ELENCO ELABORATI DI RIFERIMENTO:

- 2.6 E r E.4.3.01 RELAZIONE GEOTECNICA
- 2.6 E d E.4.3.01 PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO OPERA
- 2.6 E d E.4.3.02 PLANIMETRIA DI PROGETTO
- 2.6 E d E.4.3.03 PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO E PROSPETTO
- 2.6 E d E.4.3.04 SEZIONI TRASVERSALI CARR. ASTI – TAV 1 di 2
- 2.6 E d E.4.3.05 SEZIONI TRASVERSALI CARR. ASTI – TAV 2 di 2
- 2.6 E d E.4.3.06 PARATIA – SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- 2.6 E d E.4.3.07 SOIL NAILING – SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
- 2.6 E d E.4.3.08 FASI DI LAVORO – PLANIMETRIE
- 2.6 E d E.4.3.09 FASI DI LAVORO – PROSPETTI
- 2.6 E d E.4.3.10 FASI DI LAVORO – FASI DI LAVORO – SEZIONI FASE 1
- 2.6 E d E.4.3.11 FASI DI LAVORO – FASI DI LAVORO – SEZIONI FASE 2
- 2.6 E d E.4.3.12 FASI DI LAVORO – FASI DI LAVORO – SEZIONI FASE 3
- 2.6 E d E.4.3.13 FASI DI LAVORO – FASI DI LAVORO – SEZIONI FASE 4

INDAGINI GEOGNOSTICHE

SONDAGGI GEOGNOSTICI CAMPAGNA 2005

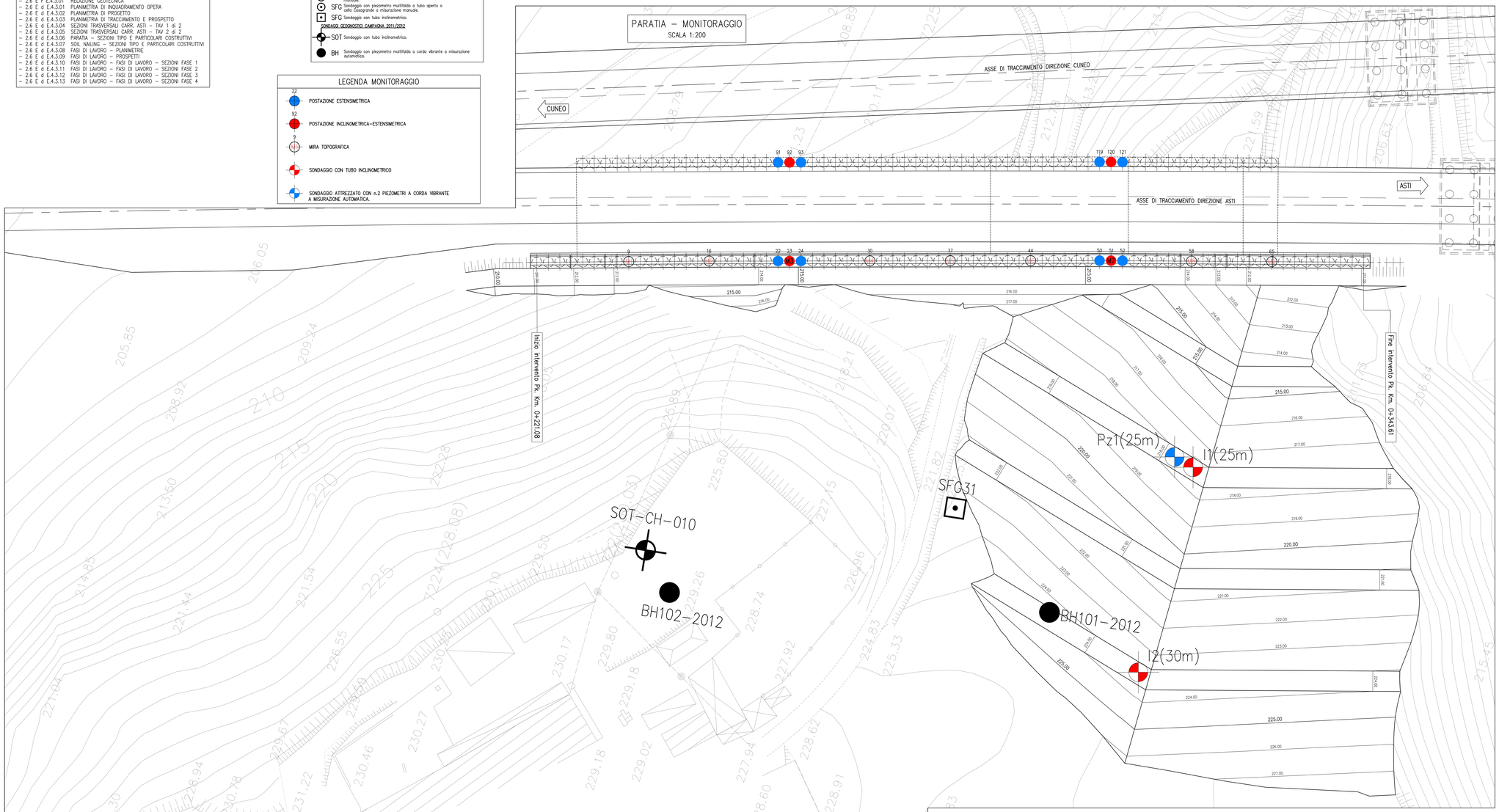
- SPE Sondaggio con piezometro multifalda a tubo aperto o misurazione manuale.
- SFG Sondaggio con piezometro multifalda a tubo aperto o cella Casagrande a misurazione manuale.
- SFG Sondaggio con tubo inclinometrico.

SONDAGGI GEOGNOSTICI CAMPAGNA 2011/2012

- SOT Sondaggio con tubo inclinometrico.
- BH Sondaggio con piezometro multifalda a corda vibrante a misurazione automatica.

LEGENDA MONITORAGGIO

- 22 POSTAZIONE ESTENSIMETRICA
- 92 POSTAZIONE INCLINOMETRICA-ESTENSIMETRICA
- 9 MIRA TOPOGRAFICA
- SONDAGGIO CON TUBO INCLINOMETRICO
- SONDAGGIO ATTREZZATO CON n.2 PIEZOMETRI A CORDA VIBRANTE A MISURAZIONE AUTOMATICA.



MONITORAGGIO STRUMENTALE DEL VERSANTE

Oltre alle verticali esistenti si provvederà ad installare n.2 nuovi inclinometri (I1 di lunghezza 25m ed I2 di lunghezza 30m) e n.1 nuovo piezometro (Pz1 di lunghezza 25m).
I fori per l'installazione delle verticali di monitoraggio Pz1 e I2 verranno realizzati a carotaggio continuo, mentre il foro per l'installazione della verticale di monitoraggio I1 verrà realizzato a distruzione di nucleo.
Nelle verticali di monitoraggio piezometrico ed inclinometrico esistenti (BH101–2012, BH102–2012 e SOT–CH–010) e in quelle di nuova installazione (I1, I2 e Pz1) verranno eseguite misure con la medesima cadenza temporale di monitoraggio dell'opera di sostegno. Durante le lavorazioni si avrà cura di non danneggiare le verticali di monitoraggio esistenti BH101–2012, BH102–2012 e SOT–CH–010, provvedendo (ove necessario) ad una loro opportuna protezione e segnalazione.

CONTROLLI DEL VERSANTE RIPROFILATO CON SOIL NAILING

Il comportamento dell'intervento di rinforzo mediante soil nailing verrà monitorato mediante ispezioni visive da effettuare anche in fase di esercizio dell'autostrada con la cadenza indicata nel Piano di manutenzione. Nei rapporti d'ispezione, comprensivi di documentazione fotografica, verrà annotato quanto segue:

- Condizioni d'inerbimento del pendio.
- Eventuali forme di erosione superficiale.
- Stato del sistema di rinforzo (reti, piastre di ripartizione, testata delle barre di ancoraggio, ecc.).
- Eventuali accumuli di terreno dovuti a smottamenti locali trattenuti dalle reti.
- Eventuali evidenze di dissesti di dimensioni areali e spessori tali da causare eccessive sollecitazioni per le reti.
- Eventuali zone di affioramento/ristagno delle acque di filtrazione.
- Raffronto con lo stato descritto nei rapporti d'ispezione precedenti, evidenziando eventuali evoluzioni di fenomeni in atto..
- Raccomandazioni in merito alla necessità di prevedere eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria (rimozione dei materiali di accumulo, rimozione e sostituzione delle reti, integrazione dei punti di ancoraggio delle reti, ecc.).

CONTROLLI DEL VERSANTE RIPROFILATO

La riprofilatura del versante verrà monitorata mediante ispezioni visive da effettuare anche in fase di esercizio dell'autostrada con la cadenza indicata nel Piano di manutenzione. Nei rapporti d'ispezione, comprensivi di documentazione fotografica, verrà annotato quanto segue:

- Condizioni d'inerbimento del pendio.
- Stato del reticolo idraulico per la raccolta e convogliamento delle acque superficiali nel sistema di smaltimento a valle (fosso di guardia a monte, canalette lungo le berme, fosso centrale, canaletta a monte della paratia di pali ecc.), evidenziando l'eventuale presenza di cavillature/fessure, la dislocazione di elementi, la presenza di pendenze insufficienti per il corretto smaltimento delle acque.
- Eventuali zone di affioramento/ristagno delle acque di filtrazione.
- Evidenze di eventuali dissesti con relativa mappatura e indicazione del presunto spessore.
- Raffronto con lo stato descritto nei rapporti d'ispezione precedenti, evidenziando eventuali evoluzioni di fenomeni in atto.
- Raccomandazioni in merito alla necessità di prevedere eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria (pulizia delle canalette e dei fossi, manutenzione e/o potenziamento del sistema idraulico, realizzazione di drenaggi superficiali, rimozione di vegetazione di medio ed alto fusto, ecc.).

CONTROLLI OPERA DI SOSTEGNO

Il controllo del comportamento dell'opera di sostegno sarà effettuato, oltre che ricorrendo al monitoraggio strumentale (vedi note sul monitoraggio opera di sostegno), mediante ispezioni visive da effettuare anche in fase di esercizio dell'autostrada con la cadenza indicata nel Piano di manutenzione. Nei rapporti d'ispezione, comprensivi di documentazione fotografica, verrà annotato quanto segue:

- Evidenze di rotazioni e lesioni della trave di collegamento dei pali e nei pannelli di tamponamento.
- Evidenze di aperture dei giunti strutturali.
- Evidenze di eventuali reticoli di fessure di tipo superficiale.
- Evidenze di esposizione dei ferri di armatura all'azione degli agenti atmosferici, con conseguenti fenomeni di corrosione.
- Raffronto con la situazione riscontrata nei rapporti di ispezione precedenti, evidenziando eventuali evoluzioni dei fenomeni in atto.
- Raccomandazioni in merito alla necessità di prevedere sistemi di monitoraggio più accurati e/o eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria (sigillatura/chiusura delle eventuali lesioni, ecc.).

MONITORAGGIO STRUMENTALE OPERA DI SOSTEGNO

Postazioni estensimetriche e postazioni inclinometrico–estensimetriche

Sono previste due sezioni di monitoraggio dell'opera di sostegno. Ciascuna sezione è costituita da verticali inclinometriche ed estensimetriche installate in n.3 pali adiacenti di monte e in n.3 pali adiacenti di valle. I pali monitorati sono i seguenti:

- Sezione di monitoraggio n.1: pali n.22, n.23, n.24, n.91, n.92 e n.93;
- Sezione di monitoraggio n.2: pali n.50, n.51, n.52, n.119, n.120 e n.121.

Nei pali n.22, n.50, n.91 e n.119 saranno realizzate n.5 sezioni strumentate, costituite ciascuna da n.4 barrette estensimetriche, disposte a 90°, alle seguenti quote:
pali n.22 e n.50: 209.5 – 205.5 – 199.5 – 194.5 – 189.5
pali n.91 e n.119: 207.0 – 202.0 – 197.0 – 192.0 – 187.0

Nei pali n.23 e n.51 sarà installato un tubo inclinometrico di lunghezza pari a 40m (ossia esteso fino a 10m sotto la base del palo); ai tubi inclinometrici verranno inoltre solidarizzati a tutta lunghezza n.3 cavi estensimetrici con sensori a fibre ottiche, di cui n.2 cavi serviranno per le misure e n.1 cavo per le correzioni di temperatura.

Nei pali n.92 e n.120 sarà installato un tubo inclinometrico di lunghezza pari a 35 m (ossia esteso fino a 11.5m sotto la base del palo); ai tubi inclinometrici verranno inoltre solidarizzati a tutta lunghezza n.3 cavi estensimetrici con sensori a fibre ottiche, di cui n.2 cavi serviranno per le misure e n.1 cavo per le correzioni di temperatura.

Nei pali n.24, n.52, n.93 e n.121 saranno installati n.3 cavi estensimetrici con sensori a fibre ottiche, di cui n.2 cavi serviranno per le misure e n.1 cavo per le correzioni di temperatura. Tali cavi saranno solidarizzati a tutta lunghezza alle gabbie di armatura dei pali.

Mire ottiche per monitoraggio topografico 3D di elevata precisione

In corrispondenza dei pali n.9, n.16, n.23, n.30, n.37, n.44, n.51, n.58, n.65, verranno materializzate mire ottiche per il monitoraggio topografico 3D (x,y e z) di elevata precisione.
In corrispondenza dei pali n.23 e n.51 le mire ottiche saranno solidarizzate all'estradosso del cordolino della trave di coronamento dei pali; in corrispondenza dei pali n.9, n.16, n.30, n.37, n.44, n.58 e n.65 le mire ottiche saranno solidarizzate all'estradosso della veletta della trave di coronamento (si veda l'elaborato grafico "Paratia – Sezioni tipo e particolari costruttivi").
Il monitoraggio topografico si appoggerà su n.2 capisaldi fissi, materializzati sulla spalla lato Asti del Viadotto sul Fiume Tanaro e sulla spalla lato Cuneo del Ponte sul Rio Deglia; questi capisaldi fissi potranno poi essere "collegati" agli altri capisaldi fissi utilizzati per il monitoraggio della Galleria Verduno.

Frequenza delle misure

Durante i lavori: in genere n.1 misura settimanale, da intensificare a n.2 misure settimanali durante le fasi di scavo a valle della paratia di pali di monte e fino al completamento del getto di tutto il tratto interessato dalle solette–puntoni.
Nel primo anno dalla fine lavori: n.1/2 letture al mese.
Tra il primo e il quinto anno dalla fine lavori: n.1 lettura ogni 6 mesi.
Dopo il quinto anno dalla fine lavori: n.1 lettura ogni 12 mesi.

Contestualità delle misurazioni

Le letture inclinometriche, estensimetriche e topografiche dovranno essere eseguite contestualmente.

CONTROLLI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO PROFONDO (MICRODRENI E BARBACANI)

Il controllo sul funzionamento del sistema di drenaggio profondo costituito dai microdreni sub–orizzontali e barbacani sarà effettuato mediante ispezioni visive, con sonde meccaniche e/o con sistemi di video–ispezione, in fase di esercizio dell'autostrada con modalità e cadenze indicate nel Piano di manutenzione, preferibilmente in giornate successive a periodi/eventi piovosi particolarmente intensi (primavera, autunno). Nei rapporti d'ispezione, comprensivi di documentazione fotografica, verrà annotato quanto segue:

- Evidenze di presenza di acqua di filtrazione sulle testate dei microdreni e dei barbacani (zone umide, stillicidi, ecc.); in caso di venute d'acqua apprezzabili se ne misurerà la portata.
- Evidenza di depositi minerali e/o vegetali che ostruiscono il libero deflusso delle acque.
- Raffronto con la situazione riscontrata nei rapporti d'ispezione precedenti, evidenziando eventuali evoluzioni di fenomeni di perdita di efficienza.
- Raccomandazioni in merito alla necessità di prevedere eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria (operazioni di spurgo dei microdreni e dei barbacani, realizzazione di nuovi drenaggi ecc.).

Autostrada Asti-Cuneo

PROVINCIA DI ASTI — REGIONE PIEMONTE — PROVINCIA DI CUNEO

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)
LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

PROGETTO ESECUTIVO
OPERE D'ARTE DI ATTRAVERSAMENTO

OPERE DI SOSTEGNO
OPERE DI SOSTEGNO ZONA CASCINA SPIÀ
PARATIA E RIPROFILATURE - MONITORAGGIO E CONTROLLI

Aggiornato:	Data:	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Codifica:			
00	Apr. 2013	EMISSIONE	SGI	Ing. Chiesia	Ing. Ghislandi	2.6	E - d	E.4.3.17	
Aggiornato:	Data:	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Liste	Tipo	Progressivo	Revisione
Aggiornato:	Data:	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data: Marzo 2015			
Aggiornato:	Data:	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala: 1:200			

SINA

PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Enrico Ghislandi
Albo di Milano
N° A 16993

CONCESSIONARIA: