

	ENI S.p.A. Divisione E&P	Data 31/08/2005	Doc. N°. AESI-20040015-0-C-SPT-003	Rev. 00	foglio di I 45
--	-------------------------------------	--------------------	---------------------------------------	------------	-------------------

ALLEGATO - D

Specifiche Tecniche per l'Esecuzione di Misure di Livellazione

Nome Progetto: Monitoraggio altimetrico

Nome Area: Italia

02		Francesco Pellegri	italiano Giori	Luca Savinl	31/08/2005
01		Francesco Pellegri	italiano Giori	Luca Savinl	14/12/2004
REV.	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY	DATE



INDICE

1. SCOPO	5
2. RESPONSABILITA'	5
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
4. REQUISITI DEL SERVIZIO	6
4.1. GENERALE	6
4.2. PROGRAMMA ED AREA DI RICERCA	6
4.3. PERSONALE	6
4.4. EQUIPAGGIAMENTO	6
4.5. PROVE E COLLAUDI	7
4.6. CONTROLLO DI QUALITA'	7
4.7. DATI	7
4.8. DOCUMENTI	7
EXHIBIT A – SCOPO DEL LAVORO	8
5. PREMessa	8
6. SEGRETO PROFESSIONALE	8
7. METODOLOGIA DI LAVORO	8
7.1. Livellazione di alta precisione	8
7.1.1. Uso di livelli ottici.....	9
7.1.2. Uso di autolivelli digitali.....	9
7.2. Livellazione di precisione	10
7.2.1. Uso di livelli ottici.....	10
7.2.2. Uso di autolivelli digitali.....	10
7.3. Attraversamenti zone impraticabili con battute asimmetriche e forti distanze	10
EXHIBIT B – APPROVVIGIONAMENTI DEL CONTRATTO	12
1. INTRODUZIONE	12
2. STRUMENTAZIONE	13
2.1. Livellazione di alta precisione	13
2.1.1. Livelli ottici	13
2.1.2. Livelli digitali.....	13
2.2. Livellazione di precisione	15
2.2.1. Livelli ottici	15
2.2.2. Livelli digitali.....	15
2.3. Attraversamenti zone impraticabili con battute asimmetriche e forti distanze	17
2.3.1. Livelli ottici	17
3. STRUMENTAZIONE AUSILIARIA	19
3.1. Coppia di stadie per livello ottico	19
3.2. Coppia di stadie per livello digitale	19



3.3. Treppiede..... 20

3.4. Piastre..... 20

3.5. Mezza sfera 20

4. **CAPISALDI**..... 21

5. **SISTEMI DI COMUNICAZIONE** 22

5.1. Comunicazioni per attraversamenti 22

5.2. Comunicazioni telefoniche 22

6. **SISTEMI HARDWARE E SOFTWARE** 23

6.1. Sistema di ufficio per scopi generali 23

7. **MEZZI DI TRASPORTO** 25

7.1. Automezzi 25

8. **ORGANIZZAZIONE MINIMA DEL CONTRATTISTA** 26

8.1. Personale minimo..... 26

EXHIBIT C – REQUISITI DI CONTROLLO DI QUALITA' 27

1. **CONTROLLO DI QUALITA'** 27

2. **TOLLERANZE**..... 28

2.1. Livellazione di alta precisione 28

2.1.1. Uso di livelli ottici..... 28

2.1.2. Uso di autolivelli digitali..... 28

2.2. Livellazione di precisione 29

2.2.1. Uso di livelli ottici ed autolivelli digitali 29

2.3. Attraversamenti zone impraticabili con battute asimmetriche e forti distanze 29

3. **COMPENSAZIONE** 30

EXHIBIT D – DELIVERABLES 31

1. **INTRODUZIONE** 31

2. **DOCUMENTAZIONE**..... 31

2.1. Documenti iniziali 31

2.2. Documenti in corso d'opera 31

2.3. Documenti finali..... 32

2.3.1. Planimetria 1:25000 tratta dalle mappe I.G.M.I. o 1:10.000 (CTR) 32

2.3.2. Relazione tecnica finale 32

2.3.3. Tabelle Excel..... 33

2.3.4. Monografie..... 33

2.4. Documenti aggiuntivi in caso di utilizzo autolivelli digitali..... 33

2.5. Documenti da produrre in caso di attraversamenti..... 33

EXHIBIT D.1 – Esempio di brogliaccio di campagna 35

EXHIBIT D.2 – Esempio di libretto di campagna..... 36

EXHIBIT D.3 – Esempio di corografia 37

 ENI S.p.A. Divisione E&P	Data	Doc. N°.	Rev.	foglio	di
	31/08/2005	AESI-20040015-0-C-SPT-003	00	4	45

EXHIBIT D.4 – Esempio di relazione tecnica finale	38
EXHIBIT D.5 - Schema riassuntivo informazioni per linea di livellazione.....	40
EXHIBIT D.6 – Esempio di monografie	41
EXHIBIT D.7 – Esempio di libretto di campagna per attraversamenti – pag I.....	42
EXHIBIT D.8 – Esempio di libretto di campagna per attraversamenti – pagina misure.....	43
EXHIBIT D.9 – Schema rilievo attraversamento.....	44
EXHIBIT D.10 – Monografia c.s. attraversamento.....	45

 ENI S.p.A. Divisione E&P	Data	Doc. N°.	Rev.	foglio	di
	31/08/2005	AESI-20040015-0-C-SPT-003	00	5	45

1. SCOPO

Questo documento è una parte integrante del Contratto e mette il minimo livello di servizio richiesto ma comunque il COMMITTENTE non assolverà il CONTRATTISTA dalla responsabilità di applicare ed osservare tutti gli standard internazionali, le linee guida, i requisiti delle autorità locali dove applicabile.

2. RESPONSABILITA'

- La Società è responsabile, nell'ambito della specifica offerta, per la preparazione di tutti i documenti dall'**EXHIBIT A** all' **EXHIBIT D**. Tali documenti contengono informazioni tecniche specifiche del progetto ed in particolare le voci scritte in **colore blu** devono essere controllate e riviste nell'ambito del Tender specifico mentre le voci scritte in **colore rosso** evidenziano uno specifico documento di riferimento.
- Il CONTRATTISTA fornirà tutti gli articoli specificati nel contratto e qualsiasi altro articolo necessario ad eseguire il Servizio, come citato negli **EXHIBIT A** fino all'**EXHIBIT D**.
Il CONTRATTISTA è anche responsabile per la preparazione dell'attrezzatura, dell'elenco del personale e delle relative tabelle (colonna chiamata offerta del CONTRATTISTA) come richiesto dall'**EXHIBIT B**.

Durante la fase di offerta, il CONTRATTISTA può sottoporre, per approvazione, al COMMITTENTE qualsiasi deviazione ai requisiti di questa specifica, con il supporto dell'apposita documentazione.

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La struttura della documentazione tecnica per un Tender è costituita dalle Specifiche Tecniche in **ALLEGATO D** e, quando applicabile, dai requisiti HSE-QR in **ALLEGATO E** del CONTRATTO.

- Le specifiche tecniche descrivono in dettaglio le caratteristiche principali del servizio che deve essere fornito, le normative da seguire, i tests ed il Controllo di Qualità da applicare ed i documenti da fornire durante ed al termine del servizio.

I seguenti documenti saranno forniti dal COMMITTENTE e definiscono gli standards adottati dal COMMITTENTE stesso:

- Exhibit:
 - Exhibit A: Scopo del lavoro
 - Exhibit B: Approvvigionamenti del CONTRATTO
 - Exhibit C: Requisiti di Controllo di Qualità
 - Exhibit D: Deliverables



4. REQUISITI DEL SERVIZIO

4.1. GENERALE

Il CONTRATTISTA dovrà eseguire il servizio richiesto e dovrà fornire personale qualificato e l'equipaggiamento come da specifiche contrattuali.

Il CONTRATTISTA dovrà eseguire il servizio con competenza professionale in accordo con gli standards e con la soddisfazione del cliente.

Il CONTRATTISTA dovrà avere procedure documentate per dimostrare che il lavoro fornito è in accordo con quanto dichiarato dal CONTRATTISTA stesso e con gli standards pubblicati. Su specifica richiesta il CONTRATTISTA dovrà fornire queste procedure al COMMITTENTE.

Il CONTRATTISTA è responsabile di dimostrare al rappresentante del COMMITTENTE che il lavoro soddisfa gli standards del CONTRATTISTA e le specifiche contrattuali del COMMITTENTE come descritto nel contratto.

Se, in seguito ai controlli, le caratteristiche qualitative del servizio richiesto non sono soddisfatte, il Committente si riserva il diritto di rifiutarlo per intero.

Il rappresentante del COMMITTENTE ha il diritto di accesso a tutti i dati tecnici relativi alle operazioni ed ai Controlli di Qualità relativi ad eccezione dei documenti interni del CONTRATTISTA.

4.2. PROGRAMMA ED AREA DI RICERCA

Il COMMITTENTE fornirà al CONTRATTISTA un programma dettagliato dei servizi richiesti completo di mappe, lista di priorità ed ogni altro documento necessario all'esecuzione dei lavori.

I requisiti minimi dei servizi richiesti sono riportati nell' **EXHIBIT A**. Il CONTRATTISTA dovrà dimensionare il suo gruppo di lavoro in conformità ai requisiti ed alle tempistiche richieste.

4.3. PERSONALE

Il personale del CONTRATTISTA dovrà essere in numero sufficiente e con le capacità necessarie per soddisfare gli standards del servizio richiesti in questo Contratto.

Durante la fase di offerta il CONTRATTISTA dovrà presentare un breve Curriculum Vitae del personale chiave specificato nell' **EXHIBIT B**, mentre dopo l'assegnazione del Contratto il CONTRATTISTA dovrà fornire un CV definitivo. Qualsiasi deviazione rispetto a quanto inserito nell'offerta dovrà essere spiegato dal CONTRATTISTA e tutti gli eventuali cambiamenti dovranno essere approvati dal COMMITTENTE.

4.4. EQUIPAGGIAMENTO

Il CONTRATTISTA dovrà fornire per il servizio di livellazione il seguente equipaggiamento:

- Livelli ottici come specificato nell'EXHIBIT B
- Livelli digitali come specificato nell'EXHIBIT B
- Mire speciali di collimazione come specificato nell'EXHIBIT B
- Coppie di stadie per livelli ottici e digitali come specificato nell'EXHIBIT B
- Treppiedi come specificato nell'EXHIBIT B
- Hardware e Software come specificato nell'EXHIBIT B
- Mezzi di trasporto come specificato nell'EXHIBIT B

 ENI S.p.A. Divisione E&P	Data	Doc. N°.	Rev.	foglio	di
	31/08/2005	AESI-20040015-0-C-SPT-003	00	7	45

4.5. PROVE E COLLAUDI

Il COMMITTENTE può interrompere il servizio in qualsiasi momento allo scopo di verificare in condizioni operative, se l'equipaggiamento risponde ai requisiti contrattuali. A tale proposito il CONTRATTISTA dovrà fornire la necessaria assistenza al COMMITTENTE.

Il controllo di qualità in corso d'opera comprenderà sopralluoghi non preavvisati alle squadre di livellazione durante le operazioni di campagna e, a discrezione della direzione lavori, la presenza continua in squadra di un proprio osservatore; valutazione del livello qualitativo ed operativo della squadra e della produzione realizzata;

Per ulteriori dettagli si rimanda **all'EXHIBIT C.**

4.6. CONTROLLO DI QUALITA'

Tutte le attività eseguite dal CONTRATTISTA dovranno essere in conformità con i documenti applicabili descritti nella presente specifica tecnica.

CONTRATTISTA dovrà fornire, durante il kick-off meeting o nella fase di start-up, i certificati di calibrazione al fine di dimostrare che le apparecchiature di misurazione sono tarate o verificate ad intervalli specificati o prima della loro utilizzazione, a fronte di campioni riferibili a campioni nazionali o internazionali; qualora tali campioni non esistano, devono essere registrati i criteri adottati per la taratura o verifica.

Il CONTRATTISTA dovrà provvedere, durante l'effettuazione del servizio, all'esecuzione di tutte le prove e controlli previsti dalle specifiche tecniche, e dovrà garantire al Committente che la qualità di tali attività siano in accordo ai requisiti posti.

4.7. DATI

Il CONTRATTISTA dovrà fornire entro i limiti indicati **nell'EXHIBIT D** i seguenti dati allegati al rapporto finale:

- planimetria su tavoletta I.G.M.I. 1:25000 della rete rilevata (**EXHIBIT D.3**)
- fornitura per ogni tronco di linea dei dati misurati su supporto magnetico, in forma riassuntiva (formato excel) come da esempio (**EXHIBIT D.4-D5**)

4.8. DOCUMENTI

I documenti di produzione e tecnici saranno preparati dal CONTRATTISTA ad intervalli regolari e saranno inviati al COMMITTENTE per fax, e-mail o con altri mezzi concordati tra le parti.

I formati dei suddetti documenti, le procedure da applicare, così come eventuali dettagli e le tempistiche sono descritti **nell'EXHIBIT D.**

I seguenti documenti dovranno essere preparati all'inizio del servizio:

- certificati di calibrazione degli strumenti
- nominativi della composizione delle squadre
- indirizzo delle squadre

I seguenti documenti dovranno essere preparati durante il servizio:

- brogliaccio di campagna
- libretti di campagna
- documenti aggiuntivi in caso di utilizzo autolivelli digitali
- documenti da produrre in caso di attraversamenti

Al termine dei lavori dovrà essere preparato il Rapporto Finale su supporto magnetico o ottico in formato Word.

EXHIBIT A – SCOPO DEL LAVORO

5. PREMESSA

Obiettivo del lavoro di livellazione è la determinazione dei dislivelli fra punti del terreno ubicati su manufatti od altro; può succedere che siano richiesti lavori di collegamento altimetrico di precisione per tratti impraticabili (corsi d'acqua, zone paludose ecc.) di larghezza superiore alle normali battute della livellazione geometrica di precisione.

Solo secondariamente interessa la loro quota assoluta rispetto ad una superficie di riferimento scelta appositamente.

Le presenti specifiche contemplano sia il caso di livellazione geometrica dal mezzo (di precisione e di alta precisione), sia il caso di misure di livellazione di precisione di attraversamenti in zone impraticabili con battute asimmetriche e forte distanza.

Tali specifiche devono considerarsi come indicazioni di minima per raggiungere gli obiettivi di precisione e di affidabilità nei dati; pertanto le strumentazioni e le procedure che, pur non essendo espressamente citate, concorrano ad ottenere la qualità desiderata dei risultati o a migliorarla, devono essere considerate implicitamente richieste.

Le prescrizioni e le clausole contenute nelle presenti specifiche si intendono sempre applicate, eccezion fatta per le deroghe, definite caso per caso e sottoscritte dal Committente.

Si intende pertanto non valida qualsiasi clausola inserita nella documentazione del Contrattista contraria a quanto prescritto nel presente documento.

6. SEGRETO PROFESSIONALE

Le informazioni raccolte dal contrattista durante lo svolgimento del lavoro affidatogli e tutta la documentazione relativa prodotta, sono da considerarsi riservate e non possono essere fornite a terzi, anche a distanza di tempo, senza l'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL COMMITTENTE.

Il Contrattista è inoltre tenuto alla massima riservatezza sulle informazioni inerenti al lavoro di cui è fatto partecipe dal Committente o che possa apprendere durante lo svolgimento dello stesso.

7. METODOLOGIA DI LAVORO

I dislivelli tra i punti saranno determinati con il metodo della livellazione geometrica dal mezzo, eseguendo misure in andata ed in ritorno ragionevolmente differenziate nel tempo in modo che le due serie di misure risultino da condizioni operative (meteorologiche, di luce, di percorso ecc.) sufficientemente diversificate in modo da ridurre eventuali possibilità di errori sistematici, ma non oltre le 24 ore successive.

Il rilievo di campagna dovrà svolgersi solo in condizioni meteorologiche ottimali, evitando le ore più calde della giornata e condizioni di scarsa visibilità che possano creare anche la minima difficoltà alle collimazioni.

La misura del dislivello fra due capisaldi consecutivi deve essere eseguita in andata e ritorno possibilmente nello stesso giorno e in ogni modo con lo stesso numero di stazioni. Il numero di stazioni all'interno di un tratto deve essere pari in modo da iniziare e concludere il tratto con la medesima stadia.

7.1. Livellazione di alta precisione

Prima di iniziare le operazioni di misura, necessita far assumere al livello la temperatura ambiente; pertanto, si consigliano due minuti d'attesa per ogni grado di differenza fra la temperatura esterna e quella del luogo dove era stato lasciato lo strumento.

In caso di giornate molto soleggiate e caratterizzate da elevate temperature, è auspicabile la protezione dello strumento mediante un ombrellone; in ogni modo, è fatto divieto di operare nelle ore centrali della giornata.

Per garantire una migliore qualità delle misure si richiede, prima di effettuare le letture e dopo aver posizionato lo strumento, di attendere almeno 20 secondi per permettere allo strumento stesso di stabilizzarsi.
Qualora un tratto comprenda una sola stazione, deve essere utilizzata una sola stadia

7.1.1. Uso di livelli ottici

Sono richieste le letture alle due graduazioni della stadia, verificando che la differenza sia uguale al valore di sfasamento a meno di 0,2 mm.

Si richiede altresì la lettura dei fili distanziometrici almeno su una delle due scale.

La lunghezza delle battute dovrà essere massimo di 40 m., evitando di leggere la stadia al di sotto dei 50 cm. (per distanze più corte si può ridurre questo limite, ma mai scendere sotto i 25 cm.) per non risentire della rifrazione del terreno e a non più di 50 cm. dall'estremità superiore, per ridurre gli errori di verticalità.

La differenza di lunghezza fra battuta avanti ed indietro non dovrà superare 1 metro.

7.1.2. Uso di autolivelli digitali

Le operazioni di misura dovranno essere eseguite sempre con lettura automatica sulla scala codificata della stadia Invar; le sue condizioni di illuminazione dovranno sempre essere ottimali e pertanto i percorsi dovranno essere programmati anche in funzione di questa necessità.

I dati saranno registrati su supporto magnetico da cui sarà estratto il libretto di campagna, cartaceo o registrato su dischetto nella forma più vicina a quella richiesta nelle specifiche base, da consegnarsi alla Committente.

La lunghezza delle battute dovrà sempre essere inferiore a 30 metri; lo strumento, inoltre, trattandosi di livellazione geometrica dal mezzo, deve trovarsi ad uguale distanza dalle due stadi.

La differenza di lunghezza fra battuta avanti ed indietro non dovrà superare 1 metro.

La differenza delle somme delle semidistanze accumulate lungo la linea di livellazione non deve superare i 5 metri.

Nel caso di forti dislivelli, la linea di mira deve essere sopra 0,5 metri dal suolo e, nel caso di stadi da 3 metri, al di sotto di 2,80 metri.

Con i livelli digitali esistono due modi diversi di misura: BF e BFFB; il primo è più speditivo e dà ugualmente buoni risultati purché siano osservate tutte le norme per una corretta operatività e lo strumento sia stato predisposto accuratamente.

Al di là delle modalità operative segnalate ed indipendentemente dal modello elettronico utilizzato, occorre impostare lo strumento secondo le metodologie che garantiscono i dati di misura più affidabili e precisi.

All'inizio ed alla fine d'ogni tratto bisogna digitare il numero del caposaldo.

Riferendosi alle misure in modalità BFFB, la sequenza di rilievo deve essere la seguente:

1. Stadia indietro

lettura alla stadia e rilievo della distanza di controbattuta

2. Stadia avanti

lettura alla stadia, rilievo della distanza di battuta e confronto con la distanza della controbattuta per verificare se lo strumento si trovi in mezzeria.

3. Agire su tutte le viti calanti.

4. Stadia avanti

lettura alla stadia

5. Stadia indietro

lettura alla stadia

L'uso di autolivelli digitali presuppone anche che in modalità BFFB:

la differenza del dislivello tra le due misure indipendenti nella stessa battuta non deve superare il valore di $\pm 0,2$ mm.

Riferendosi alle misure in modalità BF, la sequenza di rilievo deve essere la seguente:

1. Stadia indietro

serie di almeno tre letture alla stadia e rilievo della distanza di controbattuta

2. Stadia avanti

serie di almeno tre letture alla stadia, rilievo della distanza di battuta e confronto con la distanza della controbattuta per verificare se lo strumento si trovi in mezzeria.

Se al termine delle letture lo sqm risultasse superiore a 0.2mm la serie dovrà essere ripetuta.

7.2. Livellazione di precisione

7.2.1. Uso di livelli ottici

Si ritiene sufficiente la lettura della stadia ad una sola delle due graduazioni, pertanto non è richiesta la doppia lettura. Si richiede invece la lettura dei fili estremi.

La lunghezza delle battute dovrà essere compresa tra un minimo di 10 ed un massimo di 50 m, evitando di leggere la stadia al di sotto dei 50 cm. (per distanze più corte si può ridurre questo limite, ma mai scendere sotto i 25 cm.) per non risentire della rifrazione del terreno e vicino all'estremità superiore per ridurre gli errori di verticalità.

La differenza di lunghezza fra battuta avanti ed indietro non dovrà superare 1 metro.

La differenza delle somme delle semidistanze accumulate lungo la linea di livellazione non deve superare i 10 metri.

7.2.2. Uso di autolivelli digitali

Le operazioni di misura dovranno essere eseguite sempre con lettura automatica sulla scala codificata della stadia Invar, le sue condizioni di illuminazione dovranno sempre essere ottimali e pertanto i percorsi dovranno essere programmati anche in funzione di questa necessità.

Le modalità di misurazione sono le stesse della livellazione di alta precisione.

I dati verranno registrati su supporto magnetico da cui verrà estratto il libretto di campagna, cartaceo o registrato su dischetto nella forma più vicina a quella richiesta nelle specifiche base, da consegnarsi alla Committente.

La lunghezza delle battute dovrà sempre essere inferiore a 40 metri.

La differenza di lunghezza fra battuta avanti ed indietro non dovrà superare 1 metro.

La differenza delle somme delle semidistanze accumulate per 1km lungo una linea di livellazione non deve superare i 10 metri.

7.3. Attraversamenti zone impraticabili con battute asimmetriche e forti distanze

Ogni volta che si devono superare ostacoli tali da non consentire battute di livellazione simmetriche dell'ordine di 40 metri al massimo, si dovrà seguire un procedimento più elaborato, basato sull'osservazione contemporanea di visuali orizzontali reciproche dai due estremi dell'attraversamento, ripetute un certo numero di volte per eliminare, nelle medie, l'influenza della curvatura terrestre e della rifrazione.

E' richiesta la ripetizione delle misure un opportuno numero di volte, mediamente ogni 10 minuti in periodi compresi dalle ore 7 alle ore 11,00 circa e dalle 16 alle 19,00 circa e possibilmente in condizioni atmosferiche diverse in modo da ridurre l'influenza degli errori accidentali di collimazione, di lettura e della rifrazione asimmetrica.

Sono richiesti un minimo di 30 rilevamenti validi nell'arco della giornata per distanze superiori a 500m e di 15 rilevamenti validi nell'arco di mezza giornata per distanze uguali o inferiori a 500m.

Per eliminare poi l'effetto degli errori residui di orizzontalità, a metà di ogni sessione del rilievo, dovrà farsi lo scambio del livello e delle stadia fra le due stazioni (in pratica uno al mattino ed uno al pomeriggio).

Nel caso si usino livelli con livella reversibile si potrà evitare lo scambio degli strumenti ma non delle stadia.

Considerato che nel nostro caso la lunghezza della battuta massima è prevista in circa 1Km., l'operatore dovrà disporre di particolari segnali da applicare alla stadia e tali da consentire la collimazione e le letture con la massima precisione.

Le mire proposte dovranno essere approvate dalla Committente.

Per le modalità operative si faccia riferimento alla pubblicazione “ La livellazione geometrica di precisione su lunghe distanze: un esempio di applicazione” estratto dal “Bollettino di Geodesia e Scienze affini” pubblicato da IGMI anno XLIX n.1 Gennaio-Febbraio-Marzo 1990.

Per battute asimmetriche non superiori a 60m sono sufficienti tre singole battute, mediamente ogni 15 minuti, da ogni estremo facendo assumere ogni volta al livello un diverso assetto agendo su tutte le viti calanti, senza l'utilizzo di mire speciali di collimazione applicate alle stadia.

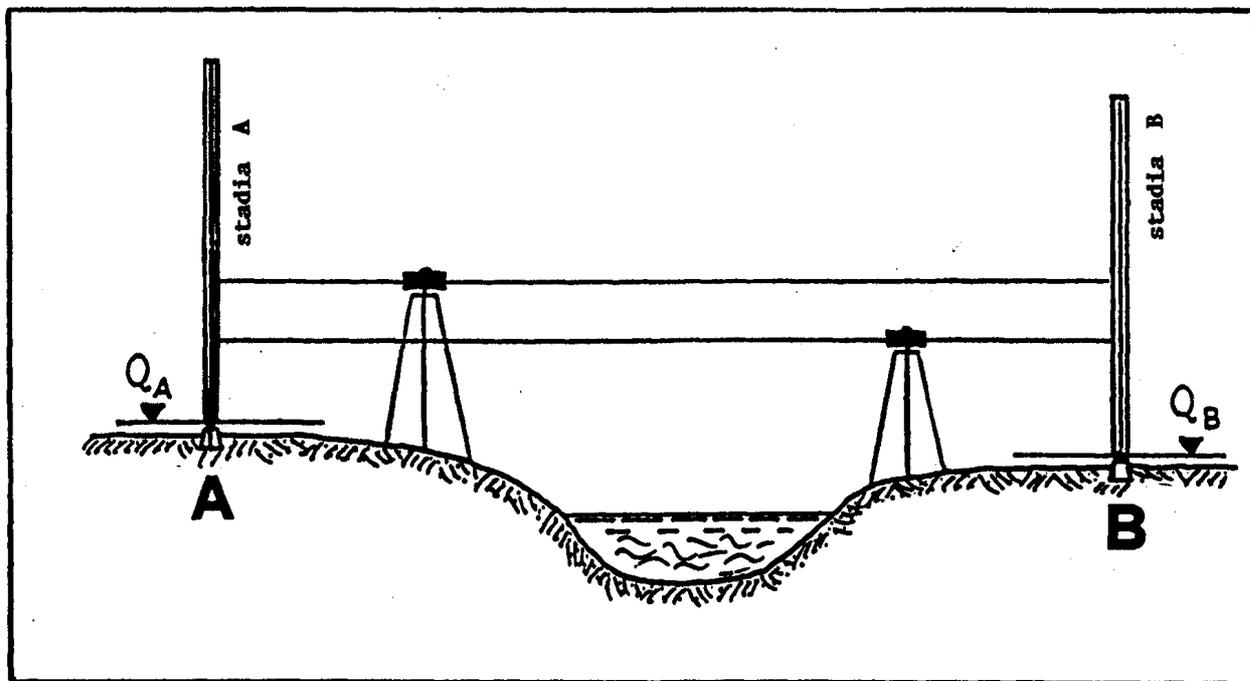


EXHIBIT B – APPROVVIGIONAMENTI DEL CONTRATTO

I. INTRODUZIONE

La lista finale dei componenti proposti dal CONTRATTISTA sostituirà la presente. Il tipo ed il numero delle voci fornite nell'ambito del contratto dipende dal CONTRATTISTA ad eccezione delle voci segnalate con K (personale) e "MUST" (equipaggiamento).

Il Contrattista per garantire la perfetta esecuzione del lavoro dovrà assicurare la disponibilità del personale e strumentazione come richiesti di seguito; il CONTRATTISTA svolgerà il lavoro nei tempi fissati eseguendo i programmi concordati, permettendo e collaborando ai controlli e agli eventuali suggerimenti proposti dal Committente.

Questo ultimo si riserva la facoltà di richiedere, per giustificati motivi, la sostituzione degli operatori e delle strumentazioni.

Il CONTRATTISTA dovrà fornire appositi opuscoli contenenti dettagli sufficienti circa le caratteristiche degli strumenti offerti.

Si richiede inoltre un breve CV per il personale chiave.

2. STRUMENTAZIONE

2.1. Livellazione di alta precisione

2.1.1. Livelli ottici

Lo stato di taratura deve essere certificato e documentato annualmente come da punto 4.6 del capitolo principale. La verifica dell'orizzontalità della linea di mira deve essere fatta una volta alla settimana su una base di calibrazione e si dovrà procedere alla rettifica quando la deviazione superi 0.1mm/10m. I dati relativi alle verifiche ed alle eventuali rettifiche vanno documentati nel rapporto finale.

2.1.1.1. Caratteristiche livelli

No.	Item richiesto	Offerta del Contrattista
1.	Marca/modello Leica NA2 è indicato come riferimento. Qualsiasi altro strumento con caratteristiche simili è accettabile.	
2.	Tipo di livello Must: ottico con lamina micrometrica pianparallela con lettura a 0.1mm e stima del centesimo di millimetro	
3.	S.q.m. chilometrico con livellazione doppia e stadia Invar Must: ≤0,3 mm	
4.	Ingrandimenti Must: ≥ 24x	
5.	Intervallo di misura (Invar) Must: 1.6 - 60 metri	
6.	Precisione del compensatore Must: ≤0,3"	
7.	Distanza minima di messa a fuoco Must: ≤1.6 metri	
8.	Numero di unità minime garantite	
9.	Numero di unità massime disponibili	

2.1.2. Livelli digitali

Lo stato di taratura deve essere certificato e documentato annualmente come da punto 4.6 del capitolo principale. Settimanalmente lo strumento dovrà essere sottoposto ad auto verifiche secondo le specifiche della casa costruttrice e documentate nel rapporto finale

2.1.2.1. Caratteristiche livelli

No.	Item richiesto	Offerta del Contrattista
1.	Marca/modello Leica NA 3003 è indicato come riferimento. Qualsiasi altro strumento con caratteristiche simili è accettabile.	
2.	Tipo di livello Must: digitale	
3.	S.q.m. chilometrico con livellazione doppia e stadia Invar Must: ≤0,4 mm	
4.	Ingrandimenti Must: ≥ 24x	
5.	Intervallo di misura (Invar) Must: 1.8 - 60 metri	

EXHIBIT B "APPROVVIGIONAMENTI DEL CONTRATTO"

6.	Sensibilità livella sferica Must: $\leq 8/2\text{mm}$	
7.	Precisione del compensatore Must: $\leq 0,4''$	
8.	Software (Tipo) Must: disponibilità del software di verifica del livello da applicare settimanalmente. inibizione alle letture sugli estremi della stadia	
9.	Memoria per registrazione dati Interna o su scheda PCMCIA – capacità min. 2000 misure	
10.	Numero di unità minime garantite	
11.	Numero di unità massime disponibili	
12.	Setup strumentale utilizzato	

2.2. Livellazione di precisione

2.2.1. Livelli ottici

Lo stato di taratura deve essere certificato e documentato annualmente come da punto 4.6 del capitolo principale. La verifica dell'orizzontalità della linea di mira deve essere fatta una volta alla settimana su una base di calibrazione e si dovrà procedere alla rettifica quando la deviazione superi 0.1mm/10m. I dati relativi alle verifiche ed alle eventuali rettifiche vanno documentati nel rapporto finale.

2.2.1.1. Caratteristiche livelli

No.	Item richiesto	Offerta del Contrattista
1.	Marca/modello Leica NA2 è indicato come riferimento. Qualsiasi altro strumento con caratteristiche simili è accettabile.	
2.	Tipo di livello Must: ottico con lamina micrometrica pianparallela con lettura a 0.1mm e stima del centesimo di millimetro	
3.	S.q.m. chilometrico con livellazione doppia e stadia Invar Must: ≤0,3 mm	
4.	Ingrandimenti Must: ≥ 24x	
5.	Intervallo di misura (Invar) Must: 1.6 - 60 metri	
6.	Precisione del compensatore Must: ≤0,3"	
7.	Distanza minima di messa a fuoco Must: ≤1.6 metri	
8.	Numero di unità minime garantite	
9.	Numero di unità massime disponibili	

2.2.2. Livelli digitali

Lo stato di taratura deve essere certificato e documentato annualmente come da punto 4.6 del capitolo principale. Settimanalmente lo strumento dovrà essere sottoposto ad auto verifiche secondo le specifiche della casa costruttrice e documentate nel rapporto finale

2.2.2.1. Caratteristiche livelli

1.	Marca/modello Leica NA 3003 è indicato come riferimento. Qualsiasi altro strumento con caratteristiche simili è accettabile.	
2.	Tipo di livello Must: digitale	
3.	S.q.m. chilometrico con livellazione doppia e stadia Invar Must: ≤0,4 mm	
4.	Ingrandimenti Must: ≥ 24x	
5.	Intervallo di misura (Invar) Must: 1.8 - 60 metri	
6.	Sensibilità livella sferica Must: ≤8'/2mm	
7.	Precisione del compensatore Must: ≤0,4"	

EXHIBIT B "APPROVVIGIONAMENTI DEL CONTRATTO"

8.	Software (Tipo) Must: disponibilità del software di verifica del livello da applicare settimanalmente. inibizione alle letture sugli estremi della stadia	
9.	Memoria per registrazione dati Interna o su scheda PCMCIA – capacità min. 2000 misure	
10.	Numero di unità minime garantite	
11.	Numero di unità massime disponibili	
12.	Setup strumentale utilizzato	

2.3. Attraversamenti zone impraticabili con battute asimmetriche e forti distanze

2.3.1. Livelli ottici

Lo stato di verifica e di taratura deve essere certificato e documentato annualmente come da punto 4.6 del capitolo principale.

La verifica dell'orizzontalità della linea di mira deve essere fatta prima di ogni attraversamento su una base di calibrazione e si dovrà procedere alla rettifica quando la deviazione superi 0.1mm/10m. I dati relativi alle verifiche ed alle eventuali rettifiche vanno documentati nel rapporto finale.

2.3.1.1. Caratteristiche livelli

No.	Item richiesto	Offerta del Contrattista
1.	Marca/modello Leica NA2 è indicato come riferimento. Qualsiasi altro strumento con caratteristiche simili è accettabile.	
2.	Tipo di livello Must: ottico con lamina micrometrica pianparallela con lettura a 0.1 mm e stima del centesimo di millimetro	
3.	S.q.m. chilometrico con livellazione doppia e stadia Invar Must: ≤0,3 mm	
4.	Ingrandimenti Must: ≥ 24x	
5.	Intervallo di misura (Invar) Must: 1.6 - 60 metri	
6.	Precisione del compensatore Must: ≤0,3"	
7.	Distanza minima di messa a fuoco Must: ≤1.6 metri	
8.	Numero di unità Must: <u>2</u>	

2.3.1.2. Mire speciali di collimazione

Caratteristiche fondamentali (vedi figura) sono:

- devono avere dimensione, sagoma e colori (giallo e nero) tali da permettere una buona collimazione alla distanza massima prevista.
- devono essere fissabili e scorrevoli sulla stadia per la regolazione alla linea di battuta del livello.
- devono avere apposite finestrelle per permettere la lettura della graduazione intera della stadia.



3. STRUMENTAZIONE AUSILIARIA

3.1. Coppia di stadie per livello ottico

La coppia di stadie deve essere di peso e stabilità sufficienti per battute intermedie. Lo stato di verifica e di taratura deve essere certificato e documentato annualmente come da punto 4.6 del capitolo principale.

La verifica dello stato di rettifica delle livelle sferiche delle stadie deve essere effettuata settimanalmente, e si dovrà procedere a rettifica qualora l'errore di verticalità superi alla sommità della stadia 1cm per la stadia da 3m e 7mm per quella da 2m.

I dati relativi alle verifiche ed eventuali rettifiche vanno riportati su rapporto finale.

No.	Item richiesto	Offerta del Contrattista
1.	Marca/modello	
2.	Tipo di graduazione Must: centimetrata o mezzo centimetrata su nastro Invar	
3.	Lunghezza Must: 2 o 3 metri in un solo pezzo	
4.	Tipo di livella Must: livella sferica	
5.	Numero di unità totali (2 per ciascun livello) Must: _____	

3.2. Coppia di stadie per livello digitale

La coppia di stadie deve essere di peso e stabilità sufficienti per battute intermedie. Lo stato di verifica e di taratura deve essere certificato e documentato annualmente come da punto 4.6 del capitolo principale.

La verifica dello stato di rettifica delle livelle sferiche delle stadie deve essere effettuata settimanalmente, e si dovrà procedere a rettifica qualora l'errore di verticalità superi alla sommità della stadia 1cm per la stadia da 3m e 7mm per quella da 2m.

I dati relativi alle verifiche ed eventuali rettifiche vanno riportati su rapporto finale.

No.	Item richiesto	Offerta del Contrattista
1.	Marca/modello Leica GPCL2/GPCL3 è indicato come riferimento. Qualsiasi altro strumento con caratteristiche simili è accettabile.	
2.	Tipo di graduazione Must: codice a barre su nastro Invar	
3.	Lunghezza Must: 2 o 3 metri in un solo pezzo	
4.	Tipo di livella Must: livella sferica	
5.	Numero di unità totali (2 per ciascun livello) Must: _____	

3.3. Stadiette e nastri di acciaio

Per la misurazione dei capisaldi verticali si deve fare uso di un nastro di acciaio con graduazione centimetrica o di una stadietta rigida con graduazione centimetrica o mezza centimetrica. Devono essere dotate di una staffa per il caposaldo verticale a mensola con semisfera o fissate con una vite per quelli a targhetta con foro.

3.4. Treppiede

A gambe fisse; solo eccezionalmente e per necessità contingenti sarà permesso l'uso di quello a gambe telescopiche purché assicurati buone condizioni di stabilità.

3.5. Piastre

Una coppia di piastre per battute intermedie che assicurino adeguata stabilità alle stadiette di peso non inferiore a 3kg.

3.6. Mezza sfera

La squadra dovrà essere munita di mezza-sfera da utilizzare per i capisaldi orizzontali privi di borchia o bullone, corredata di una certificazione circa le caratteristiche fisiche e geometriche della stessa. Ogni mezza sfera deve essere identificata da un proprio codice identificativo

4. CAPISALDI

Il caposaldo è un manufatto metallico o ceramico da infiggere in modo permanente in strutture, fabbricati, manufatti ecc. La terminazione toroidale (a muro) o a testa sferica (a terra o in pozzetto) viene utilizzata quale riferimento o testimone delle misure altimetriche.

E' buona norma appoggiarsi, ove sia possibile, ai capisaldi principali della rete nazionale apposti dall'I.G.M.I. rilevandone tutti i riferimenti, siano essi orizzontali che verticali.

In ogni caso, sviluppando nuove reti di raffittimento sorge la necessità di materializzare nuovi capisaldi principali; pertanto, le misure dovranno necessariamente effettuarsi dopo un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai nuovi capisaldi principali materializzati un loro stabile assetto.

Per i nuovi capisaldi principali da materializzare si ritiene sufficiente la segnalizzazione a mezzo dell'apposito bullone e/o borchia, che deve essere opportunamente cementata, da collocarsi su manufatti esistenti (ponti, ecc.) che diano garanzia di stabilità e, quando possibile, su edifici pubblici (chiese, municipi, scuole ecc.).

Salvo casi di necessità, si rinuncia ad apporre capisaldi interrati, in quanto comportano un più alto costo, un gravoso onere di tempo per la posa in opera e per il periodo necessario all'assestamento.

Il bullone ha un codolo ad alette e la parte sporgente su cui viene appoggiata la stadia è di forma torica.

I capisaldi principali, per la loro funzione di fornire un dato altimetrico duraturo nel tempo, devono essere materializzati in maniera permanente e, ove possibile e necessario, da due diversi contrassegni indipendenti, uno verticale ed uno orizzontale, fra loro collegati.

Il caposaldo orizzontale di tipo bullone va murato su una superficie verticale di una costruzione a carattere permanente, possibilmente sullo stesso manufatto su cui è posto il caposaldo orizzontale, ad altezza non superiore a 0,5 m dal suolo.

Il caposaldo verticale di tipo targhetta con foro o a mensola solitamente è posto in vicinanza ad un caposaldo orizzontale ad un'altezza di circa 1,5m dal suolo. Tale tipo di caposaldo dovrà essere utilizzato solo su espressiva indicazione della Committente.

E' buona norma istituire dei capisaldi principali all'inizio ed al termine delle linee isolate, o nei punti di nodo di due o più linee di livellazione.

Particolare importanza assume sempre la scelta della posa dei capisaldi principali, sia per quanto concerne il percorso seguito dalla livellazione, sia per quanto attiene le caratteristiche del supporto dei capisaldi medesimi.

Tale scelta richiede sempre una preliminare indagine in loco, al fine di evitare incertezze sulla stabilità dei manufatti da interessare, al fine di evitare azioni perturbatrici sulla stabilizzazione.

I capisaldi devono essere materializzati lungo il percorso della livellazione ad intervalli variabili secondo le esigenze del lavoro; normalmente sulle linee la distanza massima tra due capisaldi consecutivi dovrà essere di circa 1 Km o poco più.

Comunque la disposizione e la densità dei capisaldi sarà definita dal Committente caso per caso secondo le proprie necessità.

Ogni variazione del percorso che il contrattista ritenesse necessaria, dovrà essere concordata.

5. SISTEMI DI COMUNICAZIONE

5.1. Comunicazioni per attraversamenti

Nel caso di livellazioni asimmetriche, la squadra topografica deve essere dotata di mezzi di comunicazione quali telefoni cellulari per le operazioni di livellazione.

No.	Item richiesto	<i>Offerta del Contrattista</i>
1.	No. di linee telefoniche e di telefoni cellulari Must: disponibilità di 1 telefono cellulare per squadra	

5.2. Comunicazioni telefoniche

No.	Item richiesto	<i>Offerta del Contrattista</i>
2.	No. di linee telefoniche e di telefoni cellulari Must: disponibilità di 1 telefono cellulare per squadra	
3.	No. of linee PSTN or ISDN presso il gruppo Must: per comunicazioni e-mail/fax/trasferimenti files	

6. SISTEMI HARDWARE E SOFTWARE

Il CONTRATTISTA dovrà fornire i sistemi Hardware e Software in conformità alle richieste del COMMITTENTE. Il CONTRATTISTA è responsabile di fornire l'hardware di potenza e capacità sufficiente a garantire lo svolgimento dei lavori. Tutti i pacchetti softwares dovranno essere conformi agli standards industriali attualmente applicati.

6.1. Sistema di ufficio per scopi generali

Il CONTRATTISTA dovrà fornire un sistema per lavori di ufficio, quali reportistica, amministrazione, produzione, analisi statistica e supporto alle comunicazioni IT.

Hardware

No.	Item richiesto	<i>Offerta del Contrattista</i>
1.	Piattaforma/Clock/Ambiente operativo	
2.	RAM (Mbytes)	
3.	Hard disk (interno/esterno)	
4.	Video monitor	
5.	Drives addizionali: floppy disk, CD R/W	
6.	Stampante	
7.	Altro	

Software

No.	Item richiesto	<i>Offerta del Contrattista</i>
1.	Nome del pacchetto software Il pacchetto MSOffice™ è preferito. Qualsiasi altro software con caratteristiche simili è accettato.	
2.	Caratteristiche del pacchetto software Allegare lista con le caratteristiche e specifiche principali	

7. MEZZI DI TRASPORTO

Il CONTRATTISTA dovrà assicurare la continua presenza sul lavoro di un numero minimo di automezzi come elencato di seguito. Tutti i mezzi di trasporto dovranno essere in buone condizioni ed idonei per operare nell'area di lavoro, in piena conformità con i requisiti minimi HSE.

7.1. Automezzi

No.	Item richiesto	Configurazione minima richiesta dal Committente	Offerta del Contrattista
1.	Tipo e modello automezzo per squadra 1		
2.	Tipo e modello automezzo per squadra 2		
3.	Tipo e modello automezzo per squadra 3		
4.	Tipo e modello automezzo per squadra 4		
5.	Tipo e modello automezzo per squadra 5		
TOTALE			

8. ORGANIZZAZIONE MINIMA DEL CONTRATTISTA

8.1. Personale minimo

Le caratteristiche del rilievo devono essere quelle della livellazione di precisione; gli operatori devono dare garanzia di esperienza, capacità e scrupolosità tali da assicurare la necessaria attendibilità dei dati rilevati e, conseguentemente, dei risultati elaborati.

La squadra topografica dovrà essere formata, nella sua conformazione minima, da un topografo adeguatamente preparato e sperimentato con funzione di caposquadra e da due canneggiatori.

Il trattista dovrà, all'occorrenza, prevedere o meno la presenza in squadra di una ulteriore persona come aiutante topografo con funzione di scrivano o facente altre funzioni a scopo di sicurezza durante lo svolgimento del lavoro (ad es. autista, controllore del traffico, ecc.).

In particolare, nel caso di misure di livellazione relative ad attraversamenti di zone impraticabili con battute asimmetriche, le caratteristiche di accuratezza delle misure richiedono operatori che diano garanzia di esperienza, capacità e scrupolosità nell'esecuzione del lavoro. In questo caso, sono richieste due squadre ciascuna composta da un topografo esperto ed un canneggiatore; inoltre devono disporre di mezzo proprio per gli spostamenti.

Resta inteso che per la effettuazione di qualsiasi tipologia di rilievo devono essere rispettate dalla/e squadra/e che opera/no tutte le norme di sicurezza previste dalla legislazione in materia.

Il CONTRATTISTA dovrà assicurare la continua presenza sul lavoro del personale minimo come richiesto nella specifica colonna "Personale minimo richiesto dal Committente". Il CONTRATTISTA dovrà provvedere a fornire personale aggiuntivo al fine di compensare eventuali assenze dal lavoro causa malattie, ferie ecc..

		Personale tecnico richiesto	Esperienza minima nello stesso lavoro (anni)	Personale minimo richiesto dal Committente	Offerta del Contrattista
1.	K	Capo Progetto	5	1	
2.		Quality Advisor	3		
3.		Safety attendant	3		
		N° di squadre			
4.	K	Capo Squadra (per ciascuna squadra)	3	1	
5.	K	Canneggiatori (per ciascuna squadra)	/	2	
6.		Aiutante topografo (per ciascuna squadra)	3		
		Numero totale del personale			

EXHIBIT C – REQUISITI DI CONTROLLO DI QUALITA'

I. CONTROLLO DI QUALITA'

Il controllo di qualità in corso d'opera comprenderà:

- a) sopralluoghi non preavvisati alle squadre di livellazione durante le operazioni di campagna e, a discrezione della direzione lavori, la presenza continua in squadra di un proprio osservatore;
- b) esame critico della documentazione prodotta accertandone la conformità alle specifiche e sua vidimazione;
- c) valutazione dello stato della strumentazione impiegata;
- d) valutazione del livello qualitativo ed operativo della squadra;
- e) controllo qualitativo e quantitativo della produzione realizzata;
- f) seguire il lavoro di misurazione ed eventualmente richiedere il rifacimento di qualche tratto per confrontarlo con i dati già rilevati.

L'accettazione definitiva del lavoro sarà subordinata al collaudo da parte del Committente; esso verrà fatto:

- sulla base della documentazione
- sul rifacimento da parte del Contrattista, alla presenza del Committente, di tratti di linee scelti da questo ultimo, fino ad un limite massimo del 10% dell'intero lavoro. I controlli di campagna saranno a carico del Contrattista tranne per gli attraversamenti asimmetrici per i quali la Committente riconoscerà la metà della quotazione pattuita nel contratto.**

Nel caso di un controllo su livellazioni simmetriche, le differenze fra il risultato ottenuto e quello del rilievo collaudato, dovrà essere minore o uguale a:

$$E \leq \pm 2\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

dove L è la lunghezza del tratto in Km.,

Nel caso di un controllo su livellazioni asimmetriche, il numero delle misure da rilevare saranno doppie rispetto quelle di campagna e dovranno rispettare le tolleranze specificate al punto 2.3 del capitolo Tolleranze.

Di norma, i controlli sono finalizzati all'accertamento che:

- a) non meno del 90% dei dislivelli rimisurati differiscano in misura uguale o minore alla tolleranza stabilita dai corrispondenti dislivelli misurati nel corso dei lavori;
- b) il rimanente 10% dei dislivelli rimisurati differiscano in misura minore od uguale al doppio della tolleranza stabilita dai corrispondenti dislivelli misurati nel corso dei lavori.

Nel caso sia soddisfatto quanto sopra, il supervisore di collaudo esprime giudizio scritto di accettazione del lavoro.

Nel caso non sia soddisfatto quanto sopra, la parte eccedente al 10% dei dislivelli rimisurati oltre la tolleranza stabilita darà diritto alla Committente di stabilire altri tratti di livellazione da collaudare di pari quantità chilometrica.

2. TOLLERANZE

2.1. Livellazione di alta precisione

2.1.1. Uso di livelli ottici

2.1.1.1. Tolleranza lineare

La differenza tra i valori assoluti del dislivello misurato in andata e quello misurato in ritorno su ogni singolo tratto (da caposaldo a caposaldo) deve essere inferiore o tutto al più uguale al seguente valore di tolleranza:

$$T \leq \pm 2,5\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

dove: "L" è la lunghezza del tratto espressa in Km.

Nel caso che le discordanze risultassero superiori ai limiti di tolleranza, si dovrà ripetere la misura del tratto. A tal fine potrà bastare la ripetizione della sola andata (o del solo ritorno) purché la discordanza con la precedente misura in ritorno (ovvero in andata) sia in tolleranza.

2.1.1.2. Linee chiuse formate da tratti diversi

Quando i tratti consecutivi danno luogo ad una linea chiusa (poligono), l'errore di chiusura dato dalla sommatoria della media dei dislivelli tra andata e ritorno, misurati sui singoli tratti, deve essere, in valore assoluto, non superiore a:

$$E \leq \pm 2\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

2.1.2. Uso di autolivelli digitali

2.1.2.1. Tolleranza lineare

La differenza risultante fra il dislivello misurato da caposaldo a caposaldo in andata ed in ritorno non deve superare la seguente tolleranza (espressa in mm):

$$T \leq \pm 2\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

dove L esprime la lunghezza del tratto o dell'intera linea in chilometri.

Le caso che le discordanze risultassero superiori ai limiti di tolleranza, si dovrà ripetere la misura del tratto. A tal fine potrà bastare la ripetizione della sola andata (o del solo ritorno) purché la discordanza con la precedente misura in ritorno (ovvero in andata) sia in tolleranza.

2.1.2.2. Linee chiuse formate da tratti diversi

Quando i tratti consecutivi danno luogo ad una linea chiusa (poligono), l'errore di chiusura dato dalla sommatoria della media dei dislivelli tra andata e ritorno, misurati sui singoli tratti, deve essere, in valore assoluto, non superiore a:

$$E \leq \pm 2\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

dove "L" è la lunghezza complessiva della linea in Km.

2.2. Livellazione di precisione

2.2.1. Uso di livelli ottici ed autolivelli digitali

2.2.1.1. Tolleranza lineare

Nel caso di linee di livellazione in terreno pianeggiante, la differenza tra i valori assoluti del dislivello misurato in andata e quello misurato in ritorno su ogni singolo tratto (da caposaldo a caposaldo) deve essere inferiore o tutto al più uguale al seguente valore di tolleranza:

$$T \leq \pm 3\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

dove "L" è la lunghezza del tratto espressa in Km.

Le caso che le discordanze risultassero superiori ai limiti di tolleranza, si dovrà ripetere la misura del tratto. A tal fine potrà bastare la ripetizione della sola andata (o del solo ritorno) purché la discordanza con la precedente misura in ritorno (ovvero in andata) sia in tolleranza.

Qualora per molti tratti consecutivi le discordanze abbiano lo stesso segno, è da temere la presenza di errori sistematici nelle misure; in questo caso debbono essere prese le necessarie precauzioni tendenti ad eliminarne le cause.

2.2.1.2. Linea chiusa (poligono)

Quando i tratti consecutivi danno luogo ad una linea chiusa (poligono), l'errore di chiusura dato dalla sommatoria della media dei dislivelli tra andata e ritorno misurati sui singoli tratti, deve essere, in valore assoluto, non superiore a:

$$E \leq \pm 2\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

dove "L" e' la lunghezza complessiva della linea in Km.

2.3. Attraversamenti zone impraticabili con battute asimmetriche e forti distanze

Lo scarto quadratico medio sia del valore medio di ogni set omogeneo di misure sia della media dei valori medi per ogni estremo dell'attraversamento deve risultare inferiore al valore seguente espresso in mm:

$$T = \pm 5\sqrt{L} \text{ (mm)}$$

dove "L" è la lunghezza del tratto da caposaldo a caposaldo espressa in Km.

Per battute asimmetriche inferiori a 60 m, la differenza risultante fra il dislivelli misurati agli estremi non deve superare la seguente tolleranza (espressa in mm):

$$T \leq \pm 4\sqrt{L} \text{ (mm) per livellazione di alta precisione}$$

$$T \leq \pm 6\sqrt{L} \text{ (mm) per livellazione di precisione}$$

3. COMPENSAZIONE

Nel caso di una rete composta da poligoni, dovrà essere eseguita una compensazione rigorosa delle misure applicando il principio dei minimi quadrati nel metodo per osservazioni indirette (testo di riferimento: G.Inghilleri -Topografia Generale, Ed. UTET, Torino 1974) affinché siano annullati gli errori di chiusura entro i limiti fissati nel capitolo "Tolleranze".

Il software proposto dovrà produrre un log file contenente le seguenti informazioni:

- Sommario dei file di input utilizzati
- Sommario delle opzioni di setup utilizzate.
- Sommario delle linee di livellazione non compensate utilizzate.
- Numero dei dislivelli utilizzati
- Risultato della compensazione
- Sommario delle statistiche di compensazione.
- Dislivelli compensati e residui
- Propagazione degli errori
- Quota capisaldi di riferimento
- Quota dei capisaldi compensati e s.q.m. associato

No.	Item richiesto	<i>Offerta del Contrattista</i>
1.	Software	
2.	Quote c.s. compensabili (minimo 2000)	

EXHIBIT D – DELIVERABLES

I. INTRODUZIONE

Il CONTRATTISTA dovrà fornire tutti i documenti specificati di seguito su supporto elettronico/in formato accettato dal COMMITTENTE. In particolare, i seguenti formati rappresentano i formati standard accettati dal COMMITTENTE:

- formati MicroSoft Office TM (testi, spreadsheet e immagini);
- formati TIFF/GIF/JPEG/PDF per immagini
- formati DWG o DGN per mappe.
- Formato ASCII per testi

Il COMMITTENTE potrà accettare altri formati solo a seguito di una specifica richiesta del CONTRATTISTA.

2. DOCUMENTAZIONE

Il CONTRATTISTA dovrà fornire la seguente documentazione al COMMITTENTE:

2.1. Documenti iniziali

Prima dell'inizio delle operazioni è richiesta la spedizione del certificato di calibrazione dello/gli strumento/i che verranno utilizzati, in cui sia riportata la data attestante l'avvenuta calibrazione, data che non dovrà essere superiore ad un anno.

Inoltre, dovranno essere comunicati i nominativi della composizione delle squadre che opereranno, oltre alle indicazione della suddivisione dei lavori di ogni squadra e l'indirizzo di reperimento delle stesse.

Nel caso di utilizzo di livelli digitali, dovrà essere dichiarato il programma utilizzato per lo scarico dei dati e per la conversione dei dati nel formato grezzo (raw) a file ASCII strutturato in formato libretto.

2.2. Documenti in corso d'opera

Durante le operazioni sono richiesti i seguenti documenti:

- a) Brogliaccio di campagna compilato a mano durante le operazioni nel caso di utilizzo del livello digitale e spedito via fax ogni giorno.

Il documento dovrà contenere le seguenti informazioni:

- nomi c.s./linea;
 - utilizzo mezza sfera con relativo codice identificativo;
 - dislivello andata/ritorno;
 - distanza andata/ritorno;
 - errore di chiusura in mm;
 - tolleranza ammissibile in mm;
 - altre notizie, come per esempio la data, le condizioni meteorologiche, eventuali altre annotazioni utili;
- Copia del brogliaccio giornaliero dovranno essere inviate via fax giornalmente alla Direzione Lavori.**

Un esempio del brogliaccio di campagna è nell'EXHIBIT D.1

- b) Libretto di campagna nel caso di operazioni con livello ottico

Documento fondamentale del lavoro svolto, ad essi va riservata particolare cura. Su di essi, le cui pagine devono essere numerate, dovranno essere riportate a penna le seguenti informazioni:

- in copertina, nome della linea e dei punti interessati nel libretto, operatore, data, numero progressivo del libretto;
- letture ai fili estremi e centrale, della stadia;
- la lunghezza della battuta;
- il calcolo dei dislivelli totali in andata e ritorno fra due capisaldi;
- altre notizie, come per esempio la data, le condizioni meteorologiche, eventuali altre annotazioni utili.

Le eventuali correzioni debbono essere fatte barrando il dato errato in modo da permettere la lettura della precedente notizia, in tutti i casi non sono ammesse cancellature di altro genere, sottrazioni e/o sostituzioni di pagine.

Sulla copertina interna deve essere riportato l'indice dei punti rilevati, col riferimento alla pagina del libretto che li raccoglie.

Copia delle pagine della produzione giornaliera dovranno essere inviate due volte alla settimana alla Direzione Lavori.

Un esempio di libretto di campagna è nell'EXHIBIT D.2

- c) Invio via email dei file digitali di campagna raw ed elaborati ascii (es. file wld e lib). Sui file raw non sono ammessi modifiche, sui file ascii in formato libretto potranno essere apposte annotazioni supplementari, ad esempio il nome alfanumerico completo del caposaldo.

Copia della produzione giornaliera dovrà essere inviate due volte alla settimana alla Direzione Lavori.

- d) Invio via email o fax del programma lavori una volta alla settimana.

2.3. Documenti finali

Al termine delle operazioni di livellazione dovranno essere consegnati al Committente, **entro e non oltre 45 giorni**, i seguenti documenti:

- a) planimetria su tavoletta I.G.M.I. 1:25000 della rete rilevata (nel caso questa esistesse ne è richiesto l'aggiornamento);
- b) relazione tecnica finale su supporto cartaceo (2 copie) e su supporto informatico (CD) in formato PDF (file .pdf).
- c) monografie (da aggiornarsi se esistenti) in duplice copia.
- d) tabelle excel dati riassuntivi di livellazione convertiti in formato PDF
- e) le coordinate del caposaldo, riportate sulle monografie, dovranno essere opportunamente verificate
- f) logs del programma di compensazione della intera rete convertiti in formato PDF

I documenti citati sono di seguito descritti nelle loro caratteristiche fondamentali ed irrinunciabili, necessarie a garantire il minimo di informazione richiesta:

2.3.1. Corografia 1:25000 tratta dalle mappe I.G.M.I. o 1:10.000 (CTR)

Su di essa verrà riportata l'ubicazione dei capisaldi di linee di nuova istituzione con il relativo numero ed il percorso seguito dagli operatori in campagna (uso di frecce per indicare il percorso).

In testata dovrà essere indicato il tratto a cui si riferisce la mappa e la data.

Un esempio di corografia è nell'EXHIBIT D.3

2.3.2. Relazione tecnica finale

La relazione tecnica finale dovrà contenere un breve rapporto con le seguenti informazioni minime:

- scopo e descrizione del rilievo
- tempi di esecuzione e di elaborazione in sede
- il numero delle squadre impiegate e la loro composizione
- i nominativi dei capi squadra

EXHIBIT D "DELIVERABLES"

- gli strumenti ed i mezzi impiegati
- la lunghezza totale del rilievo
- il nome alfanumerico completo dei capisaldi ripristinati
- i capisaldi di riferimento e le loro quote
- il metodo di calcolo impiegato
- rapporti settimanali delle operazioni di verifica/rettifica degli autolivelli digitali
- daily report con notizie che, a giudizio degli operatori, rivestono interesse ai fini interpretativi dei dati presentati (condizioni del caposaldo, condizioni metereologiche, ecc.)
- logs del software di compensazione
- copia delle tabelle excel dei dati riassuntivi di livellazione
- elenco alfabetico ordinato per nome linea e nome c.s. delle quote finali

Seguirà una cartina d'insieme, in scala adeguata, della rete rilevata indicando i poligoni di compensazione.

Nel caso di ripristino di capisaldi, seguirà un elenco con una breve annotazione per ciascuno di essi, dei motivi che l'hanno causata e del luogo dove il ripristino è avvenuto.

Un esempio di relazione tecnica finale è [nell'EXHIBIT D.4](#)

2.3.3. Tabelle Excel

Fornitura dati finali su supporto magnetico o ottico (CD) in formato excel, contenente il nome del tronco, il codice del tronco, il nome del caposaldo, i dislivelli di campagna e compensati, la quota finale, indicazione di stato (se nuovo o ripristinato), nome cs alternativo di altri enti.

Un esempio di monografia è [nell'EXHIBIT D.5](#)

2.3.4. Monografie.

Un fascicolo a parte conterrà le monografie dei capisaldi; ognuna di esse dovrà riportare nome alfanumerico completo del punto, le relative coordinate piane Gauss-Boaga ricavate dalla carta I.G.M.I. 1:25.000 (ove esista dalla carta tecnica 1:10.000) opportunamente verificate in corso d'opera e una breve descrizione dell'ubicazione e delle caratteristiche del segnale, lo schizzo planimetrico, una sua fotografia e la data di redazione.

Nel caso di nuove monografie, per ognuno dei nuovi/ripristinati capisaldi è richiesto anche il file in formato digitale della monografia stessa.

Un esempio di monografia è [nell'EXHIBIT D.6](#)

2.4. Documenti aggiuntivi in caso di utilizzo autolivelli digitali

Dovranno essere inoltre trasmesse al committente a fine lavori moduli/files relativi alle operazioni di verifica/rettifica dei livelli eseguiti settimanalmente.

2.5. Documenti da produrre in caso di attraversamenti

a) **Libretti di campagna:** dovranno avere tutte le pagine numerate, riportanti le indicazioni di identificazione della stazione, il nome del topografo, la matricola dello strumento e quella della stadia più lontana, le condizioni meteo e le misure rilevate.

Le annotazioni debbono essere fatte a penna ed eventuali cancellature devono essere segnate con una barra in modo da permettere la lettura dell'informazione precedente, non sono ammesse cancellature di altro genere o sostituzione di pagine.

Una fotocopia dei libretti dovrà essere fornita alla Committente al massimo entro 24 ore dalla fine del rilievo.

Un esempio del libretto di campagna è [nell'EXHIBIT D.7-D.8](#)

b) **Relazione finale:** dovrà contenere un breve rapporto con le seguenti minime informazioni:

- scopo e descrizione del rilievo
- personale impiegato e strumentazioni usate
- controllo di qualità con relativi calcoli e risultati finali ed ogni altra notizia che, a giudizio degli operatori, rivesta interesse ai fini interpretativi dei dati presentati.
- gli schemi planimetrici illustrativi dei collegamenti e le monografie dei punti di stazione e dei riferimenti come descritto negli Exhibit D.9- D.10

EXHIBIT D.2 – Esempio di libretto di campagna

Linea		Da		Strum.		Data		Pag.	
A		Operat.		Condiz. Atmosferiche					
BATTUTE INDIETRO (+)			BATTUTE AVANTI (-)			Collegamenti Verticali			
Fili estremi	Filo medio 1 scala 2 scala	Distanza	Fili estremi	Filo medio 1 scala 2 scala	Distanza	Annotazioni			
						Collegamento Verticale del CSV			
						CSO			
						CSV			
						Differenza			
						Il CSV			
						è più alto/basso del CSO m			
						Annotazioni			
						A. =			
						R. =			
						DM. =			
						E. =			

MODELLO IVAP 3 XLS

EXHIBIT D.3 – Esempio di corografia

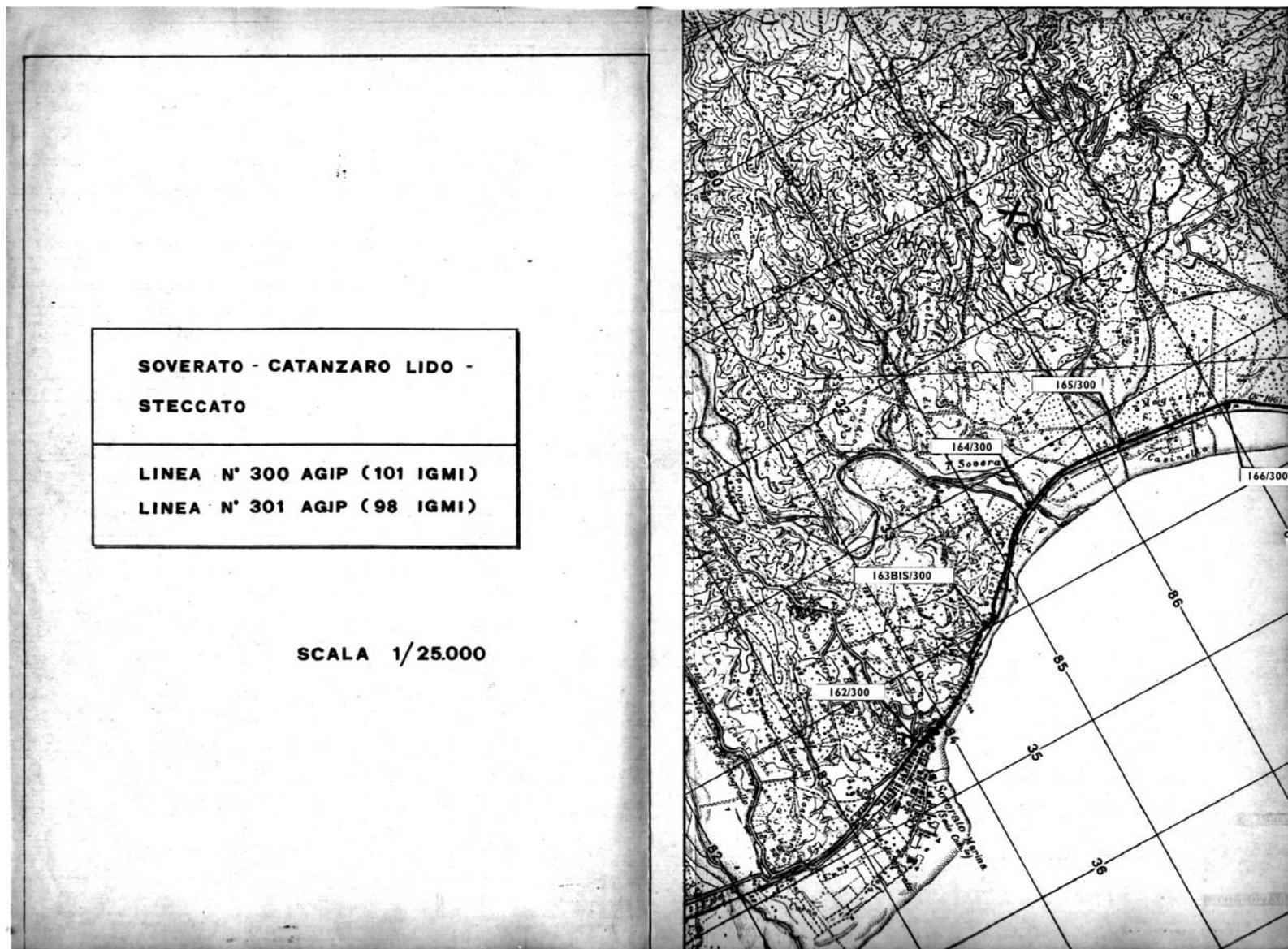


EXHIBIT D.4 – Esempio di relazione tecnica finale

LOGO DITTA

RELAZIONE TECNICA FINALE

(NOME PROGETTO)

nome area

ENI Spa – Exploration&Production Division – Nome progetto –Nome area anno 2004

INDICE

Scopo e descrizione del rilievo

Tempi di esecuzione e di elaborazione in sede

Numero delle squadre impiegate e la loro composizione

Nominativi dei capi squadra

Strumenti e mezzi impiegati

Lunghezza totale del rilievo

Capisaldi di riferimento e le loro quote

Capisaldi ripristinati

Daily report

Rapporti settimanali delle operazioni di verifica/rettifica degli autolivelli

Metodo di acquisizione, di calcolo e controllo tolleranze

Compensazione

Logs del software di compensazione

Tabelle Excel dati riassuntivi

Ditta – Livellazione di alta precisione

Esempio_relazione_tecnica_finale.doc

EXHIBIT D “DELIVERABLES”

EXHIBIT D.5 - Schema riassuntivo informazioni per linea di livellazione

Committente: ENI S.p.A. DIVISIONE E&P		NOME PROGETTO		Contrattista: DITTA				Topografo: TIZIO								
Riepilogo della linea/campo di livellazione:		NOME LINEA														
Caposaldo di partenza: 3 /315		Quota del cs di partenza (metri): 17.5689				Caposaldo di arrivo: 3/315		Quota del cs di arrivo (metri): 17.5689								
Poligonale: 1		Lunghezza Km. : 0.899		Tolleranza lineare mm. $(\pm 1. \sqrt{L})$		Tolleranza polig mm. $(\pm 1. \sqrt{L})$		Max err. chiusura mm. 1.90								
DATA	TRATTO		DISLIVELLO				ERR. mm.	TOLL. mm.	DISLIVELLO parziale metri	Quote NON compens.	DISLIVELLO compens. metri	DISTANZA		DIST. MEDIA		QUOTA compensata metri
	dal CS	al CS	andata metri	ritorno metri	collaudo andata	collaudo ritorno						andata metri	ritorno metri	parziale metri	progr. metri	
17/05/2004	3 /315	4 /315	-0.8478	0.8483			0.50	0.62	-0.8481	16.7209	-0.84803	96.84	96.85	96.85	96.85	16.7209
17/05/2004	4 /315	5 /315	-0.6010	0.6012			0.20	0.61	-0.6011	16.1198	-0.60108	91.69	91.72	91.71	188.55	16.1198
17/05/2004	5 /315	1/316=1/317=6 /315	0.2626	-0.2623			0.30	0.59	0.2625	16.3822	0.26247	86.88	86.88	86.88	275.43	16.3823
17/05/2004	1/316=1/317=6 /315	7 /315	-0.9966	0.9969			0.30	0.50	-0.9968	15.3855	-0.99674	61.71	61.62	61.67	337.10	15.3855
17/05/2004	7 /315	22/316=11/320=8 /315	0.1002	-0.1003			0.10	0.52	0.1003	15.4857	0.10026	68.23	68.23	68.23	405.33	15.4858
17/05/2004	22/316=11/320=8 /315	9 /315	-0.0495	0.0496			0.10	0.60	-0.0496	15.4362	-0.04953	89.51	89.54	89.53	494.85	15.4362
17/05/2004	9 /315	10 /315	0.5631	-0.5631			0.00	0.67	0.5631	15.9993	0.56312	111.44	111.37	111.41	606.26	15.9994
17/05/2004	10 /315	11 /315	-0.1952	0.1953			0.10	0.54	-0.1953	15.8040	-0.19524	74.22	74.16	74.19	680.45	15.8041
17/05/2004	11 /315	12 /315	-0.1368	0.1372			0.40	0.46	-0.1370	15.6670	-0.13699	52.73	52.74	52.74	733.18	15.6671
17/05/2004	12 /315	1 /315	-0.0166	0.0167			0.10	0.41	-0.0167	15.6504	-0.01664	42.74	42.95	42.85	776.03	15.6505
17/05/2004	1 /315	2 /315	0.0437	-0.0433			0.40	0.40	0.0435	15.6939	0.04351	40.63	40.89	40.76	816.79	15.6940
17/05/2004	2 /315	3 /315	1.8747	-1.8750			0.30	0.57	1.8749	17.5687	1.87487	81.82	81.81	81.82	898.60	17.5689

errore 0.0002

EXHIBIT D.6 – Esempio di monografie

<p>N° 30/11</p> <p>PROGRESSIVA: 0,000</p> <p>COORDINATE N = 4.918.730 E = 2.305.440</p> <p>Ponte metallico sui Fiumi Uniti, lato sud</p>	<p>CENTRALE AGIP E PIZZIO ANGELOINA 25/11</p> <p>CABINETTA METALLICA GAS 30/11</p> <p>ROMEA S.S. 209 LIDO DI DANTE</p>	<p>cs 30/11</p>
<p>⊕ Lido di Dante - Ponte metallico sui Fiumi Uniti, presso la Foce (Lido di Dante). Pomello sul basamento in cemento della cabinetta metallica del gas, lato sud, verso la strada principale.</p> <p style="text-align: right;">Aggiornamento 2003</p>		
<p>N° 1/167 = 2451 RA</p> <p>PROGRESSIVA: 0,970</p> <p>COORDINATE N = 4.918.450 E = 2.306.350</p> <p>Lido di Dante, ex caserma della guardia di finanza</p>	<p>SPIAGGIA</p> <p>EX CASERMA GUARDIA DI FINANZA</p> <p>n° 249</p> <p>1/167</p> <p>Viale Costanza</p> <p>RISTORANTE</p> <p>CABINA ELETR.</p> <p>ROMEA</p>	<p>cs 1/167</p>
<p>● Da questo caposaldo in radiale il cs Gps "T2950" (pagina successiva). Borchia in ottone sul muretto sinistro, in alto, vicino alla recinzione metallica, scalinata di accesso alla casa.</p> <p style="text-align: right;">Aggiornamento 2003</p>		
<p>N° 2/167 = 2780 RA</p> <p>PROGRESSIVA: 1,570</p> <p>COORDINATE N = 4.918.130 E = 2.306.150</p> <p>Lido di Dante - camping Classe</p>	<p>LIDO DI DANTE</p> <p>Viale Catone</p> <p>Viale Paolo e Francesca</p> <p>2/167</p> <p>CAMPING CLASSE</p>	<p>cs 2/167</p> <p>CAMPING CLASSE</p>
<p>⊕ Pomello presso lo spigolo sud-est del fabbricato, sito all'incrocio tra viale Paolo e Francesca, con viale Catone.</p> <p style="text-align: right;">Aggiornamento 2003</p>		
<p>N° 3/167 = 2790 RA</p> <p>PROGRESSIVA: 1,920</p> <p>COORDINATE N = 4.918.150 E = 2.306.350</p> <p>Lido di Dante - ingresso alla pineta Ramazzotti</p>	<p>PARCHEGGIO</p> <p>SPIAGGIA</p> <p>CAMPING RAMAZZOTTI</p> <p>3/167</p> <p>Via Paolo e Francesca</p> <p>CS 2/167 CAMPING CLASSE</p> <p>CM 17</p>	<p>cs 3/167</p>
<p>● Borchia in ottone, sul basamento in cemento della sbarra metallica, che regola l'accesso alla pineta, a cm 17 dal montante sinistro, lato esterno verso l'abitato di Lido di Dante.</p> <p style="text-align: right;">Aggiornamento 2003</p>		

EXHIBIT D.7 – Esempio di libretto di campagna per attraversamenti – pag I

LOGO DITTA

schizzo planimetrico e note

DATI RIASSUNTIVI DELL'ATTRAVERSAMENTO ESEGUITO CON LIVELLO TRADIZIONALE

Committente: ENI E&P		Contrattista:				Topografi:			
Attraversamento di:						Data:			
Tratto		Dislivello			Err. mm.	Toll. mm.	Distanza		
dal CS	al Cs	andata metri	ritorno metri	media metri			andata metri	ritorno metri	media metri

EXHIBIT D.9 – Schema rilievo attraversamento

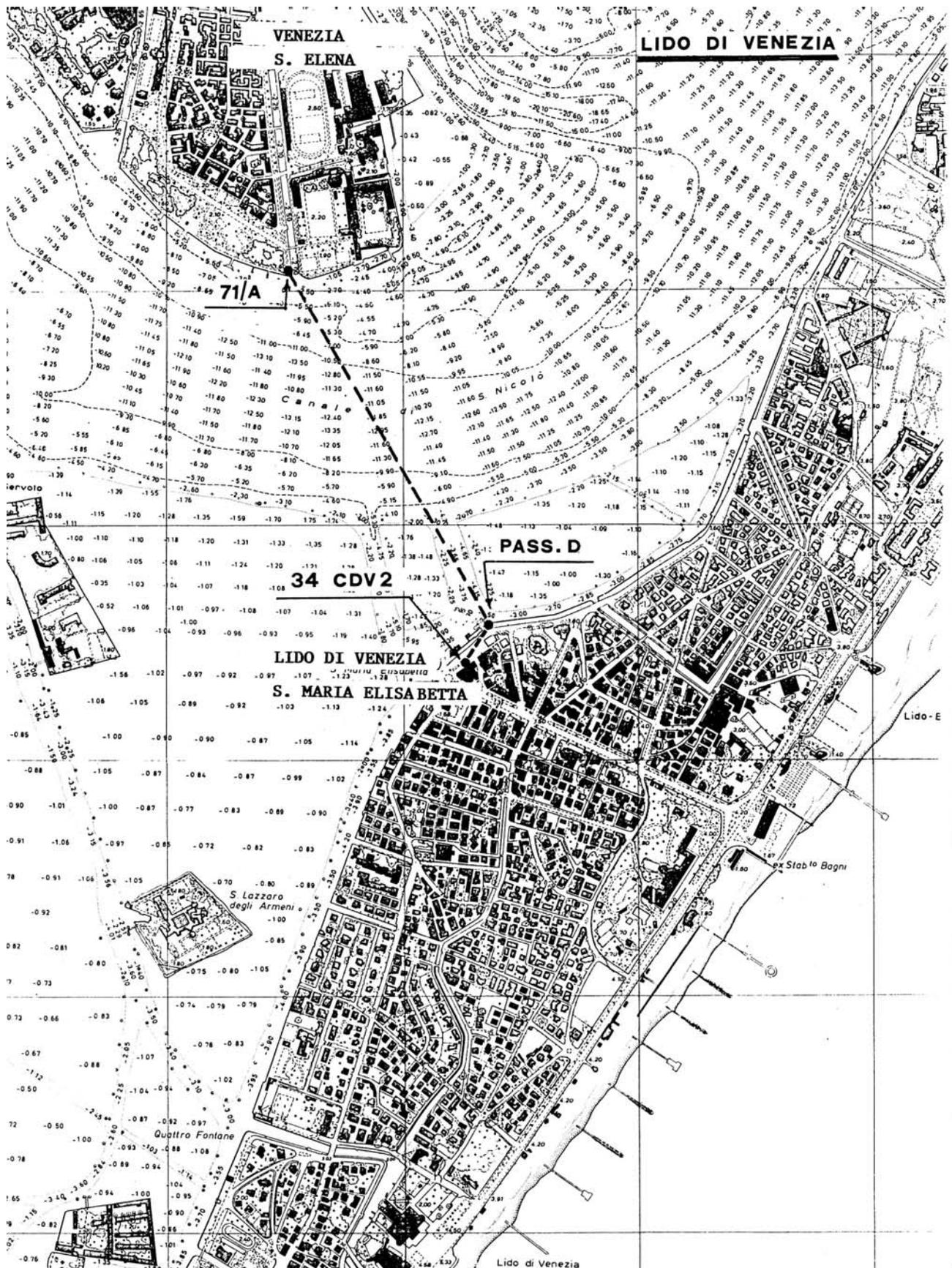
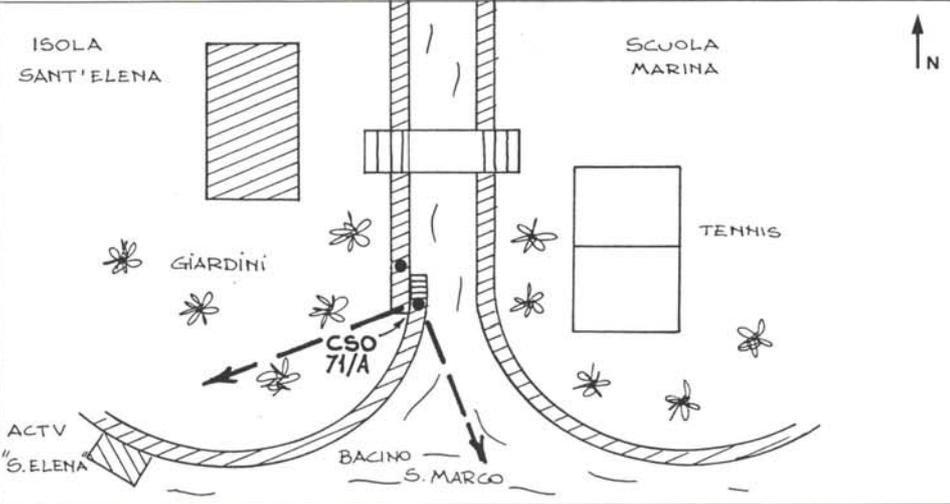


EXHIBIT D "DELIVERABLES"

EXHIBIT D.10 – Monografia c.s. attraversamento

71/A	Nome: SCUOLA DI MARINA	
Elemento CTR :	Quota: m.	
IGM 1: :	Coordinate Gauss-Boaga N=m. 5.033.540	
Comune :	Fuso EST E=m. 2.313.750	
Anno :		
Tipo:  71/A	Riferimenti e annotazioni: Venezia - Isola di Sant'Elena - Scuola di Marina. Cerchio inciso al centro del primo gradino (più alto) della scaletta situata ad ovest della scuola predetta.	
Planimetria:		
Fotografia:		