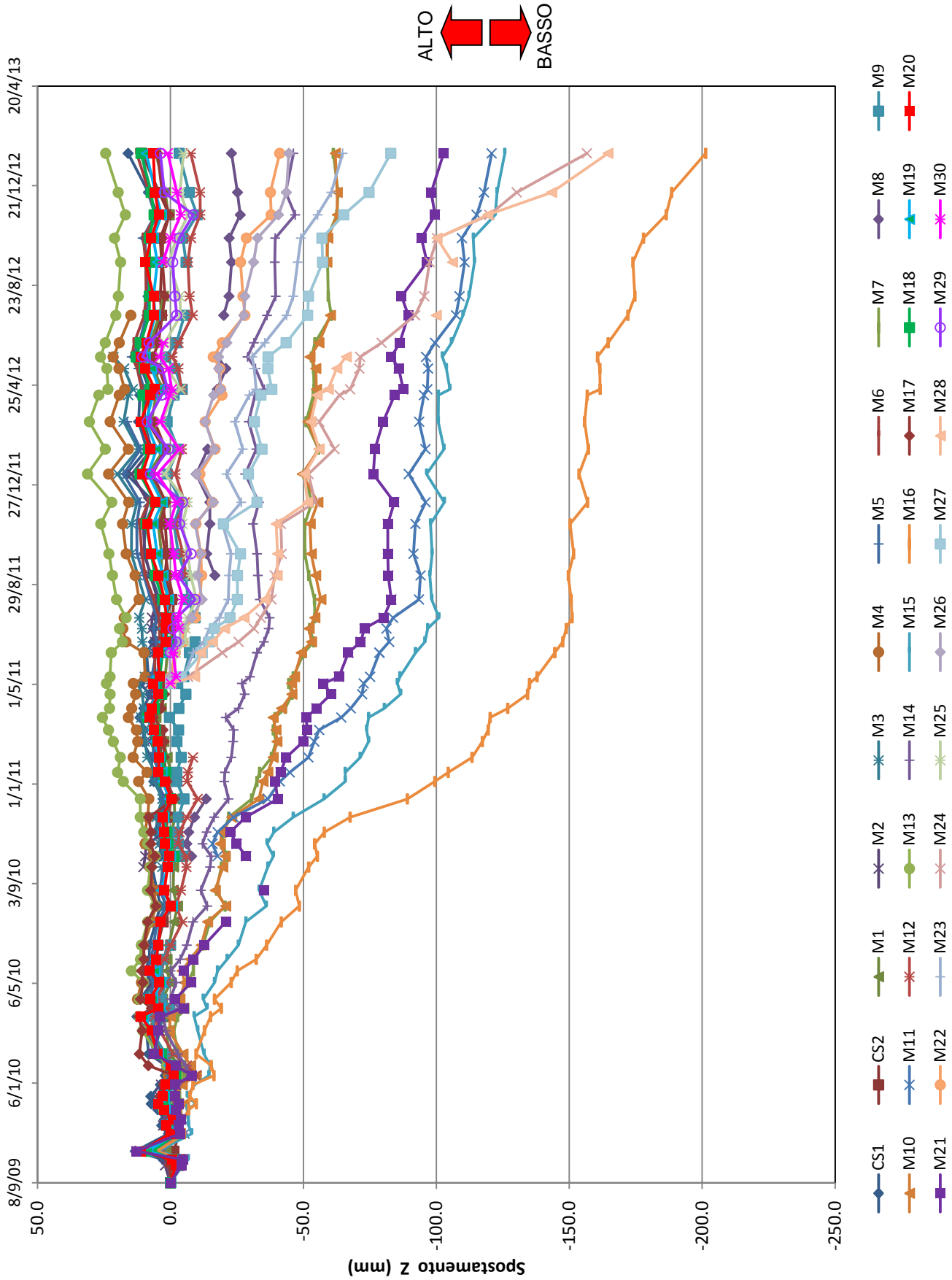
MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE TOPOGRAFICHE SULLE MIRE DI SUPERFICIE
COMPONENTE DI SPOSTAMENTO VERTICALE CALCOLATA

COMMESSA: 07512

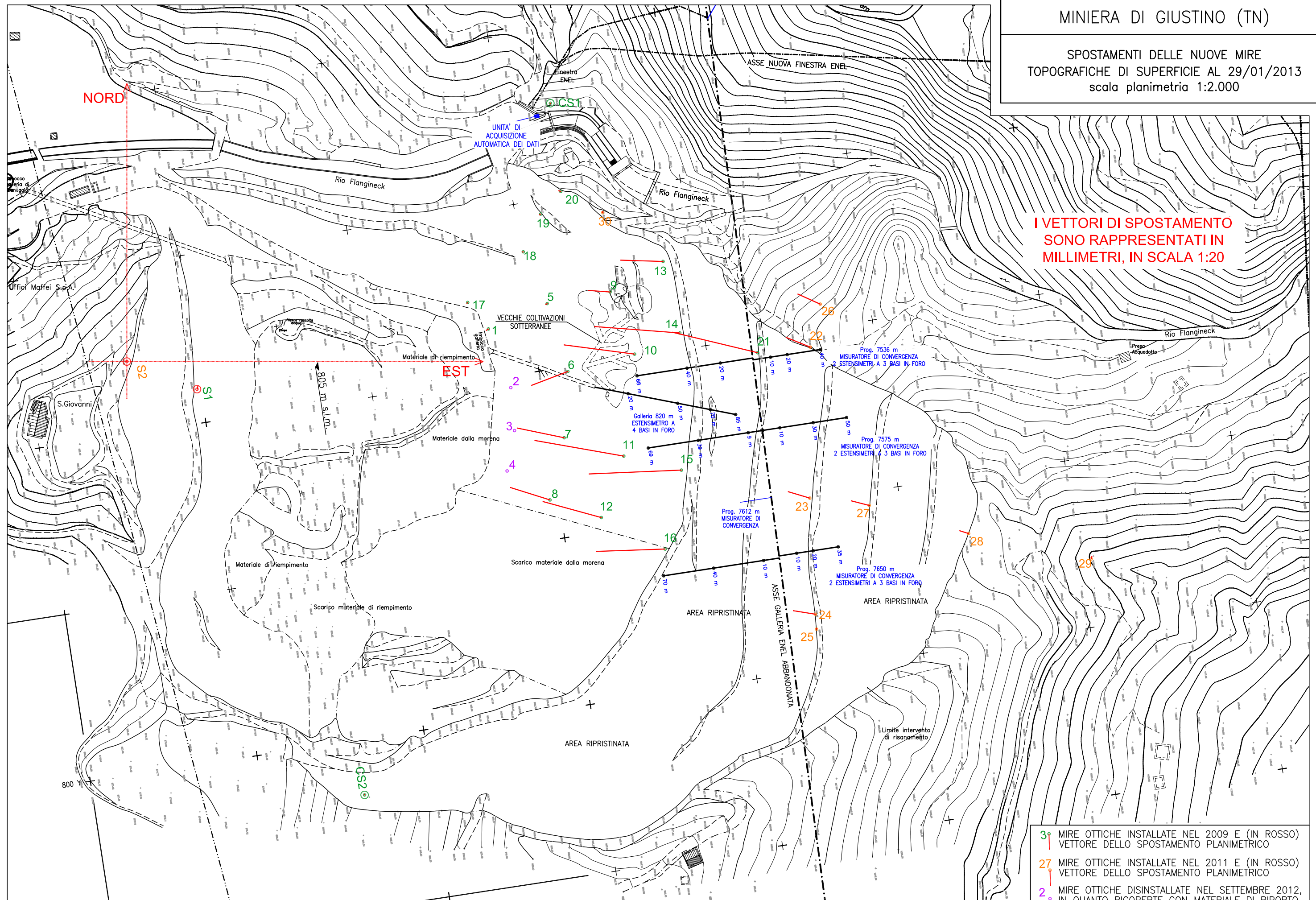
DATA: 01/13

VISTO: LV

REDATTO: AP



3	MIRE OTTICHE INSTALLATE NEL 2009 E (IN ROSSO) VETTORE DELLO SPOSTAMENTO PLANIMETRICO
27	MIRE OTTICHE INSTALLATE NEL 2011 E (IN ROSSO) VETTORE DELLO SPOSTAMENTO PLANIMETRICO
2	MIRE OTTICHE DISINSTALLATE NEL SETTEMBRE 2012, IN QUANTO RICOPERTE CON MATERIALE DI RIPORTO



REDDATTO AP

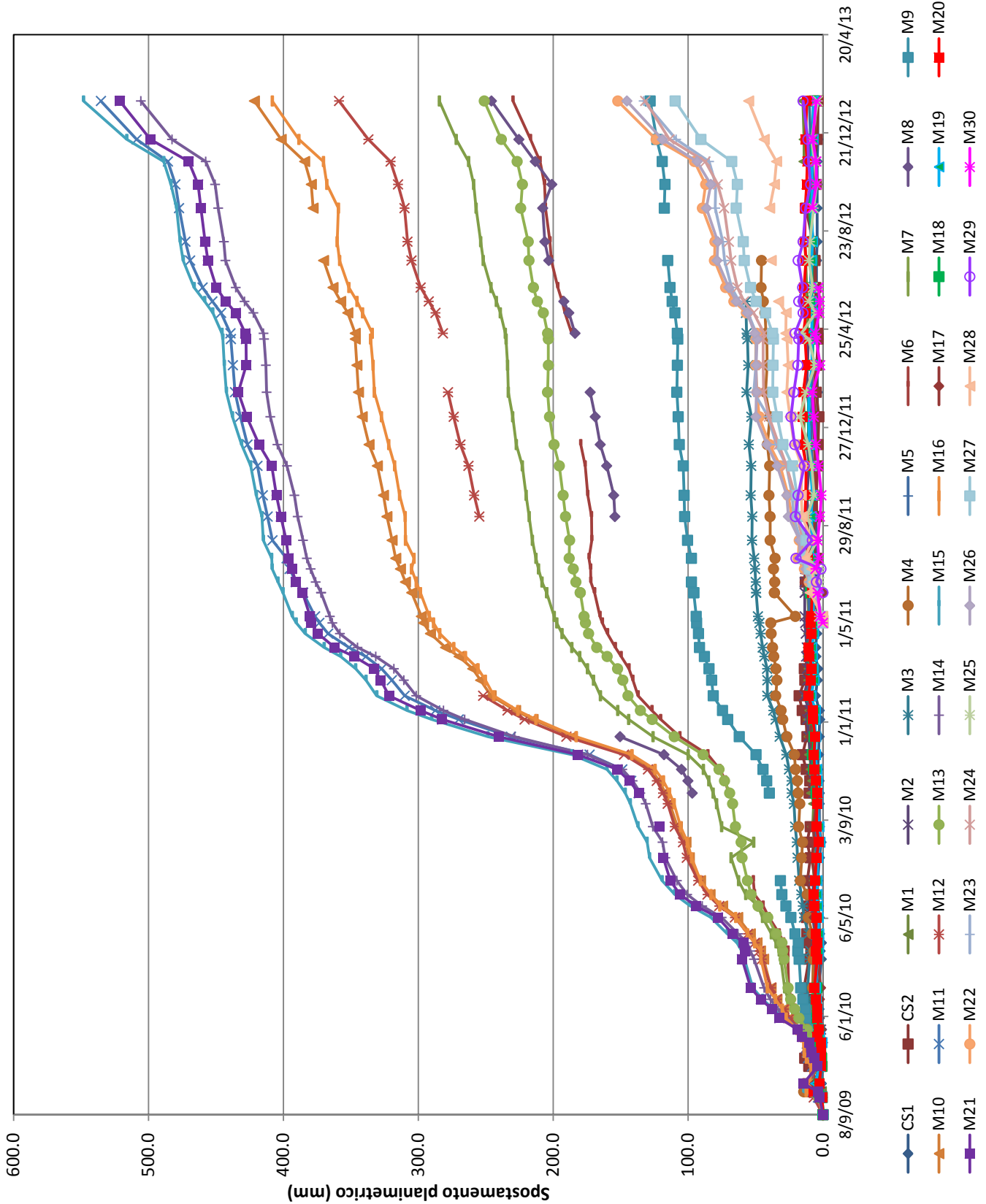
MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE TOPOGRAFICHE SULLE MIRE DI SUPERFICIE
SPOSTAMENTI PLANIMETRICI CALCOLATI

COMMESSA: 07512

DATA: 01/13

VISTO: LV

REDATTO: AP



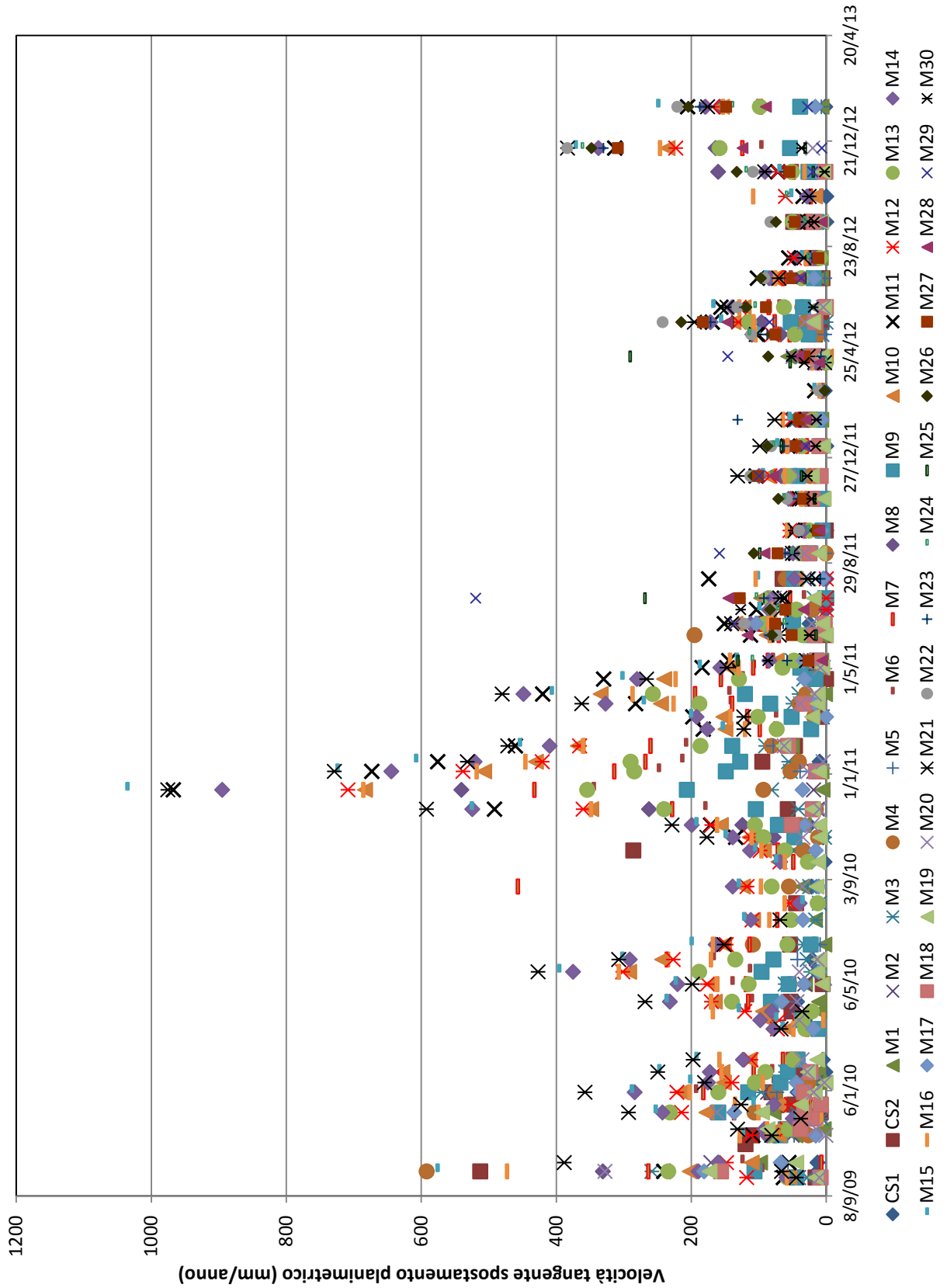
MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE TOPOGRAFICHE SULLE MIRE DI SUPERFICIE
VELOCITA' TANGENTE DI SPOSTAMENTO PLANIMETRICO CALCOLATA

COMMESSA: 07512

DATA: 01/13

VISTO: LV

REDATTO: AP



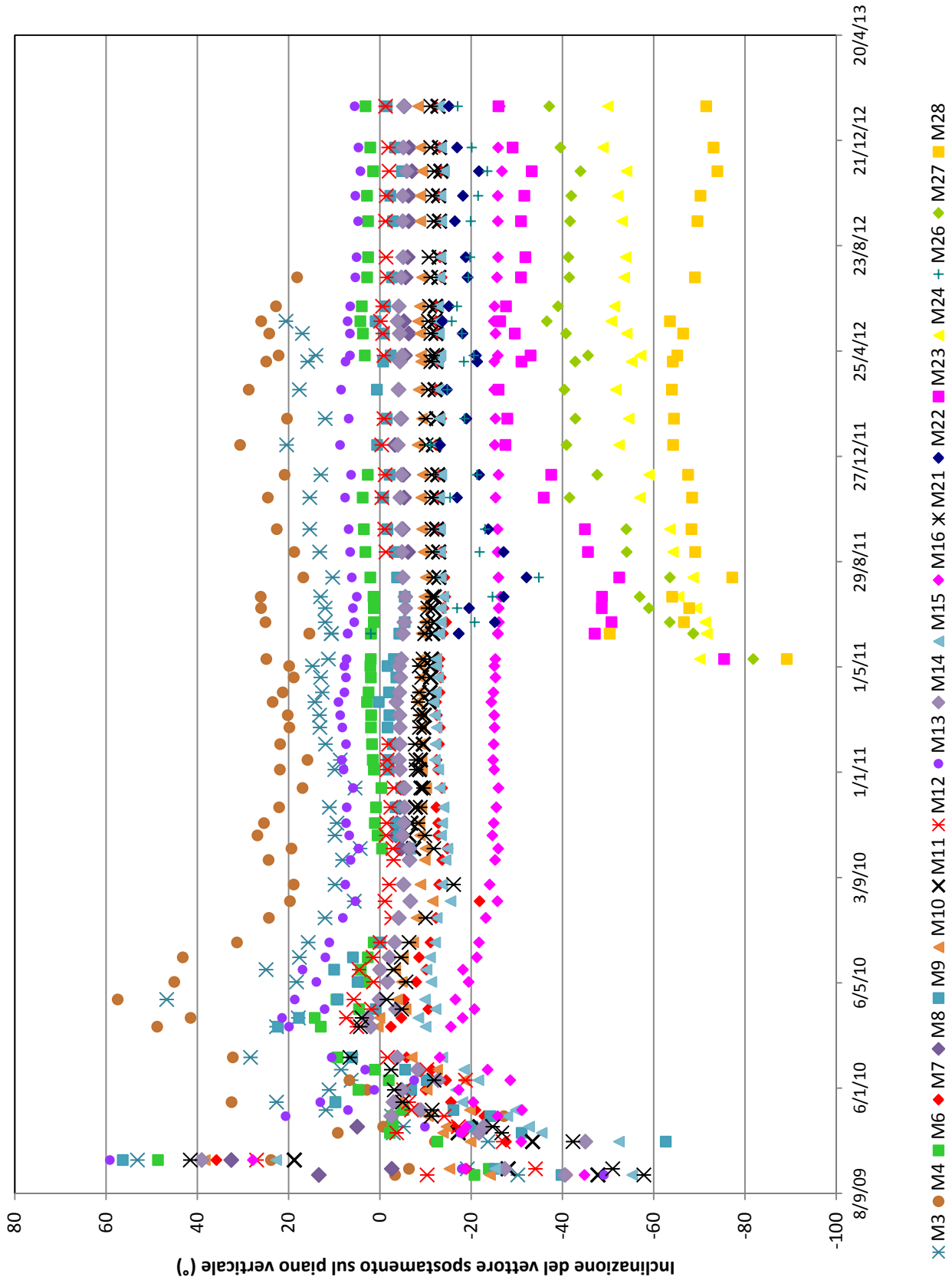
MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE TOPOGRAFICHE SULLE MIRE DI SUPERFICIE
INCLINAZIONE DEL VETTORE SPOSTAMENTO TOTALE

COMMESSA: 07512

DATA: 01/13

VISTO: LV

REDATTO: AP



REDATTO AP

VISTO LV

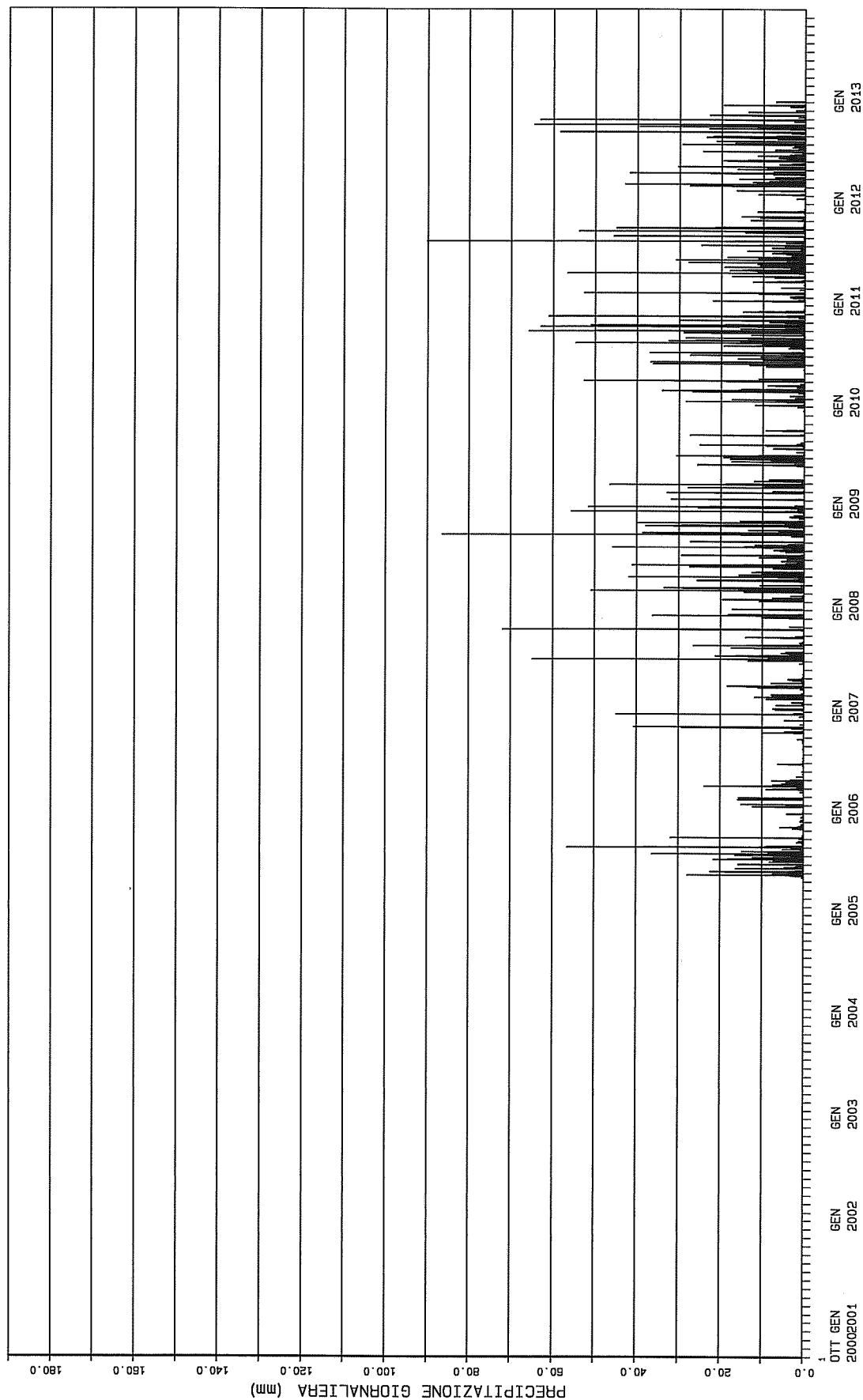
DATA 02/13

COMMESSA 07512

* CUNACCIA BRUNO S.r.l. *

MINIERA DI GIUSTINO

DATI PLUVIOMETRICI: precipitazioni giornaliere
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - STAZIONE PINZOLO (RETE PAT - T0175)
Località Pinzolo - Lat: 46.45647979 Long: 10.7574828 Elev: 760 m s.l.m.



REDDATTO AP

VISTO LV

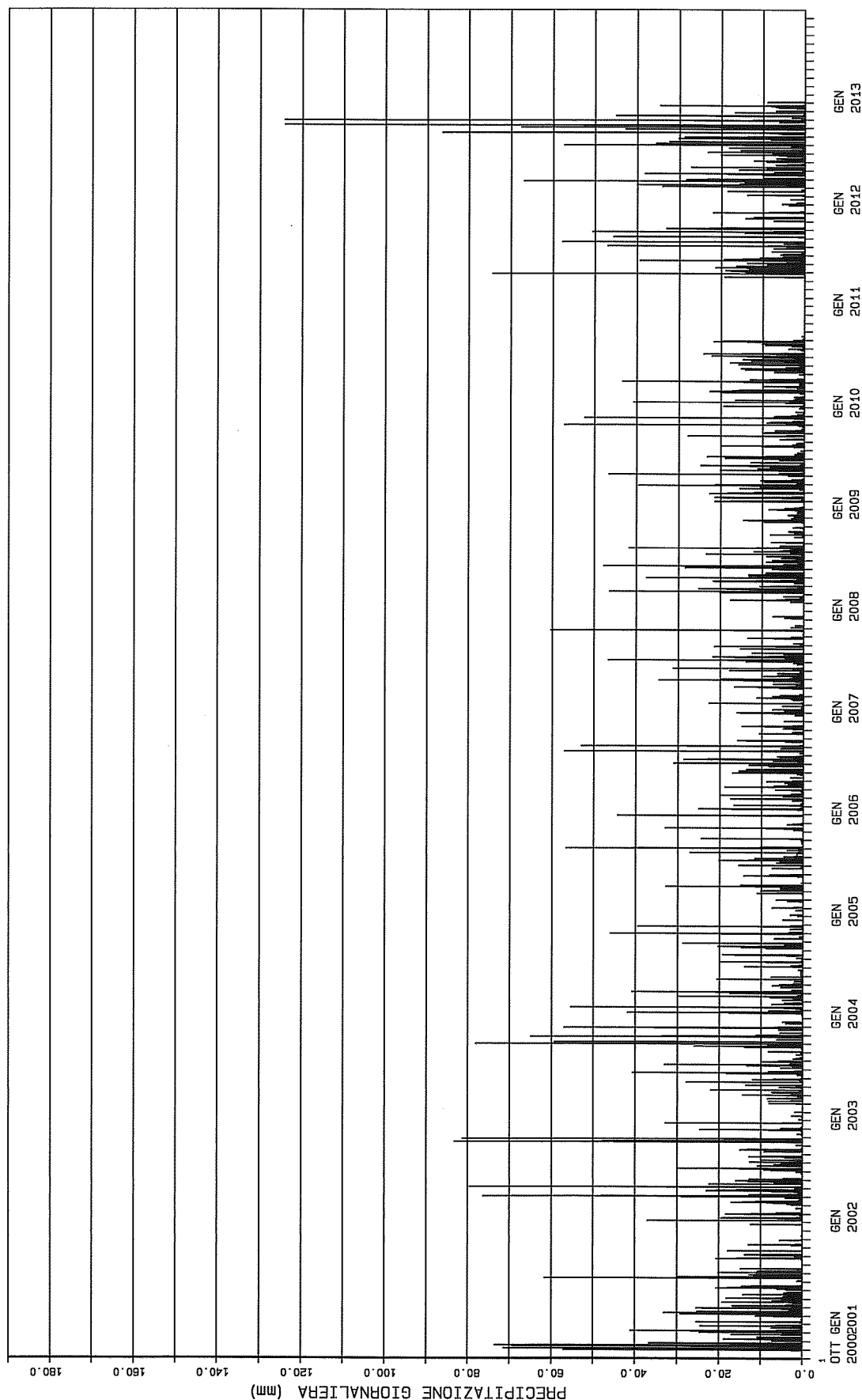
DATA 02/13

COMMESSA 07512

* CUNACCIA BRUNO S.r.l. *

MINIERA DI GIUSTINO

DATI PLUVIOMETRICI: precipitazioni giornaliere
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - STAZIONE PINZOLO (RETE IASMA)
Località: Pra Rodont - Quota 1500 m s.l.m.



REDATTO AP

VISTO LV

DATA 02/13

COMMESSA 07512

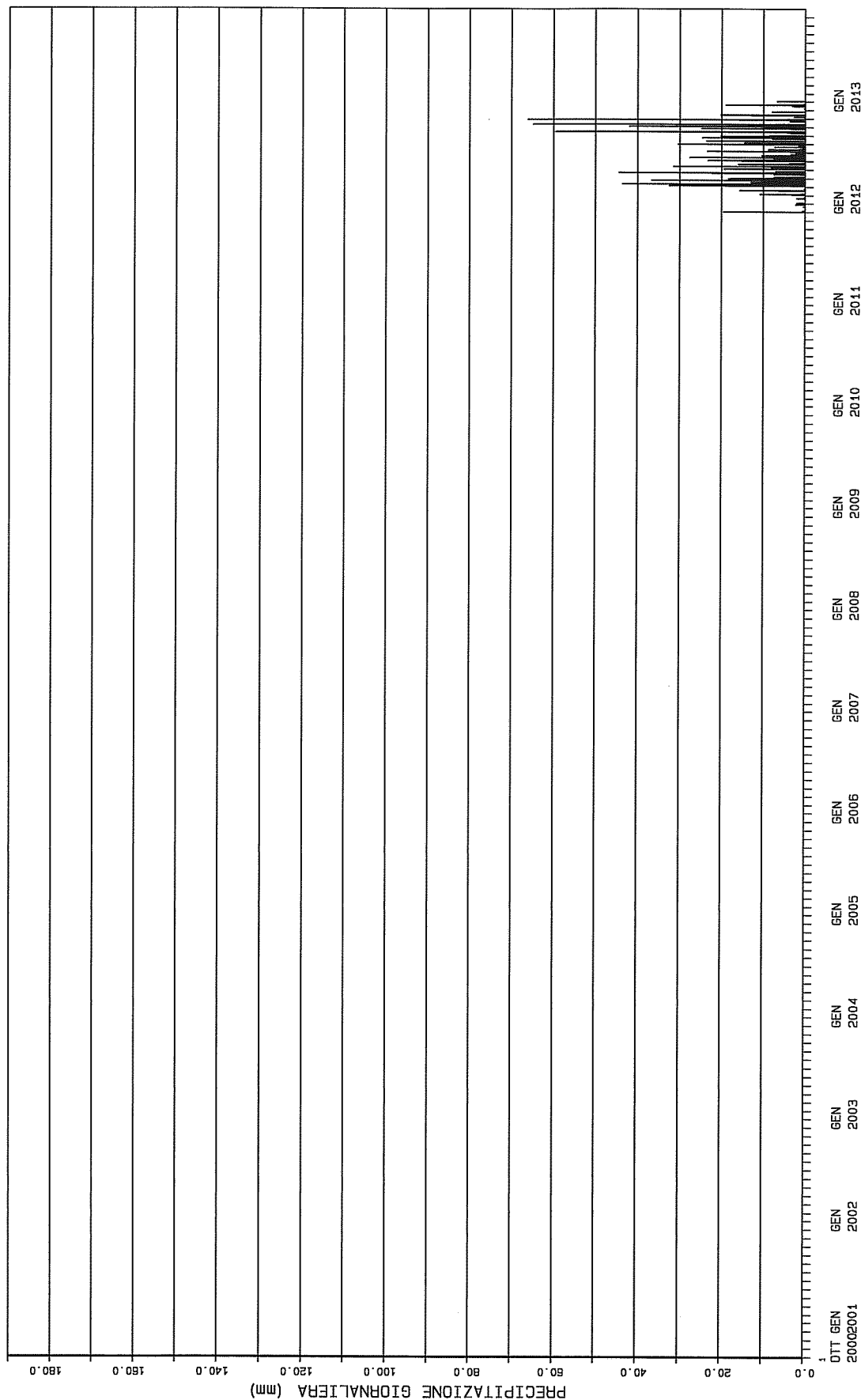
* CUNACCIA BRUNO S.r.l. *

MINIERA DI GIUSTINO

DATI PLUVIOMETRICI: precipitazioni giornaliere

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - STAZIONE GIUSTINO

Localita' Giustino (frana) - Lat: 45.14748645 Long: 10.77548671 Elev: 877 m s.l.m.



MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE DI PORTATA USCENTE DALLA GALLERIA ENEL DISMESSA - RAMO SUD
RILEVATA CON STRAMAZZO CALIBRATO - ALTEZZA DI PIOGGIA GIORNALIERA

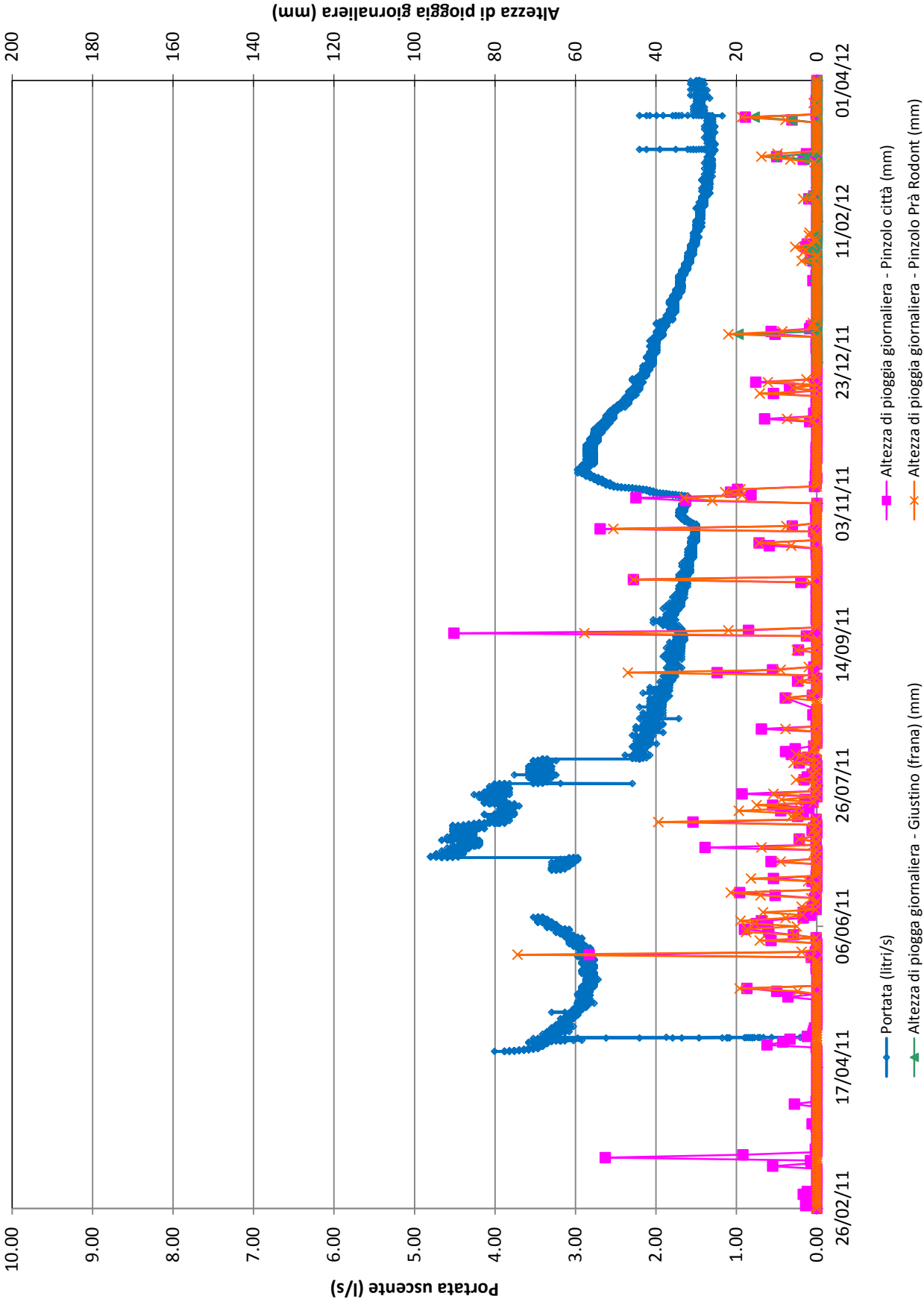
COMMESSA: 07512

DATA: 02/13

VISTO: LV

REDATTO: AP

Portata (l/s) - Altezza di pioggia giornaliera (mm)



MINIERA DI GIUSTINO (TN)
SISTEMA DI MONITORAGGIO
MISURE DI PORTATA USCENTE DALLA GALLERIA ENEL DISMESSA - RAMO SUD
RILEVATA CON STRAMAZZO CALIBRATO - ALTEZZA DI PIOGGIA GIORNALIERA

COMMESSA: 07512

DATA: 02/13

VISTO: LV

REDATTO: AP

Portata (l/s) - Altezza di pioggia giornaliera (mm)

