



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



COMUNE DI ORISTANO

Provincia di Oristano



PROGETTO DEFINITIVO

Manutenzione straordinaria della strada  
comunale della borgata di Tiria (OR),  
poderi ex Etfas dal n. 22 al n. 35.

RELAZIONE GEOLOGICA

All. **A/3**

n° prog.

Il tecnico  
Geologo Mario Nonne

V. il Resp. del procedimento



Data novembre 2020

Data appr.

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. LOCALIZZAZIONE INTERVENTO.....	2
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	3
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	3
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	4
6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	5
7. GEOLOGIA DEL SETTORE.....	6
8. CONCLUSIONI.....	8

### ALLEGATI:

- Carta geologica
- Certificato Classificazione delle terre.

## 1. PREMESSA

La presente relazione accompagna il progetto “Manutenzione straordinaria della strada comunale della borgata di Tiria (OR), poderi ex Etfas dal n. 22 al n. 35” è stata commissionato dalla Provincia di Oristano tramite bando CAT - RdO : rfq\_361091 (tender\_212592 - Settore Lavori Pubblici e Manutenzioni - Angius Sara). Con la presente relazione si vuole ricostruire il modello geologico del sito ed analizzare le interazioni tra opera e terreno.

Nel fare questo lo studio è stato elaborato facendo costane riferimento alla normativa vigente:

- D.M. 11/03/1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” e Circolare esplicativa del 24-09-1988 n° 30483 ad esso riferita, e descriverà i diversi lineamenti geologici;
- L. 25/11/1962, n. 1684 “Provvedimenti per l’edilizia, con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- D. LL. PP. 15.05.1985 “Accertamenti e norme tecniche per la certificazione di idoneità statica delle costruzioni abusive (art. 35, comma 4, Legge 28 febbraio 1985 n. 47)”;
- Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (Legge 18/05/89 art. 17 comma 6 tar e D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni);
- D.M. 14/01/2008 (‘NTC’ o Norme Tecniche per le Costruzioni), la relativa circolare esplicativa del C.S.LL.PP. N° 617/2009;
- D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”.

I problemi più significativi che si possono riscontrare in questi studi sono così riassunti:

- Natura delle litologie;
- Condizioni geostrutturali dell’ammasso roccioso;
- Idrogeologia del settore;
- Fenomeni franosi;
- Predisposizione geomorfologica ai dissesti.

Nel voler completare il quadro normativo di riferimento si sono consultati gli elaborati del Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna evidenziando che la strada non ricade in aree a pericolosità idraulica, a pericolosità da frana, non risulta perimetrata dal PGRA e non ricade tra le aree alluvionate “Cleopatra”. Vista la premessa non risulta necessario lo studio di compatibilità.

## 2. LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

La strada comunale è ubicata nella parte sud-est del territorio comunale di Oristano, a circa 9,7 Km dalla città, in prossimità del confine con i Comuni di Simaxis, Villaurbana e Palmas Arborea. È stata realizzata dall’Ente per la trasformazione fondiaria e agraria in Sardegna, nella seconda metà degli anni 50, si raccorda verso sud con la strada comunale di Tiria, percorsi cinquecento metri si collega alla SP. n. 57, che a sua volta, tramite la SP n. 70, consente il collegamento al Capoluogo Provinciale, nonché, a diversi centri quali Simaxis, Palmas Arborea e Santa Giusta. In direzione est si collega con la pedemontana del monte Arci in località Costa Pisu.

Cartograficamente si inquadra come segue:

- Carta d’Italia scala 1:25.000 Foglio 529 sez. III “Villaurbana”;
- Carta tecnica Regione Autonoma della Sardegna scala 1:10.000 sez. 529090 “San Quirico”.



Fig. 1 – localizzazione intervento

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La strada bitumata presumibilmente alla fine degli anni 80 versa in forte condizione di degrado. Il rilievo evidenzia una carreggiata larga 5,2 metri bituminata con banchine laterali e fossi di guardia in terra battuta. Il progetto prevede l'asportazione della pavimentazione bituminosa ammalorata, la realizzazione di un nuovo sottofondo con la messa in opera di una massicciata stradale, la pulizia delle pertinenze stradali e la risagomatura dei fossi stradali. Il progetto inoltre prevede la messa in sicurezza di un tratto di fosso stradale su cui è venuta alla luce una condotta idrica, attraverso delle opere mirate di protezione.

### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio su cui ricade l'opera in progetto si trova nel bacino subsidente quaternario del Campidano, impostato secondo direttrici parzialmente individuabili nella Fossa Sarda, struttura tettonica distensiva oligo-miocenica ancora più imponente. La Fossa Sarda si estende dal Golfo di Oristano fino a quello di Cagliari, ed è costituito, specie nelle estremità, da depositi sedimentari in facies marina, transizionale e costiera. L'alternanza nel tempo di ambienti di tipo palustre e lagunare con quelli a predominante deposizione sabbiosa di ambienti di spiaggia e di duna costiera, da quelli a deposizione più grossolana di tipo alluvionale, ha costituito nel sottosuolo una serie stratigrafica localmente più o meno regolare, accompagnata da passaggi laterali di facies, creando per vaste aree i presupposti per la costituzione di acquiferi cosiddetti multifalda. Nel caso in studio ci troviamo nei terrazzi alluvionali, della fascia pedemontana di raccordo con la "Piana del Tirso" (sponda di sinistra), caratterizzati da grandi ed estesi depositi di natura fluviale accumulati in un recente passato dal sistema idraulico connesso al più importante corso d'acqua sardo.

La regione (Campidano Settentrionale) è stata, dunque, interessata da recenti fasi tettoniche quaternarie che hanno dato luogo al susseguirsi di differenti ambienti geomorfologici anche a scala regionale. In un contesto di analisi della geologia regionale si evidenzia la grande azione modellatrice del Tirso che in questi ultimi milioni di anni, con la cessazione delle attività vulcaniche dell'Arci, rappresenta il locale fattore morfogenetico principale.



I corsi d'acqua sono stati regolarizzati nel loro corso nell'ambito dei lavori di miglioramento fondiario che hanno trasformato il territorio per scopi agricoli: il fattore morfogenetico principale è dunque antropico. La morfologia dell'area in studio mantiene tuttavia gli andamenti planoaltimetrici naturali. Sono ancora facilmente riconoscibili direttrici (nei confini fra gli appezzamenti di terreno, nelle strade rurali, ecc.), legate all'originario andamento idrografico generale della regione. L'evoluzione geomorfologica è quella descritta in precedenza, ossia legata ad una struttura di base (fascia pedemontana) ed alle rapide trasformazioni antropiche del territorio che si sono ad essa sovrapposte.

## 6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il Campidano di Oristano, dalle zone pedemontane del Montiferru e del sistema Arci-Grighine fin verso la foce del Tirso e gli Stagni di S.Giusta ed Arborea, è sede di numerose falde sotterranee sovrapposte, alimentate dalla quota efficace dell'infiltrazione delle precipitazioni dirette ricadenti nel bacino idrogeologico d'interesse e, in grande quantità (specie in passato), dallo stesso Tirso. Inoltre, sebbene il grande bacino idrografico del Tirso sia facilmente delimitabile, dalle valli alla foce, si ritiene che quello idrogeologico sia molto più esteso. Le falde sotterranee, infatti, sono spesso in stretta correlazione anche fra bacini idrografici adiacenti.

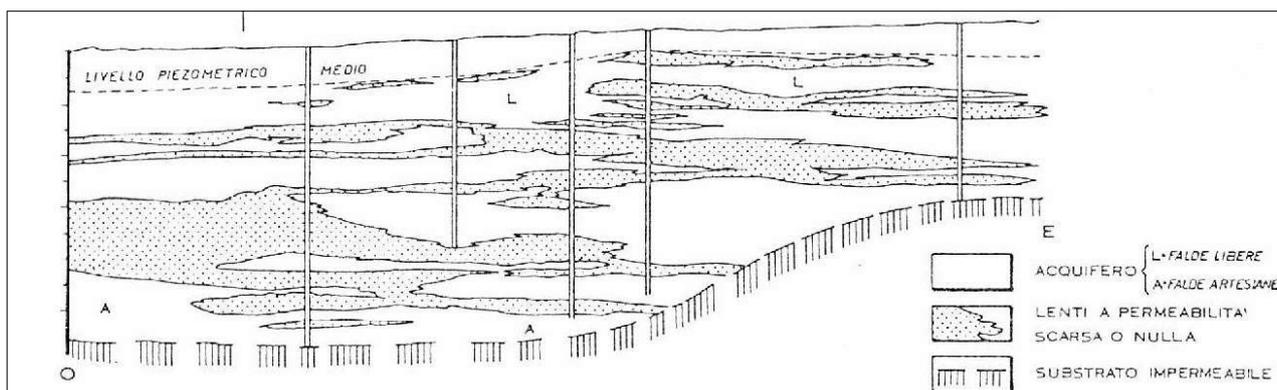


Fig. 3 – Rapporti idrogeologico-stratigrafici schematici in un acquifero “multifalda”

Le acque superficiali della zona risentono della particolare vicinanza del massiccio del Monte Arci e degli schemi di deflusso naturale e non (Canale delle Acque alte, da un punto di vista “regionale” e impianti di deflusso urbano sotto l'aspetto “locale”).

Nel sottosuolo la falda freatica è raramente riscontrabile nei primi metri dal piano campagna (si noti la scarsa presenza di pozzi a largo diametro). E' molto probabile che nella zona in studio sia presente oltre la prima decina di metri. In profondità, il Campidano di Oristano è costituito da una coltre spessa alcune centinaia di metri (si tenga presente la stratigrafia del pozzo di ricerca petrolifera Oristano 1) di depositi quaternari sede di un complesso sistema di acquiferi multifalda. La presenza di falde sovrapposte è confermata dalle numerose opere di presa esistenti già da oltre un cinquantennio. Gli acquiferi più produttivi sono impostati negli orizzonti ciottolosi, ghiaiosi e sabbiosi della successione terrigena inseriti fra letto e tetto di banchi impermeabili, talora assai potenti, a prevalente dominanza di fini. In tal senso, un ruolo non secondario viene rivestito dalle prime avanguardie vulcaniche presenti nel sottosuolo ed affioranti in superficie nella fascia pedemontana.

## 7. GEOLOGIA DEL SETTORE

Il modello geologico si è basato su un rilevamento di superficie e su un pozzetto geognostico di profondità massima pari a 1,85 metri eseguito al lato dell'infrastruttura. Il contesto geologico è quello classico delle aree alluvionali con presenza di un conglomerato a ciottoli elaborati su una matrice limoso sabbiosa. Lo scheletro delle alluvioni è dunque costituito da un predominio di ciottoli di dimensioni massime di 20 cm, derivanti dalla elaborazione e trasporto del basamento paleozoico, con subordinati elementi di origine vulcanica. La strada si sviluppa in un contesto prossimale pedemontano nel settore N-W del monte Arci.



Fig. 4 – Terrazzi alluvionali antichi

La morfologia si caratterizza per bassissime pendenze che degradano in direzione ovest e sono state regolarizzate dall'azione antropica di tipo agricolo, particolarmente fiorente nei terrazzi antichi del complesso fluviale del fiume Tirso. La morfologia ha fatto sì che la strada seguisse con pendenza regolare l'andamento del terreno senza la presenza di rilevati. Le formazioni sedimentarie vengono messe in evidenza in corrispondenza delle cunette laterali a servizio e dedicate per la regimazione delle acque fluviali e nel pozzetto geognostico. Nel tratto centrale della strada si segnala la presenza di un compluvio il cui andamento è stato rettificato in funzione delle attività agricole.

Le opere in progetto prevedono per la gran parte il ripristino e la sostituzione della sovrastruttura stradale e la sistemazione con stabilizzazione delle cunette laterali di scolo delle acque piovane. Le opere di sistemazione della sovrastruttura stradale risultano ormai non più prorogabili e la loro integrità è garantita dalla piena funzionalità e efficacia delle cunette di regimazione delle acque superficiali. Per questo motivo si è predisposto un pozzetto geognostico che evidenziasse la stratigrafia di un volume significativo e si è voluta una classificazione dei terreni per analizzarne l'idoneità per un eventuale uso nei lavori.

Si evidenzia di seguito la scheda del pozzetto.

INDAGINE	COORDINATE (WGS84 )	
	Latitudine	Longitudine
Pozzetto Pz1	39°52'20.73"N	8°42'53.80"E

**Pozzetto: PZ1**

Quota indagine 38 metri s.l.m.

Profondità pozzetto: 1,85 metri dal p.c.

0,00 m – 0,50 m – Suolo di colore bruno limoso sabbioso con elevata pietrosità.

0,50 m – 1,85 m – Formazioni alluvionali del Tirso ciottolose. Si evidenzia la presenza di uno scheletro costituito da ciottoli elaborati e arrotondati di dimensioni medie prevalenti di 10 cm e con dimensioni massime di 20 cm. La natura litologica prevalente è rappresentata da filladi, porfidi e graniti del basamento paleozoico. Periodo di riferimento geologico Quaternario.

Campione: -1,50 metri dal p.c. - Classificazione Terre

Falda acquifera assente.

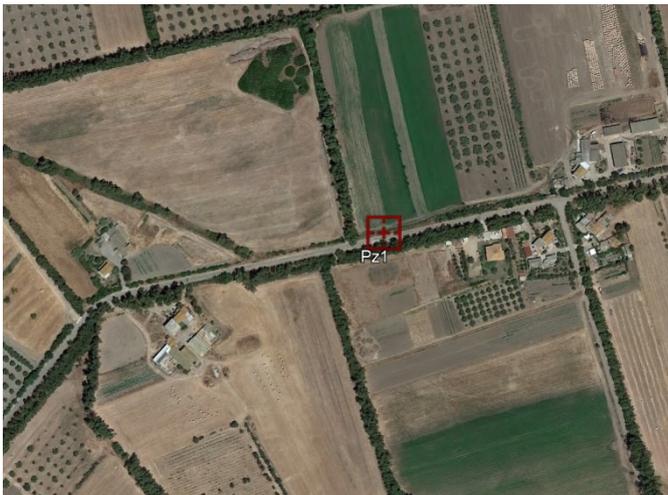


Fig. 5 – Pozzetto geognostico

Considerato il contesto geologico si evidenzia una estensione costante delle formazioni sedimentarie per tutto lo sviluppo dell'infrastruttura con spessori che da letteratura e da lavori eseguiti in zone contermini superano sempre i 10 metri di spessore. Il campione prelevato e

condotto a laboratorio specializzato in analisi fisiche dei terreni, attraverso una classificazione eseguita con criteri dettati dalle norme CNR UNI 10006, ha evidenziato un'assenza dei limiti di Attenberg (CNR – UNI 10014) un indice di gruppo 3 e una classificazione A4. Si evidenzia che il campione nella fase di prelievo è stato decurtato dei ciottoli superiori ai 15 cm che rappresentano un importante componente dello scheletro delle formazioni. Ne consegue che le terre presenti hanno nella componente fine una caratteristica limosa considerata l'assenza di plasticità. Si evidenzia che la curva del certificato sbilanciata verso le componenti fini risulta decurtata degli elementi grossolani non campionati che portano a considerare il terreno nella sua condizione naturale come A1\_a. Particolare attenzione la si deve allo scorrimento delle acque superficiali, in quanto la componente limosa risulta facilmente asportabile. Si può ovviare a questo problema proteggendo le cunette e le formazioni naturali dai fenomeni di corruzione diffusa e concentrata.

Si esclude la presenza di una falda superficiale che vada ad interferire con l'infrastruttura.

## 8. CONCLUSIONI

Lo studio geologico si è avvalso di un rilevamento di superficie, delle informazioni bibliografiche presenti e di un pozzetto geognostico, evidenziando come le opere di sistemazione dell'infrastruttura stradale si sviluppino in un contesto sedimentario dei terrazzi antichi del complesso fluviale del Tirso.

L'analisi geologica, l'analisi geomorfologica, non ha evidenziato fenomeni di dissesto in atto né potenziali portando a concludere che le interazioni della struttura con il terreno sono compatibili con il modello geologico. La struttura non modifica, rispetto allo stato di fatto, ma ne ottimizza la funzionalità, le principali direttrici di drenaggio che risultano regimate con cunette laterali.

Ollolai, novembre 2020

IL TECNICO  
Geol. Mario Nonne



# CARTA GEOLOGICA

## Legenda

- Depositi alluvionali. OLOCENE
- Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- UNITÀ DI MONTE MOLA. Lave intermedie indifferenziate grigie e grigio-verdastre; porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx, Sa, Bt, talora con abbondanti inclusi femici; in potenti colate con alla base locali livelli vitrofirici e ossidianacei. PLIO-PLEISTOCENE



ENGINEERING SERVICE International promoter manager NUORO - ITALY	<b>ENGINEERING SERVICE</b> Divisione Laboratorio Geotecnico Via Ballero 85 - 08100 Nuoro tel. fax 0784/38985 - cell. 3280235182 - dboneddu@tiscalinet.it	Denominazione prova: Analisi granulometrica CNR UNI 10006
		certificato n°428/20

Committente: Dott. Geol. Mario Nonne

Progetto: Manutenzione straordinaria della strada comunale della borgata di Tiria (OR), poderi ex Etfas dal n. 22 al n. 35.

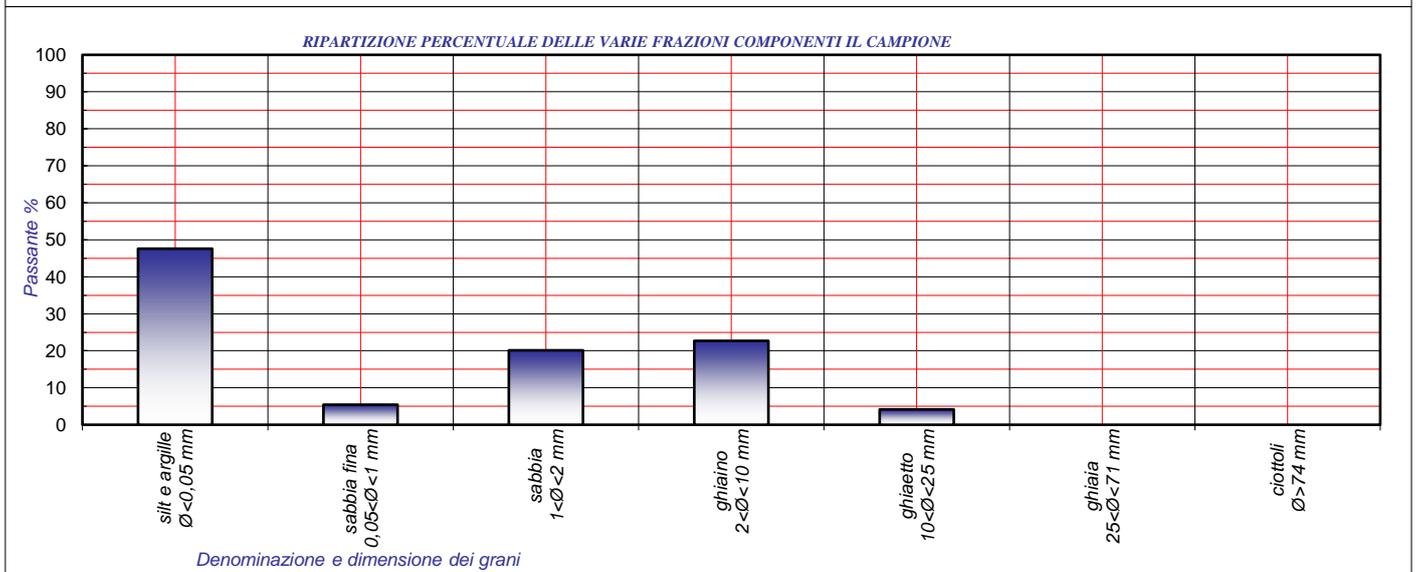
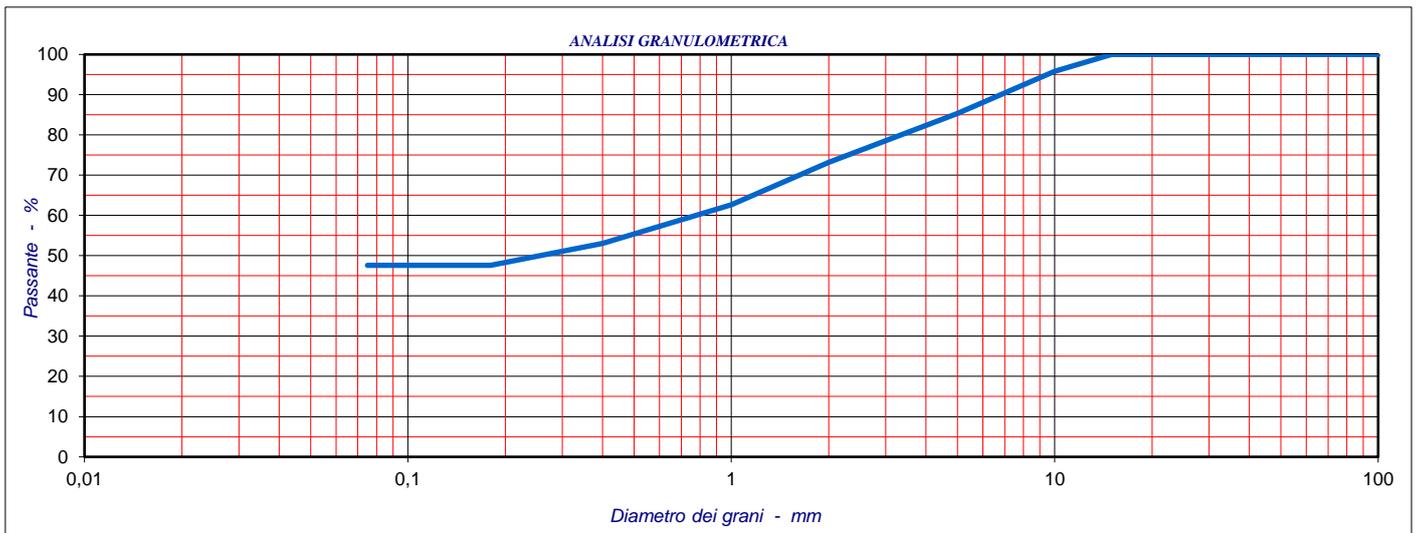
Campione: Denominato "**CAMPIONE PZI CI**", campionato da 0,95 a 2,80 metri dal p.c.

Campionamento: A cura della Committenza

## CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE

ANALISI GRANULOMETRICA (CNR-B.U. n° 23)													
Diametro dei grani	100	71	60	40	25	15	10	5	2	1	0,4	0,18	0,075
Passante (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,8	85,3	73,2	62,6	53,0	47,6	47,6

LIMITI ED INDICI DI ATTERBERG (CNR-UNI 10014)				INDICE DI GRUPPO (CNR-UNI 10006)	
LIMITE LIQUIDO (%)	n.d.	INDICE DI PLASTICITA	n.d.	CLASSIFICAZIONE (CNR-UNI 10006)	
LIMITE PLASTICO (%)	n.d.	LIMITE DI RITIRO (%)	n.d.	CLASSIFICAZIONE (U.S.C.S.)	
				3	
				A 4	
				n.d.	



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Geol. Davide Boneddu



Nuoro, 13 novembre 2020

NOTA: I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

AVVERTENZA: Il Cliente si impegna a riprodurre il presente Rapporto di Prova per intero. Eventuali riproduzioni parziali dovranno essere esplicitamente autorizzate.