

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA  
U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA  
I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA**

**INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGIO G5bis**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I F 0 G 0 0 D 6 9 S G G E 0 0 0 5 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	GEOTEC SPA	Settembre 2017	S. GIUGLIANO 	Settembre 2017	D. APREA 	Settembre 2017	F. MARCHESE SETTEMBRE 2017 

File: IF0G00D69SGGE0005003A.pdf

n. Elab.: 513

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	METODOLOGIA D'INDAGINE .....	4
2.1	UBICAZIONE.....	4
2.2	ATTREZZATURE E PROCEDURE OPERATIVE DI PERFORAZIONE .....	5
2.3	BATTITURA PUNTO .....	6
2.4	CAMPIONAMENTO.....	7

## ALLEGATI

INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGIO G5bis

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0G	00	D 69 SG	GE 0005 003	A	3 di 8

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto di Definitivo del Raddoppio della tratta APICE-ORSARA "I lotto funzionale APICE-HIRPINIA", su incarico della Società ITALFERR S.p.A, la GEOTEC SPA ha eseguito indagini geognostiche in un'area del Comune di Apice (BN).

Scopo delle indagini è stata la ricostruzione la successione stratigrafica del sottosuolo e le caratteristiche litotecniche dei terreni ivi presenti.

La campagna indagini è stata condotta attraverso l'esecuzione di n.1 sondaggio a carotaggio continuo, ad andamento verticale, con metodo "tradizionale" per un totale di 40 metri di perforazione.

Il dettaglio dei quantitativi di perforazione effettuata, della profondità e della tipologia di perforazione effettuata è riportato nell'allegata descrizione stratigrafica.

Il sondaggio è stato realizzato con una perforatrice EK 650 CAN – ELLETTARI montata su trattore ANTARES.

Le seguenti note riportano, dunque, le risultanze delle indagini effettuate, esplicandone le procedure e le modalità operative seguite in fase esecutiva. Forniscono, altresì, i dati tecnici sui mezzi d'opera impiegati.

## 2 METODOLOGIA D'INDAGINE

### 2.1 UBICAZIONE

L'individuazione in campagna del punto di prova indicato dalla Committenza è avvenuta attraverso lo studio della cartografia fornita.

Le coordinate, determinate attraverso GPS, sono indicate nella monografia e nel certificato di prova presente in allegato.



**Fig. 1:** Ubicazione del sondaggio

## 2.2 ATTREZZATURE E PROCEDURE OPERATIVE DI PERFORAZIONE

L'esecuzione del sondaggio è avvenuta a mezzo di perforatrice EK 650 CAN – ELLETTARI (fig.1).



*Fig. 1: Perforatrice EK 650 CAN – ELLETTARI*

Sonda modello	EK650CAN – ELLETTARI
Tipo di veicolo	Antares 130 HP 4x4 gommato
Corsa della testa di rotazione	3600 mm
Forza di estrazione	5000 kg
Forza di spinta	5000 kg
Forza di tiro argano	500 kg
Velocità di rotazione	0 – 250 rpm
Momento torcente massimo	650 kg*m

La perforazione è stata eseguita a carotaggio continuo, utilizzando, a seconda delle litologie attraversate, un carotiere semplice (T1) e doppio (T6) aventi diametro nominale pari a 101 mm.

Per la lubrificazione degli strumenti di perforazione, è stata utilizzata acqua chiara senza aggiunta di alcun additivo, in modo da preservare la reale permeabilità degli acquiferi attraversati; quando necessario, si è fatto uso di polimero biodegradabile Drillam, in modo da facilitare l'asportazione di detrito da fondo foro e la stabilizzazione delle pareti dello stesso.

La perforazione e l'infissione del rivestimento provvisorio (casing  $\phi$  127) è avvenuta in modo da minimizzare la variazione di stato dei terreni attraversati.

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state sistemate in apposite cassette catalogatrici in plastica, munite di scomparti divisorii e di coperchio apribile. Sui bordi e all'interno di dette cassette sono state indicate le quote dei recuperi e tutti gli elementi utili per il riconoscimento delle quote dei

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA</b>					
	INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGIO G5bis	COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 SG	DOCUMENTO GE 0005 003	REV. A

campionamenti (cfr. allegato 2). Le cassette catalogatrici, infine, sono state fotografate complete di tutte le indicazioni utili al loro riconoscimento. Il report iconografico è allegato alle presenti note.

Oltre alla documentazione fotografica, è stato redatto il profilo stratigrafico del sondaggio, nonché la descrizione geomeccanica delle carote, in cui sono state segnalate le principali caratteristiche litologiche dei terreni attraversati.

In ultimo, l'attrezzatura da perforazione è stata pulita mediante l'impiego di idro pulitrice.

### 2.3 BATTITURA PUNTO

La campagna di misurazione delle coordinate relative al punto d'indagine, è stata condotta tramite dispositivo GPS GNSS Leica mod. CS15 – GS15 (Fig. 2).



**Figura 2:** GPS GNSS Leica – Controller ed antenna

In allegato alla presente relazione si riportano le schede tecniche dei dispositivi utilizzati (cfr. allegato 4).

Per l'accuratezza posizionale è stato utilizzato il metodo Real Time Kinematic (RTK) con appoggio alla rete Leica – Italpos che fornisce una correzione alle coordinate nel sistema di riferimento ITRF 2000 – RDN ([http://it.smartnet-eu.com/mappa-delle-stazioni\\_19.htm](http://it.smartnet-eu.com/mappa-delle-stazioni_19.htm)). Come punto di misura è stato considerato il bocca foro.

**Tab.1 - Riepilogo delle coordinate rilevate.**

ID punto	Prof. (m)	WGS84			GAUSS BOAGA		
		Latitudine	Longitudine	Quota (m s.l.m.)	Latitudine	Longitudine	Quota (m s.l.m.)
G5 BIS	40	41°07'27.9899"	14°59'26.0288"	335.0	4552585.559	2519242.900	354.0

## 2.4 CAMPIONAMENTO

Nel corso dell'attività di perforazione sono stati prelevati campioni indisturbati per essere successivamente sottoposti alle analisi e prove di laboratorio previste.

Il prelievo dei campioni indisturbati è stato eseguito utilizzando un campionatore rotativo a doppia parete tipo "Mazier". Prima di ciascuna operazione di prelievo dei campioni il foro è stato accuratamente ripulito da eventuali detriti.

In presenza di litologie, il cui grado di compattazione e consistenza è apparso tale da non consentire l'infissione del campionatore "Mazier", si è proceduto all'estrazione del campione tramite estrusore.

Dopo l'estrazione del campionatore le due estremità del campione sono state pulite e livellate e quindi sigillate in modo da evitare scambi di contenuto d'acqua fra campioni ed ambiente esterno. Ogni fustella è stata contrassegnata con: 1) Committente; 2) Sigla sondaggio; 3) Numero campione; 4) profondità prelievo; 5) verso di prelievo. Questi dati sono stati riportati alle relative quote sulla stratigrafie del sondaggio.

Di seguito, si riporta l'elenco completo dei campioni con le rispettive quote di prelievo.

**Tab.2 - Riepilogo dei campioni prelevati.**

Campione	Quota di prelievo iniziale (m)	Quota di prelievo finale (m)	Campionatore utilizzato	Data del prelievo
1	10.4	11.0	MAZIER	14/09/2017
2	12.0	12.6	MAZIER	14/09/2017
3	14.4	15.0	MAZIER	14/09/2017
4	16.0	16.6	MAZIER	14/09/2017
5	18.0	18.6	MAZIER	14/09/2017
6	21.0	21.6	MAZIER	15/09/2017
7	23.0	23.6	MAZIER	15/09/2017
8	25.0	25.6	MAZIER	15/09/2017
9	28.0	28.6	T6	15/09/2017
10	29.4	30.0	T6	15/09/2017
11	31.0	31.6	T6	16/09/2017
12	33.0	33.6	T6	16/09/2017

Campobasso, Settembre 2017

GEOTEC SPA

INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGIO G5bis

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0G	00	D 69 SG	GE 0005 003	A	8 di 8

## **ALLEGATI**


- 1 STRATIGRAFIA G5 BIS
- 2 REPORT ICONOGRAFICO
- 3 DESCRIZIONE GEOMECCANICA DELLE CAROTE DI SONDAGGIO
- 4 SCHEDE TECNICHE DEI DISPOSITIVI UTILIZZATI IN SITO

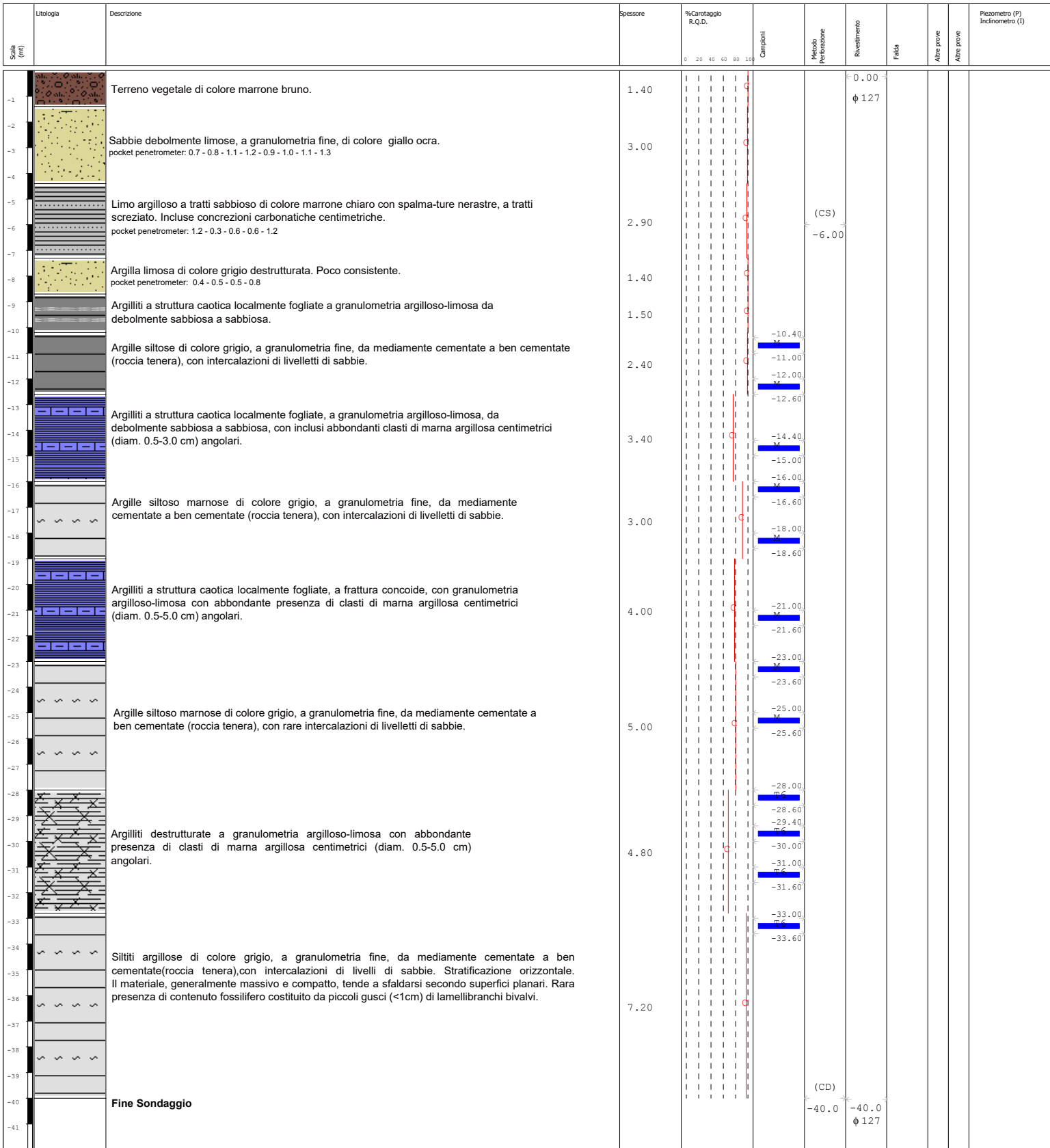


**SONDAGGIO G5 bis**

**ALLEGATO N.1**

**STRATIGRAFIA**

Committente  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Profondità raggiunta 40 metri	Quota Ass. P.C. 354.0 m slm	Certificato n° IF0G000D69SGGE0005003A del 21/09/2017	Pagina 1
Operatore Gino Zurlo	Cantiere Apice (BN)	Oggetto: Indagini Geognostiche per il Progetto Definitivo del raddoppio ferroviario Apice-Orsara. Tratta Apice-Hirpinia		Inizio/Fine Esecuzione 14/09/2017-16/09/2017
Responsabile di Sito Dr. Geol. Angelo Donnarumma	Sondaggio G5 bis	Tipo Carotaggio Tradizionale	Tipo Sonda EK 650 CAN - ELETTARI	Coordinate X Y X :2519242.9 E; Y :4552585.559



Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, R-Rimaneggiato da SPT Piezometro; ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande; Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, T6-estruzione; Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonici; Carotaggio: Tradizionale

Responsabile di sito: dr. geol. Angelo Donnarumma

Direttore dei Lavori: dr. geol. Antonello Reale

Sonda: EK 650 CAN - ELETTARI



## ALLEGATO N.2

### REPORT ICONOGRAFICO

**SONDAGGIO G5 BIS** *Cassette Catalogatrici da 1 a 8*

<p><b>SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO</b></p>	<p><b>G5 bis (40.0 m)</b></p>
<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – HIRPINIA</b></p>	<p>X :2519242.900 Y :4552585.559 (Gauss - Boaga)</p>

**CASSETTA C1 (0.0 – 5.0 m)**

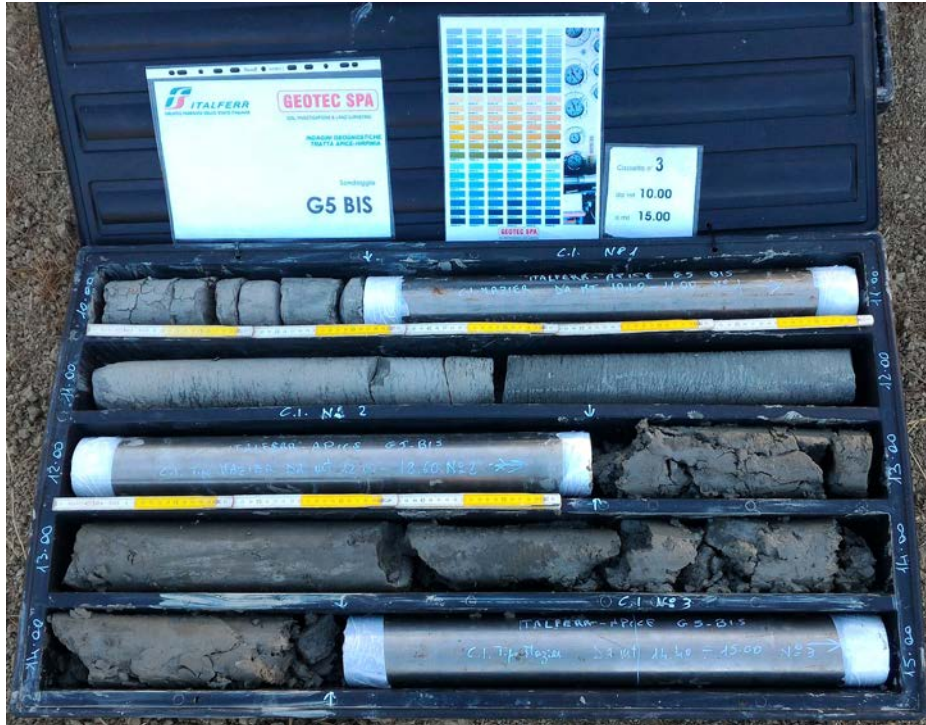


**CASSETTA C2 (5.0 – 10.0 m)**



<b>SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO</b>	<b>G5 bis (40.0 m)</b>
<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – HIRPINIA</b>	<b>X :2519242.900 Y :4552585.559 (Gauss - Boaga)</b>

**CASSETTA C3 (10.0 – 15.0 m)**



**CASSETTA C4 (15.0 – 20.0 m)**



<b>SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO</b>	<b>G5 bis (40.0 m)</b>
<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – HIRPINIA</b>	<b>X :2519242.900 Y :4552585.559 (Gauss - Boaga)</b>

**CASSETTA C5 (20.0 – 25.0 m)**



**CASSETTA C6 (25.0 – 30.0 m)**



<b>SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO</b>	<b>G5 bis (40.0 m)</b>
<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – HIRPINIA</b>	<b>X :2519242.900 Y :4552585.559 (Gauss - Boaga)</b>

**CASSETTA C7 (30.0 – 35.0 m)**



**CASSETTA C8 (35.0 – 40.0 m)**



<b>SONDAGGIO GEOGNOSTICO A CAROTAGGIO CONTINUO</b>	<b>G5 bis (40.0 m)</b>
<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – HIRPINIA</b>	<b>X :2519242.900 Y :4552585.559 (Gauss - Boaga)</b>
<b>POSTAZIONE G5 bis</b>	





**SONDAGGIO G5 BIS**

**ALLEGATO N.3**

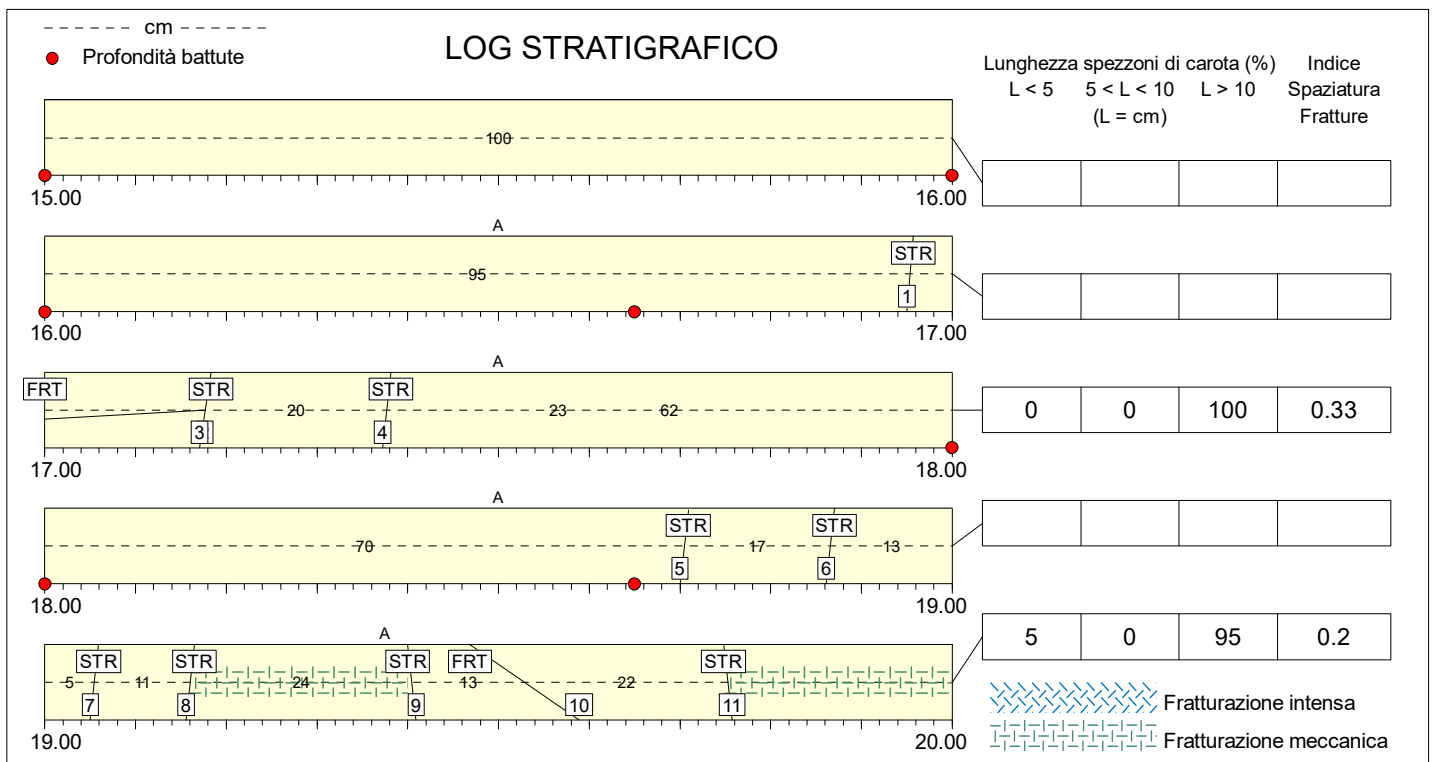
**DESCRIZIONE GEOMECCANICA DELLE CAROTE**

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### RILIEVO GEOMECCANICO



CASSETTA 4 (15.0-20.0 m)



FRT = Frattura FGL = Faglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H)	<input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	--	--	--

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### **RILIEVO GEOMECCANICO**

#### **DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

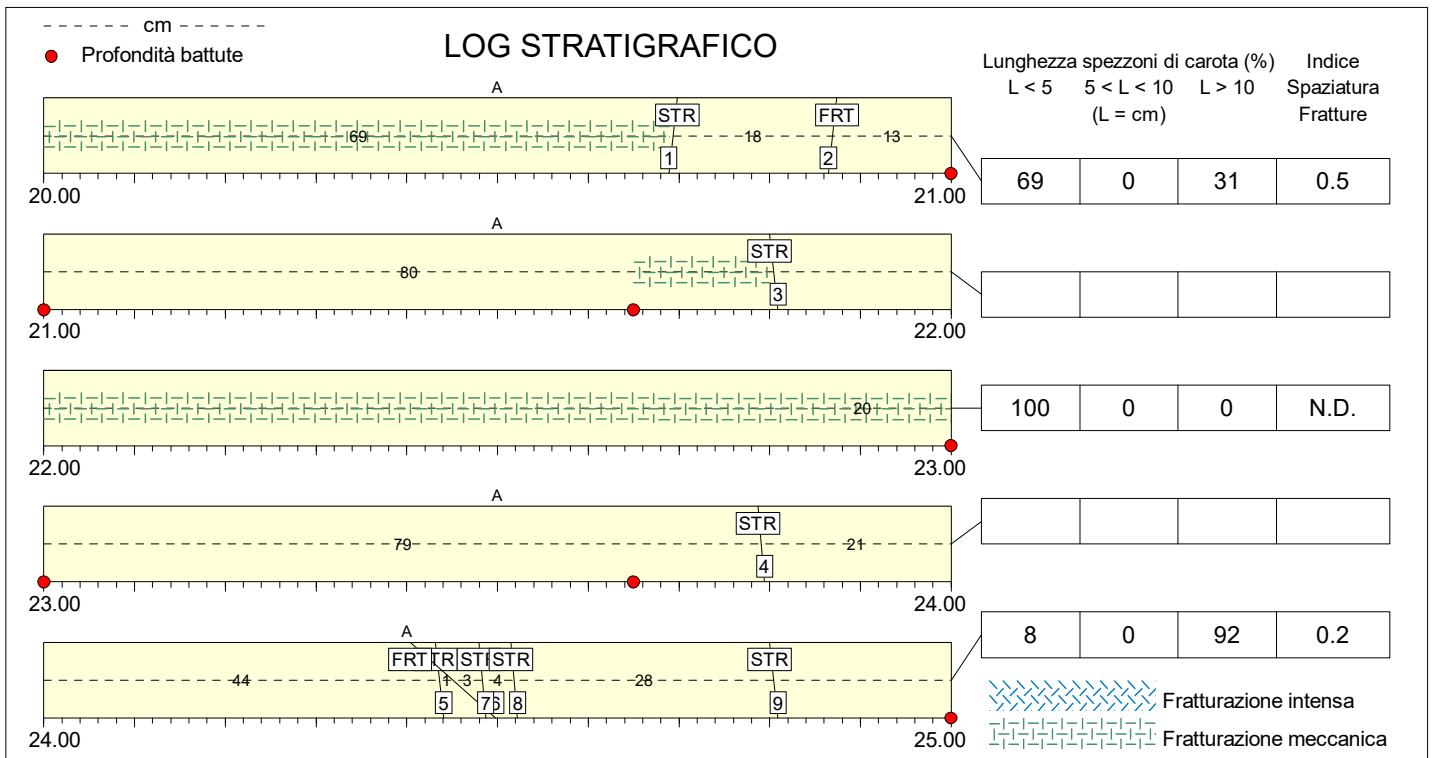
N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	16.95	STR	5	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
2	17.10	FRT	87	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
3	17.18	STR	6	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente
4	17.38	STR	6	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente
5	18.70	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
6	18.87	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
7	19.05	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
8	19.16	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
9	19.40	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
10	19.53	FRT	52	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
11	19.75	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### RILIEVO GEOMECCANICO



CASSETTA 5 (20.0-25.0 m)



FRT = Frattura FGL = Faglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H) <input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	--	--

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### **RILIEVO GEOMECCANICO**

#### **DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

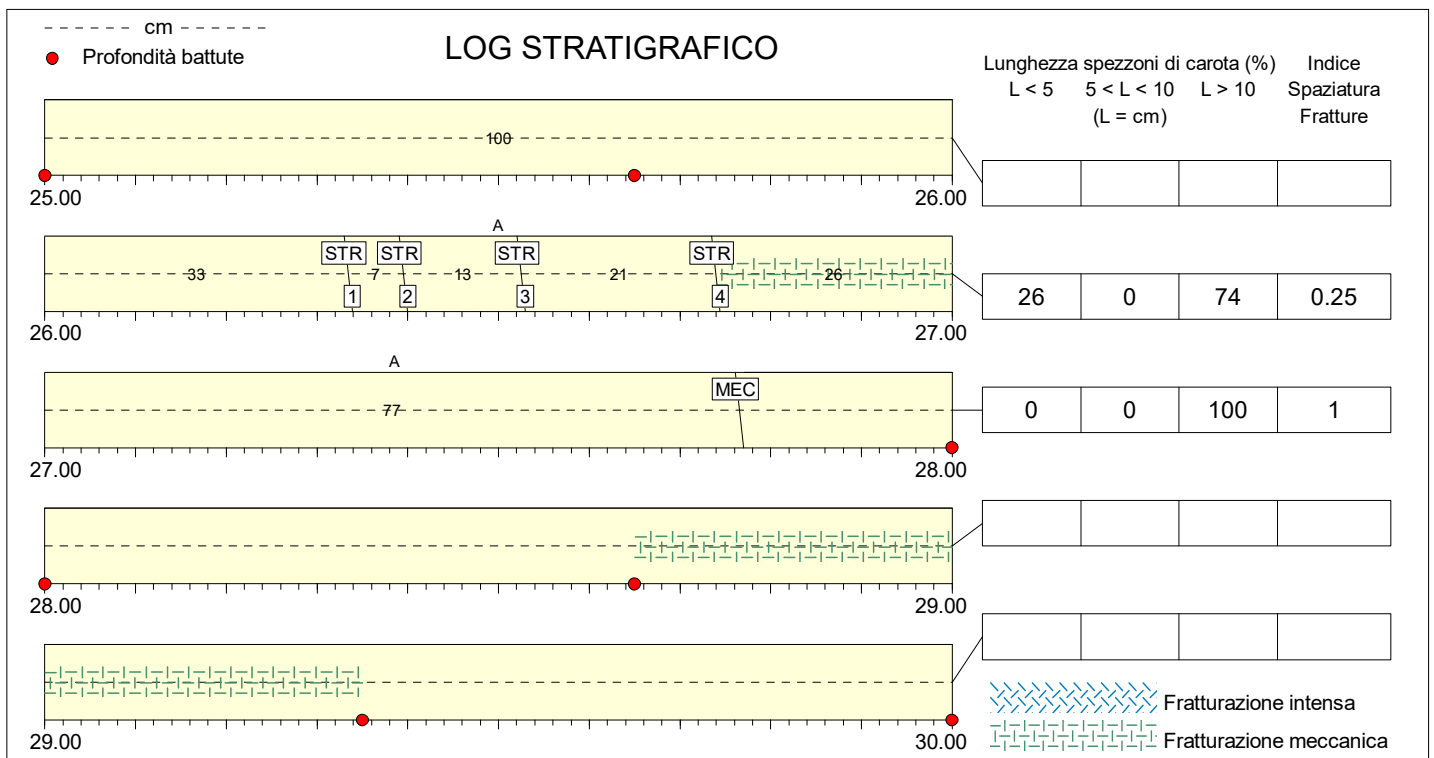
N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	20.69	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
2	20.87	FRT	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
3	21.80	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
4	23.79	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
5	24.44	STR	6	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
6	24.45	FRT	45	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
7	24.48	STR	6	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente
8	24.52	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
9	24.80	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### RILIEVO GEOMECCANICO



CASSETTA 6 (25.0-30.0 m)



FRT = Frattura  
 FGL = Faglia  
 STR = Piano di strato  
 SCT = Piano di scistosità  
 MEC = Frattura meccanica  
 LMF = Livello molto fratturato  
 FRI = Frattura irregolare

A)  
 B)  
 C)  
 D)

E)  
 F)  
 G)  
 H)

I)  
 J)  
 K)  
 L)

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### **RILIEVO GEOMECCANICO**

#### **DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'**

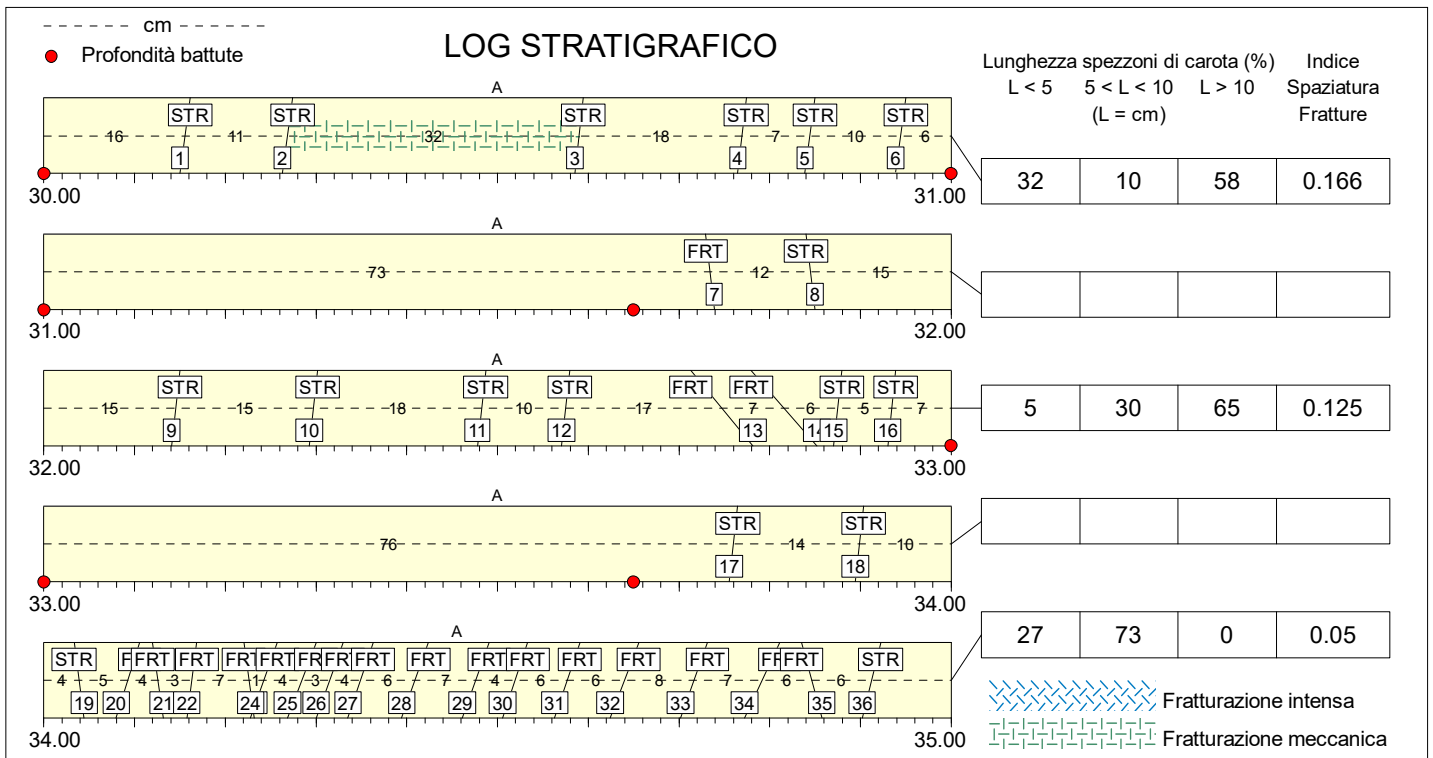
N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	26.33	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
2	26.40	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
3	26.53	STR	6	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente
4	26.74	STR	6	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geonostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### RILIEVO GEOMECCANICO



CASSETTA 7 (30.0-35.0 m).



FRT = Frattura FGL = Faglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H)	<input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	--	--	--



Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### RILIEVO GEOMECCANICO

#### DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

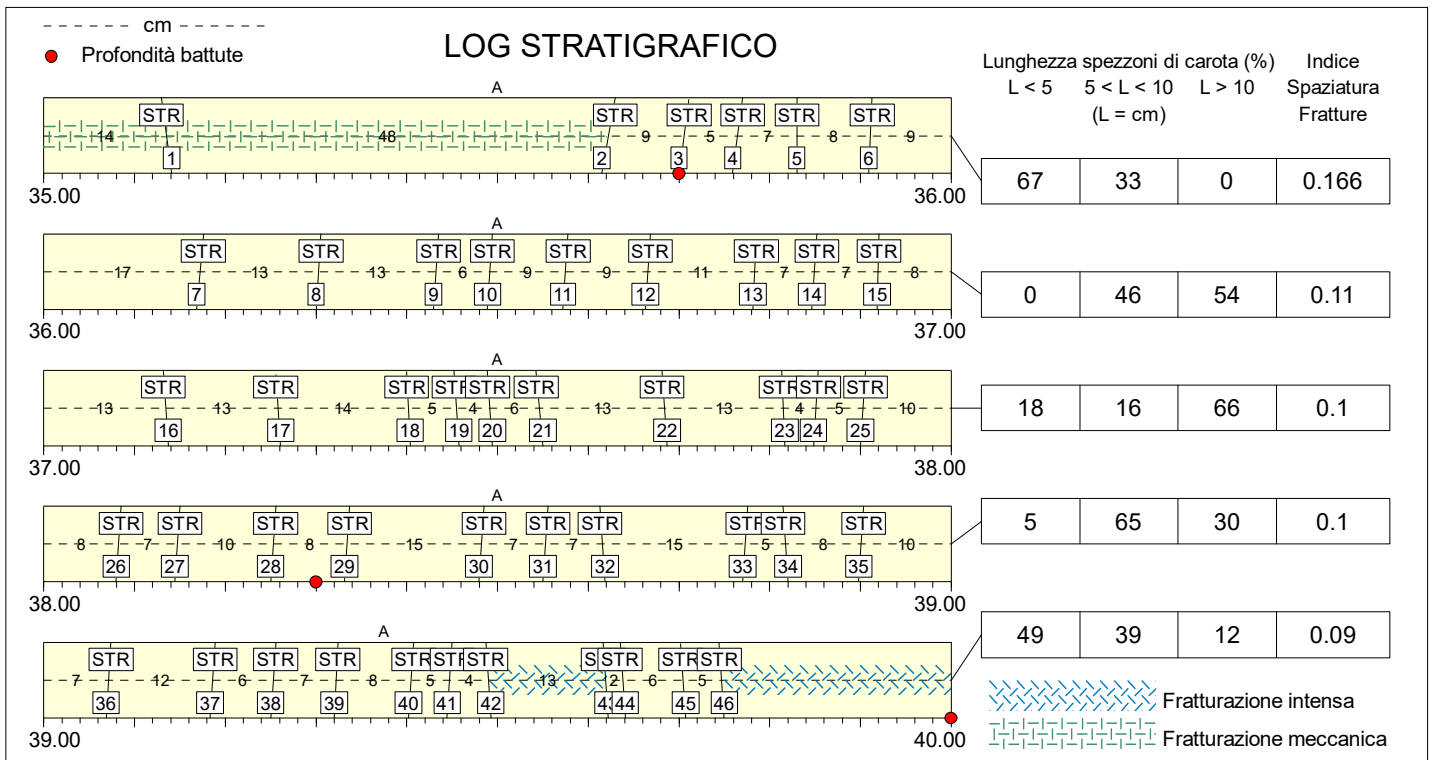
N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	30.16	STR	7	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
2	30.27	STR	7	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
3	30.59	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
4	30.77	STR	6	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente
5	30.84	STR	7	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
6	30.94	STR	7	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
7	31.73	FRT	7	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
8	31.85	STR	6	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
9	32.15	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
10	32.30	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
11	32.48	STR	6	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
12	32.58	STR	6	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
13	32.75	FRT	37	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
14	32.82	FRT	37	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
15	32.88	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
16	32.93	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
17	33.76	STR	6	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
18	33.90	STR	6	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
19	34.04	STR	6	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
20	34.09	FRT	12	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
21	34.13	FRT	12	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
22	34.16	FRT	14	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
23	34.23	FRT	14	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
24	34.24	FRT	16	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
25	34.28	FRT	18	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
26	34.31	FRT	18	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
27	34.35	FRT	17	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
28	34.41	FRT	18	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
29	34.48	FRT	18	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
30	34.52	FRT	17	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
31	34.58	FRT	17	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
32	34.64	FRT	19	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
33	34.72	FRT	18	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
34	34.79	FRT	23	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
35	34.85	FRT	24	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente
36	34.91	STR	6	Piana	12		Assente	Chiusa	Assente

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geonostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### RILIEVO GEOMECCANICO



CASSETTA 8 (35.0-40.0 m)



FRT = Frattura FGL = Foglia STR = Piano di strato SCT = Piano di scistosità MEC = Frattura meccanica LMF = Livello molto fratturato FRI = Frattura irregolare	<input type="checkbox"/> A) <input type="checkbox"/> B) <input type="checkbox"/> C) <input type="checkbox"/> D)	<input type="checkbox"/> E) <input type="checkbox"/> F) <input type="checkbox"/> G) <input type="checkbox"/> H) <input type="checkbox"/> I) <input type="checkbox"/> J) <input type="checkbox"/> K) <input type="checkbox"/> L)
---	--	--

Committente: ITALFERR	Sondaggio: G5BIS
Riferimento: Indagini Geognostiche Progetto raddoppio ferroviario Apice-Orsara	Data: 14/09/2017-16/09/2017
Coordinate: 2519242.9 E; 4552585.559 N	Quota: 354 m s.l.m.
Perforazione: Perforazione a C.C. - Sonda EK650 CAN ELLETTARI	

### RILIEVO GEOMECCANICO

#### DESCRIZIONE DELLE DISCONTINUITA'

N°	Profondità metri	Tipo	Inclinazione °	Forma	Rugosità classe JRC	Resistenza Ind. Schmidt	Alterazione	Apertura	Riempimento
1	35.14	STR	8	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
2	35.62	STR	9	Piana	8		Assente	Chiusa	Assente
3	35.71	STR	7	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
4	35.76	STR	7	Piana	10		Assente	Chiusa	Assente
5	35.83	STR	6	Piana	6		Assente	Aperta	Assente
6	35.91	STR	6	Piana	6		Assente	Aperta	Assente
7	36.17	STR	5	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
8	36.30	STR	3	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
9	36.43	STR	3	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
10	36.49	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
11	36.58	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
12	36.67	STR	3	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
13	36.78	STR	2	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
14	36.85	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
15	36.92	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
16	37.13	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
17	37.26	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
18	37.40	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
19	37.45	STR	3	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
20	37.49	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
21	37.55	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
22	37.68	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
23	37.81	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
24	37.85	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
25	37.90	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
26	38.08	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
27	38.15	STR	3	Piana	6		Assente	Chiusa	Assente
28	38.25	STR	3	Piana	3		Assente	Chiusa	Assente
29	38.33	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
30	38.48	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
31	38.55	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
32	38.62	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
33	38.77	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
34	38.82	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
35	38.90	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
36	39.07	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
37	39.19	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
38	39.25	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
39	39.32	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
40	39.40	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
41	39.45	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
42	39.49	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
43	39.62	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
44	39.64	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
45	39.70	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente
46	39.75	STR	3	Piana	4		Assente	Chiusa	Assente

## ALLEGATO N.4

### **SCHEDE TECNICHE DEI DISPOSITIVI UTILIZZATI IN SITO**

# Leica Viva GNSS Ricevitore GS15 Dati Tecnici



## Tecnologia GNSS collaudata

Leica GS15 nasce dopo anni di esperienza - affidabilità e precisione sono le caratteristiche dei GNSS Leica.

- SmartCheck - Elaborazione dei dati RTK controllata e garantita
- SmartTrack - Tracciamento delle 4 costellazioni GNSS, satelliti operativi oggi e domani
- SmartRTK - Risultati consistenti con ogni tipo di Rete GNSS



## Lavorate come preferite

Leica GS15 è progettato per adattarsi a qualsiasi attività di rilievo.

- Dispositivi di comunicazione integrati per configurazioni Base e Rover con SIM removibili
- Sensori completamente aggiornabili per acquistare oggi solo ciò di cui avete bisogno e poter aggiornare il vostro sistema in futuro
- Web-Server integrato per configurare la registrazione dei dati Leica o RINEX direttamente dal campo con un click

**IP67**

## Resistente

Leica GS15 è progettato per gli ambienti più impegnativi.



- Protezione IP67, resistente a polvere ed immersioni di 1 m
- Per operare a temperature estreme: da -40° C a +65° C
- Antenna protetta dalla tecnologia Leica Intenna

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

# Specifiche Tecniche



Ricevitore GNSS Leica GS15	Leica GS15 Singola Frequenza	Leica GS15 Basic	Leica GS15 Limited	Leica GS15 Performance	Leica GS15 Professional
<b>Sistemi GNSS supportati</b>					
GPS L2	○	●	●	●	●
GPS L5	○	○	○	○	●
GLONASS	○	○	○	○	●
Galileo	○	○	○	○	●
<b>Prestazioni RTK</b>					
DGPS / RTCM	○	○	●	●	●
RTK fino a 5 km	○	○	●	●	●
RTK illimitato	○	○	○	●	●
RTK Network	○	○	○	●	●
RTK Leica Lite	○	○	○	○	●
<b>Aggiornamento posizione e Registrazione dati</b>					
Aggiornamento posizione a 5 Hz	●	○	●	●	●
Aggiornamento posizione a 20 Hz	○	○	○	●	●
Registrazione dati in formato Leica	●	○	●	●	●
Registrazione dati in formato Rinex	○	○	○	○	●
Output in formato NMEA	○	○	○	○	●
<b>Funzionalità Opzionali</b>					
Opzione Base RTK	○	○	○	●	●
● = Standard      ○ = Opzionale					
 <b>Prestazioni GNSS</b>	Tecnologia GNSS		Tecnologia brevettata Leica SmartTrack+: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motore di calcolo avanzato</li> <li>• Ricezione protetta dalle interferenze</li> <li>• Controllo multipath di alta precisione per le misure pseudorange</li> <li>• Tracciamento eccellente a basse elevazioni</li> <li>• Misure GNSS di fase a basso disturbo, precisione &lt;0.5 mm</li> <li>• Tempi di acquisizione minimi</li> </ul>		
	Numero di canali		120 canali		
	Numero massimo di satelliti tracciati		Fino a 60 Satelliti simultaneamente su due frequenze		
	Tracciamento Satelliti		<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS: L1, L2, L2C, L5</li> <li>• GLONASS: L1, L2</li> <li>• Galileo (Test): GIOVE-A, GIOVE-B</li> <li>• Galileo: E1, E5a, E5b, Alt-BOC</li> <li>• Compass<sup>1</sup></li> <li>• SBAS: WAAS, EGNOS, GAGAN, MSAS</li> </ul>		
	Misure GNSS		Misure di codice e di fase completamente indipendenti in tutte le frequenze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS: fase della portante lunghezza d'onda completa, Codice (C/A, P, Codice C)</li> <li>• GLONASS: fase della portante lunghezza d'onda completa, Codice (C/A, P ristretto)</li> <li>• Galileo: fase della portante lunghezza d'onda completa, Codice</li> </ul>		
	Tempi di riacquisizione		< 1 s		
 <b>Prestazioni della misura e Precisioni</b>	<b>Precisione (rms) Differenziale di solo Codice con DGPS / RTCM<sup>2</sup></b>				
	DGPS / RTCM		Tipicamente 25 cm (rms)		
	<b>Precisione (rms) in Real-Time (RTK)<sup>2</sup></b>				
	Standard di conformità		Conforme a ISO17123-8		
	Statico rapido (fase)		Orizzontale: 5 mm + 0.5 ppm (rms)		
	Statico dopo inizializzazione		Verticale: 10 mm + 0.5 ppm (rms)		
	Cinematico		Orizzontale: 10 mm + 1 ppm (rms)		
	In movimento dopo inizializzazione		Verticale: 20 mm + 1 ppm (rms)		
	<b>Precisione (rms) in Post-elaborazione<sup>2</sup></b>				
	Statico (fase), lunghe osservazioni		Orizzontale: 3 mm + 0.5 ppm (rms)		
			Verticale: 6 mm + 0.5 ppm (rms)		
	Statico e Statico rapido (fase)		Orizzontale: 5 mm + 0.5 ppm (rms)		
			Verticale: 10 mm + 0.5 ppm (rms)		
	Cinematico (fase)		Orizzontale: 10 mm + 1 ppm (rms)		
			Verticale: 20 mm + 1 ppm (rms)		
	<b>Inizializzazione On The Fly</b>				
Tecnologia RTK		Tecnologia Leica SmartCheck+			
Affidabilità Inizializzazione OTF		Superiore al 99,99% <sup>2</sup>			
Tempo di inizializzazione		Tipicamente 8 s <sup>3</sup>			
Portata OTF		Fino a 50 km <sup>3</sup>			
<b>Reti RTK</b>					
Tecnologie di Rete		Tecnologia Leica SmartRTK			
Soluzioni RTK di Rete supportate		VRS, FKP, iMAX			
Standard RTK di Rete supportati		MAC (Master Auxiliary Concept) approvato da RTCM SC 104			

<sup>1</sup> Il segnale Compass non è ancora definitivamente strutturato, sebbene il segnale test sia stato tracciato. In considerazione del fatto che la struttura del segnale può ancora essere modificata, Leica Geosystems non può garantire la piena compatibilità con il sistema.

<sup>2</sup> Precisioni, accuratezza ed affidabilità dipendono da vari fattori inclusi numero di satellite, geometria satellitare, ostruzioni, tempi di misura, accuratezza delle effemeridi, condizioni ionosferiche, multipath, ecc. Per i dati presentati si assumono condizioni da normali a favorevoli. I tempi richiesti dipendono da vari fattori incluso il numero di satelliti, la loro geometria, le condizioni ionosferiche, il multipath, ecc. GPS e GLONASS possono migliorare prestazioni e precisione oltre il 30% rispetto al solo GPS. Le costellazioni Galileo e GPS L5 complete aumenteranno prestazioni e precisione delle misure.

<sup>3</sup> Potrebbe variare in base alle condizioni atmosferiche, segnali riflessi (multipath), ostacoli, scarsa geometria del segnale e numero di segnali tracciati.

<sup>4</sup> Può variare con la temperatura, con lo stato di conservazione delle batterie, con la potenza di trasmissione dell'apparato di comunicazione utilizzato.

## Ricevitore GNSS Leica GS15

### Hardware



Peso e Dimensioni	
Peso del GS15	1.34 kg
Peso	3.30 kg Rover RTK con slot di comunicazione, controller, batterie, palina e supporto
Dimensioni (GS15) (diametro x alt.)	196 mm x 198 mm
Specifiche ambientali	
Temperatura operativa	Da -40°C a +65°C conforme a ISO9022-10-08, ISO9022-11-special, MIL STD 810F - 502.4-II, MIL STD 810F - 501.4-II
Temperatura di stoccaggio	Da -40°C a +80°C conforme a ISO9022-10-08, ISO9022-11-special, MIL STD 810F - 502.4-II, MIL STD 810F - 501.4-II
Umidità	100% conforme a ISO9022-13-06, ISO9022-12-04 e MIL STD 810F - 507.4-I
Protezione contro: Acqua, Sabbia e Polvere	Conforme a IP67 secondo IEC60529, MIL STD 810F - 506.4-I, MIL STD 810F - 510.4-I e MIL STD 810F - 512.4-I Protetto contro pioggia battente e polvere Impermeabile per temporanea immersione in acqua (massima profondità 1 m)
Vibrazioni	Resistente alle forti vibrazioni durante il funzionamento, conforme a ISO9022-36-08 e MIL STD 810F - 514.5-Cat.24.
Cadute	Resistente alla caduta da 1.0 m su superfici dure
Shock	40 g dai 15 ai 23 ms, conforme a SPEC MIL 810F - 516.5-1. Nessuna perdita di aggancio del segnale se sottoposto a sobbalzi della palina fino a 150 mm.
Ribaltamento da palina	Resistente a ribaltamenti da palina di 2 m su superfici dure
Alimentazione	
Tensione di alimentazione	Nominale 12 V, input da 10.5 a 28 V
Consumo	Tipicamente: 3.2 W, 270 mA
Alimentazione interna	Batterie Li-Ion ricaricabili e removibili, 2.6 Ah / 7.4 Volt, 2 batterie nel ricevitore
Durata delle batterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10.00 h in ricezione RTK con radio standard<sup>4</sup></li> <li>• 9.00 h in trasmissione RTK con radio standard<sup>4</sup></li> <li>• 7.50 h in RTK con connessione GSM/GPRS<sup>5</sup> usando 2 batterie interne</li> </ul>
Alimentazione esterna	Batteria esterna ricaricabile NiMH da 9 Ah / 12 V
Certificazioni	Conforme alle norme FCC, CE o regolamentazione locale (come IC Canada, C-Tick Australia, Giappone, Cina)

### Memoria e Registrazione Dati



Memoria	
Supporto di memoria	SD Card removibile da 1 GB
Capacità di memoria	1 GB è normalmente sufficiente per memorizzare 280 giorni di dati misurati con epoche di 15 s di dati GPS e GLONASS per un totale di 12 satelliti (8 GPS e 4 GLONASS)
Registrazione dati	
Tipo di dati	Registrazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dati grezzi GNSS Leica</li> <li>• Dati Rinex</li> </ul>
Velocità di registrazione	Fino a 20 Hz

### Interfaccia Utente



Tastiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasti ON / OFF</li> <li>• Tasti Funzione</li> </ul>
Tasti Funzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facile passaggio dalla modalità Base a quella Rover</li> <li>• Avvio automatico nella modalità Base con funzione facilitata "Here"</li> </ul>
Led di indicazione stato	Bluetooth®, Posizione, stato RTK, Memorizzazione dati, stato alimentazione
Interfaccia utente WEB	Interfaccia web integrata, indicatore di stato e configurazione del sensore

### Comunicazioni



Porte di comunicazione	1 seriale RS232 Lemo 1 USB / RS232 Lemo 1 Seriale di tipo UART e USB (per l'apparato di comunicazione RTK interno) 1 porta Bluetooth®, Bluetooth® v 2.00 + EDR, classe 2
Connessioni dati simultanee	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possono essere utilizzate simultaneamente fino a 3 connessioni dati</li> <li>• 2 interfacce real-time su porte indipendenti, forniscono dati RTK / RTCM in formato identico o differente</li> </ul>
Comunicazione dati integrata	
Radio Modem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completamente integrati e sigillati, per ricezione e trasmissione</li> <li>• Facilmente removibili</li> <li>• SATEL, Pacific Crest ed altri</li> <li>• Frequenza 390 - 470 MHz</li> <li>• Potenza di trasmissione 0.5 - 1 W</li> </ul>
Opzioni Antenna Radio UHF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antenna radio integrata</li> <li>• Connettore per antenna esterna (Tipo QN)</li> </ul>
Modem GSM 3G / UMTS(HSDPA) Modem GSM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completamente integrato e sigillato</li> <li>• Facilmente removibili</li> <li>• SIM sostituibile dall'operatore</li> <li>• Tri-Band UMTS / HSDPA: 850 / 1900 / 2100 MHz</li> <li>• Quad-Band GSM / GPRS: 850 / 900 / 1800 / 1900 MHz</li> </ul>
Modem CDMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completamente integrato</li> <li>• Sigillato e removibile dall'utente</li> <li>• CDMA Dual-Band 1XRTT (800 / 1900 MHz)</li> </ul>
Antenna GSM / UMTS / CDMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antenna integrata GSM / UMTS / CDMA</li> <li>• Connettore (Tipo QN) per antenna esterna GSM / UMTS / CDMA</li> </ul>
Comunicazione dati esterna	
Radio Modem	Compatibile con qualsiasi radio modem UHF e VHF
Modem GSM / UMTS / CDMA	Compatibile con qualsiasi modem GSM / GPRS / UMTS / CDMA
Telefono modem Landline	Compatibile con qualsiasi modem telefonico Landline
Protocolli di comunicazione	
Formato dati real-time di trasmissione e ricezione	Formato proprietario Leica (Leica, Leica 4G), CMR, CMR+
Formato dati real-time in accordo allo standard mondiale di trasmissione e ricezione	RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1
Output NMEA	NMEA 0183 V 2.20 e proprietario Leica

Sia che vogliate tracciare un punto in un cantiere o abbiate bisogno di misure accurate di una galleria o di un ponte; sia che vogliate determinare l'area di particella o abbiate bisogno di picchettare un asse stradale o effettuare un aggiornamento cartografico – avete bisogno di dati precisi.

Leica Viva unisce una vasta gamma di prodotti innovativi progettati per rispondere alle quotidiane sfide dell'attività di rilievo. La versatilità hardware e le innovazioni software di Leica Viva forniscono la più avanzata tecnologia per garantire sempre la massima produttività. Leica Viva trasforma le vostre prospettive in realtà.

**When it has to be right.**

**Swiss Technology**  
by Leica Geosystems



**Gestione Totale della Qualità –  
Il nostro impegno per la totale  
soddisfazione del cliente.**

Il marchio **Bluetooth®** ed i loghi sono di proprietà di Bluetooth SIG, Inc. L'utilizzo di tali marchi da parte di Leica Geosystems AG è permesso da licenza. Gli altri marchi e nomi commerciali sono di proprietà dei rispettivi proprietari.

SD è un marchio della "SD Card Association".

Illustrazioni, descrizioni e specifiche tecniche non sono vincolanti e potrebbero variare.  
Stampato in Svizzera – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Svizzera, 2009.  
774104it – IX.10 – RDV



**Leica Viva**  
Brochure generale



**Leica Viva GNSS**  
Brochure del prodotto



**Leica SmartWorx  
Viva**  
Brochure del prodotto



**Leica Viva LGO**  
Brochure del prodotto



**Leica Viva  
SmartPole**  
Brochure del prodotto