

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

CIRCOLARE 16 dicembre 1999 n. 349/STC

D.P.R. n. 246 del 21.4.93, art. 8 comma 6 – Concessione ai laboratori per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni e sulle rocce ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali.

Ai Laboratori Ufficiali

Al Magistrato alle acque

Al Magistrato per il Po

Ai Provveditori alle OO.PP.

e p.c.

Al Ministero degli Interni –

Gabinetto

Al Ministero di Grazia e Giustizia – Gabinetto

Il D.P.R. n.246 del 21.04.93 di attuazione della Direttiva 89/106 CEE sui prodotti da costruzione, al comma 6 dell'art.8 che tratta degli organismi di certificazione, ispezione e prova e del loro accreditamento, nel precisare che *“Restano ferme le competenze del Ministero dei lavori pubblici e del Consiglio Superiore dei lavori pubblici per l'applicazione dell'art.20 della legge 5 novembre 1971 n.1086”*, ha prescritto che *“L'autorizzazione prevista da detto articolo riguarderà altresì le prove geotecniche sui terreni e sulle rocce”*.

Per il settore delle prove geotecniche l'attività di esecuzione di prove in sito e/o in laboratorio è stata finora svolta al di fuori di qualsiasi controllo, da parte di questo Ministero o di altri organismi dello Stato, che potesse garantire una sufficiente affidabilità ai risultati forniti. Il progresso delle conoscenze maturate sia in ambito scientifico nazionale ed internazionale che durante l'esecuzione di importanti opere di ingegneria, ha sempre più evidenziato l'importanza che riveste la corretta esecuzione delle prove geotecniche al fine di garantire la necessaria affidabilità alla caratterizzazione del comportamento meccanico dei terreni, sia per la sicurezza delle opere che per le relative valutazioni di carattere economico. Tali esigenze, atteso anche il moltiplicarsi di strutture operanti in questo settore, alcune delle quali prive di qualsiasi sistema di controllo di qualità, hanno reso sempre più necessaria l'introduzione di una regolamentazione tecnico-amministrativa anche per i laboratori geotecnica.

Nell'ambito del nuovo quadro normativo si rende pertanto necessaria la definizione di una apposita circolare che indichi i requisiti richiesti nonché le modalità istruttorie finalizzate al rilascio della concessione ai laboratori che svolgono prove geotecniche sui terreni e sulle rocce.

Per quanto attiene i contenuti della suddetta Circolare, il cui testo è qui allegato, si precisa che la concessione è stata articolata in tre settori: quello delle prove di laboratorio sui terreni, quello delle prove di laboratorio sulle rocce ed infine quello delle prove geotecniche in sito. L'istanza di concessione potrà riferirsi ad uno o più settori di prove.

Sono state elencate, per ciascun settore le prove che ogni laboratorio deve essere in grado di eseguire. In particolare per quel che riguarda le terre, sono state inserite le prove di riconoscimento e determinazione delle proprietà indice per la classificazione delle stesse, le principali prove di caratterizzazione del comportamento meccanico dei terreni, le prove di permeabilità, nonché le prove di compattazione. Non sono state contemplate le prove di carattere dinamico sui terreni.

Per le rocce sono state inserite le principali prove di riconoscimento e classificazione, nonché le più comuni prove di tipo meccanico.

Per quanto riguarda le prove in sito, trattandosi di un settore articolato e complesso, sono state previste soltanto alcune delle prove geotecniche in sito più diffuse e per le quali esiste un consolidato bagaglio di conoscenze tecniche. I requisiti soggettivi ed oggettivi richiesti per il rilascio delle concessioni, sono stati specificati in dettaglio, precisando anche i casi di incompatibilità con l'attività del soggetto gestore del laboratorio.

In particolare, per i casi in cui nel capitale sociale o fra gli amministratori vi siano soggetti in qualche modo coinvolti nell'industria delle costruzioni, è stata introdotta la figura del "garante", il quale certifica, attraverso la sua azione di controllo, la correttezza dell'operato del laboratorio, contribuendo ad assicurare il rispetto delle condizioni di imparzialità, indipendenza ed integrità del laboratorio stesso. Il garante, di provata esperienza e riconosciuta autorevolezza, viene proposto dal laboratorio ed è soggetto al gradimento dell'Amministrazione. Sono stati definiti i requisiti richiesti al direttore del laboratorio ed al personale, nonché le caratteristiche di idoneità dei locali.

Sono state, infine, specificate in dettaglio le procedure tecnico-amministrative da seguire nell'attività di prova e certificazione.

Alla circolare sulle prove geotecniche è allegato infine un elenco delle norme di riferimento. In particolare per quanto attiene le prove geotecniche sui terreni, sono state richiamate le *Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio*, recentemente (1994) messe a punto dall'A.G.I. (Associazione Geotecnica Italiana), una serie di norme C.N.R./UNI che sono tuttora ritenute valide, nonché le raccomandazioni dell'A.G.I. per lo svolgimento delle prove in sito che, seppur datate 1977, rappresentano a tutt'oggi un valido riferimento.

Per tutto ciò che riguarda le prove sulle rocce, nella circolare si è scelto di fare riferimento alle raccomandazioni messe a punto dalla I.S.R.M. (International Society of Rock Mechanics), alcune delle quali sono state recentemente pubblicate in traduzione italiana sulla Rivista Italiana di Geotecnica.

Infine, per tutte le altre prove, per le quali non esistono documenti di normalizzazione italiani, si è ritenuto di consigliare come riferimento le norme British Standard e A.S.T.M. che provengono da paesi in cui l'attività relativa al settore geotecnico, e quindi la

normativa relativa, sono certamente ben aggiornate.

Il Ministro: MICHELI

ALLEGATO

CIRCOLARE 16 dicembre 1999 n. 349/STC

D.P.R. n. 246 del 21.4.93, art. 8 comma 6 – Concessione ai laboratori per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni e sulle rocce ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali.

PARTE I

1) PREMESSE

Ai sensi dell'art. 8 comma 6 del D.P.R. n. 246 del 21.4.93, il Ministro dei lavori pubblici ha la facoltà di rilasciare, con apposito decreto, concessioni ad emettere certificazioni ufficiali relative all'esecuzione di prove geotecniche sui terreni e sulle rocce per la determinazione delle caratteristiche geotecniche del sottosuolo, secondo quanto previsto ai punti A.2 e B.2 del D.M. 11/3/88 relativo alle "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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

Si rende necessaria in tal senso la definizione di una regolamentazione tecnico-amministrativa per assicurare un adeguato livello qualitativo alle prove geotecniche e per conferire loro carattere di certificazione ufficiale.

Scopo della presente circolare è pertanto la definizione dei requisiti richiesti ai laboratori geotecnici al fine di garantire condizioni di qualità, affidabilità ed indipendenza; ciò anche tenendo conto degli orientamenti europei in materia.

2) CAMPO DI APPLICAZIONE DELLA CIRCOLARE

Con riferimento al combinato disposto dal comma 6 dell' art. 8 del D.P.R. n.246/93 e dal punto c) dell'art.1 della legge 2.02.74 n. 64 e relative Norme tecniche, le concessioni disciplinate dalla presente Circolare riguardano i seguenti settori di prova e certificazione:

- a) prove di laboratorio sui terreni;
- b) prove di laboratorio sulle rocce;
- c) prove in sito.

La richiesta di concessione potrà riguardare uno o più settori fra quelli sopra indicati.

Le prove specifiche di ciascun settore sono elencate nella parte II della presente circolare.

I laboratori autorizzati per lo svolgimento e la certificazione delle prove geotecniche devono essere in grado di effettuare, elaborare e certificare tutte le prove geotecniche elencate nella parte II per i settori prescelti, ed essere dotati delle relative apparecchiature

ed i macchinari indicati nella stessa parte II. Nell'istanza i laboratori possono chiedere l'estensione della concessione anche ad altre prove geotecniche non comprese negli elenchi.

3) SOGGETTO GESTORE

- 3.1) Il soggetto gestore del laboratorio può essere una ditta individuale, una società o un ente pubblico;
- 3.2) sono esclusi dalla concessione i titolari di ditte individuali e le società i cui soci, i rappresentanti legali od altre figure equivalenti, siano direttamente interessati in attività di esecuzione di opere di ingegneria civile, nonché in attività di produzione, rappresentanza, commercializzazione, messa in opera di prodotti o materiali destinati alle opere di ingegneria civile, che necessitano di certificazioni ufficiali ai sensi della presente circolare;
- 3.3) nell'ambito delle società è ammessa la presenza, nel capitale sociale, di soggetti operanti nelle attività di cui al punto 3.2), nei limiti di una quota complessiva inferiore ad un terzo, purché il possesso di tale quota non determini da sola od a seguito di accordi con terzi, anche soci, il controllo di fatto della Società ai sensi dell'art. 2359 del Codice Civile; di tale presenza nel capitale sociale deve essere data comunicazione all'Amministrazione mediante dichiarazione del legale rappresentante. Nel caso di cui sopra a cura del laboratorio deve essere individuato un "Garante". Il Garante, le cui funzioni sono definite al successivo punto F della parte II, assicura il rispetto delle condizioni di imparzialità, indipendenza e integrità del laboratorio. Inoltre, nel caso suddetto, il laboratorio non può effettuare prove riguardanti materiali di interesse dei soggetti operanti nelle attività di cui al punto 3.2.

4) REQUISITI RICHIESTI ALL'ATTO DELL'ISTANZA

- 4.1) Le istanze di concessione debbono riferirsi a strutture operanti nel campo delle prove geotecniche da almeno due anni, costituendo elemento qualificante anche eventuale altra attività svolta in campi affini;
- 4.2) Il laboratorio deve operare in regime di garanzia di qualità, seguendo i criteri generali di cui alla Parte II. Deve pertanto essere stato predisposto ed applicato, da almeno un anno, lo specifico manuale di garanzia qualità del laboratorio, corredato delle procedure necessarie;
- 4.3) la funzionalità del laboratorio deve essere assicurata da personale qualificato, in numero congruo anche in relazione alle dimensioni, alle caratteristiche ed ai settori di attività del laboratorio come specificati al punto 2) della presente circolare. L'organico complessivo deve comunque non essere inferiore a:

- tre addetti a tempo pieno oltre al direttore per istanze concernenti solamente uno dei settori a), b) o c);
 - quattro addetti a tempo pieno oltre al direttore per istanze concernenti due settori;
 - sei addetti a tempo pieno oltre al direttore per istanze riferite globalmente ai tre settori a), b) e c);
- 4.4) il direttore del laboratorio deve essere laureato in discipline tecniche ed avere un profilo professionale corrispondente ai requisiti di cui al punto D della Parte II; la documentazione relativa deve riferirsi a studi ed esperienze, ivi compresi eventuali periodi di attività svolta in laboratori operanti anche in campi affini;
- 4.5) la qualificazione degli sperimentatori è documentata attraverso i titoli posseduti, fra cui un titolo di studio non inferiore al diploma tecnico di secondo grado, nonché dall'attività svolta nel campo delle prove di laboratorio ed in sito, e verificata in sede di sopralluogo da parte dei funzionari incaricati;
- 4.6) i locali adibiti a sede di laboratorio devono avere una superficie utile non inferiore:
- a 200 mq. per uno dei settori a) o b) (esclusi uffici, altri servizi o spazi destinati a prove diverse da quelle oggetto della presente circolare);
 - a 150 mq. per il settore c), ad uso uffici, servizi, spazi per elaborazione dati etc., oltre a spazi adeguati per il ricovero delle attrezzature;
 - a 250 mq. per due settori (esclusi uffici, altri servizi o spazi destinati a prove diverse da quelle oggetto della presente circolare, oltre ad eventuali spazi adeguati per il ricovero delle attrezzature di cui al settore c));
 - a 350 mq. per i settori a), b) e c) (esclusi uffici, altri servizi o spazi destinati a prove diverse da quelle oggetto della presente circolare, oltre ad adeguati spazi per il ricovero delle attrezzature di cui al settore c);
- 4.7) I locali destinati al laboratorio devono essere in regola con le vigenti disposizioni in tema di regolamenti urbanistici, di igiene e sicurezza del lavoro;
- 4.8) all'atto dell'istanza il laboratorio deve possedere le attrezzature necessarie per l'esecuzione delle prove riportate in elenco nella parte II punto B, per ciascuno dei settori a), b), c) per i quali viene richiesta la concessione;
- 4.9) all'atto dell'istanza il laboratorio deve fornire i certificati di verifica della taratura delle principali apparecchiature di misura di forza o di pressione, effettuate da non più di sei mesi da uno dei laboratori ufficiali di cui all'art. 20, comma 1, della legge n. 1086/71.

5) DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE ALL'ISTANZA

In relazione a quanto innanzi precisato, la specifica istanza di concessione, deve contenere la seguente documentazione:

- 5.1) domanda in bollo sottoscritta dal proprietario o dal legale rappresentante, con firma

autenticata. Nella domanda deve specificarsi:

- a) settore/i per i quali si chiede la concessione;
- b) il tipo di gestione (ditta individuale, società di capitale, società di persone);
- c) ubicazione della sede del laboratorio con l'indicazione di ogni elemento utile, ad avviso del richiedente, a sostenere la propria istanza sotto tale profilo, tenendo conto, nell'individuazione dell'area operativa, delle strutture già autorizzate e del grado di soddisfacimento delle esigenze di prova e certificazione oggetto della circolare. Al riguardo il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei lavori pubblici si riserva ogni valutazione di merito sugli elementi forniti, anche al fine di evitare non giustificate concentrazioni di centri di prova.
- d) periodo di attività precedente.

All'istanza di concessione dovranno essere allegati i seguenti documenti:

- 5.2) documentazione relativa alla gestione del laboratorio (v. Parte II);
- 5.3) dichiarazione del legale rappresentante contenente l'elenco dei macchinari e delle attrezzature presenti nel laboratorio con l'indicazione della marca, delle specifiche prestazionali, del numero di matricola, nonché dell'anno di acquisto e di installazione (v. Parte II);
- 5.4) dichiarazione con la quale il proprietario o il legale rappresentante attesti che tutte le macchine e le attrezzature sono di proprietà, anche se, eventualmente, con riservato dominio;
- 5.5) elenco, firmato del legale rappresentante, del personale addetto con l'indicazione, per ognuno, delle funzioni svolte nell'ambito del laboratorio nonché il preciso rapporto di lavoro esistente;
- 5.6) documentazione sulla qualificazione del direttore e degli sperimentatori;
- 5.7) relazione documentata dell'attività svolta dal laboratorio nel biennio precedente, firmata dal legale rappresentante;
- 5.8) pianta dei locali adibiti a laboratorio con l'ubicazione dei macchinari ed attrezzature;
- 5.9) certificato di agibilità rilasciato dal Sindaco, o comunque copia della domanda inoltrata in tal senso al Comune, con la relativa documentazione tecnica;
- 5.10) dichiarazione del titolare o del legale rappresentante, che "i locali destinati al laboratorio, siti in via ... sono in regola con tutte le disposizioni vigenti in materia di regolamenti urbanistici, di Igiene e di Sicurezza del lavoro (D.L.vo n.626/94 e successive modifiche ed integrazioni)";
- 5.11) copia della denuncia - alla ISPESL di zona ovvero ad altro ufficio competente – di prima installazione dell'impianto di messa a terra (Modello B) ed eventuale ultima verifica biennale;
- 5.12) dichiarazione del legale rappresentante circa la proprietà dei locali adibiti a laboratorio ovvero copia del contratto d'affitto;
- 5.13) stampati adottati per l'accettazione e per i diversi tipi di certificazione;

- 5.14) tariffario delle prestazioni, con indicazione della sua validità nel tempo e delle massime agevolazioni previste. Non è consentito praticare agevolazioni che non siano esplicitamente previste e quantificate nel tariffario; ciò ai fini di una doverosa trasparenza e ad evitare possibili azioni di concorrenza sleale sulle quali il Servizio tecnico centrale ha facoltà di intervenire fino alla sospensione o revoca della concessione;
 - 5.15) orario e calendario impegnativi dei giorni di apertura del laboratorio al pubblico; l'orario di apertura non può essere inferiore a 25 ore settimanali distribuite in almeno 5 giorni, con un minimo di due turni pomeridiani;
 - 5.16) dichiarazione impegnativa per l'osservanza delle regole di comportamento, redatta secondo la formulazione predisposta dal Servizio tecnico centrale e riportata nella Parte II;
 - 5.17) il Manuale di qualità di cui al punto 4.2;
 - 5.18) certificati di verifica della taratura delle apparecchiature principali di cui al punto 4.9;
 - 5.19) attestazione inerente il rispetto della legislazione antimafia vigente.
- Tutte le dichiarazioni di cui sopra si intendono rese a mezzo atto notorio o sostitutivo di atto notorio.

6) ISTRUTTORIA E CONTROLLI

La documentazione sopra richiamata, deve essere trasmessa al Consiglio Superiore dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale, che ne cura l'istruttoria, anche mediante sopralluoghi, per il successivo esame della competente Sezione del Consiglio Superiore dei lavori pubblici.

Il Servizio tecnico centrale dispone in qualsiasi momento i necessari sopralluoghi e controlli al fine di accertare il mantenimento dei requisiti richiesti.

7) DURATA E RINNOVO DELLA CONCESSIONE

La concessione, rilasciata dal Servizio tecnico centrale su conforme parere del Consiglio Superiore dei lavori pubblici ha validità triennale e può essere rinnovata alla scadenza.

L'istanza di rinnovo, corredata di tutta la documentazione di cui al punto 5), deve essere trasmessa, almeno sei mesi prima della scadenza della concessione al Servizio tecnico centrale che opererà i controlli necessari.

La mancata o incompleta presentazione dell'istanza e della documentazione entro tale termine comporta la decadenza della concessione alla scadenza naturale.

8) SOSPENSIONE E REVOCA DELLA CONCESSIONE

E' prevista la sospensione o la revoca della concessione ove il Servizio tecnico centrale accerti inadempienze o sopravvenute carenze rispetto ai requisiti stabiliti dalla presente circolare, ed in particolare quelli riguardanti la gestione del laboratorio, l'idoneità dei

locali, il possesso di tutte le attrezzature previste, il controllo di taratura delle attrezzature, la correttezza e competenza previste nell' esecuzione delle prove, il rispetto del tariffario e delle eventuali agevolazioni previste.

I provvedimenti di revoca vengono adottati sentito il parere del Consiglio Superiore dei LL.PP. e sono atti definitivi.

9) DISPOSIZIONI TRANSITORIE

Per un periodo di tre anni, a decorrere dalla data di emanazione della presente circolare, è consentita una deroga temporanea alle disposizioni di cui ai punti 4.2, 4.3, 4.6 e 4.8 come di seguito indicato:

punto 4.2 disposizione sospesa;

punto 4.3 il numero minimo degli addetti oltre al direttore nei casi previsti è fissato rispettivamente in due per un settore, tre per due settori e quattro per tre settori ;

punto 4.6 la superficie utile in tutti i casi previsti non può essere inferiore a 150 mq, purché sia garantita la sicurezza e la funzionalità del laboratorio;

punto 4.8 l'elenco delle attrezzature minime previste è indicato nella parte II, lettera B1, della presente circolare.

Alla scadenza del periodo transitorio i laboratori già autorizzati, o che presentano istanza, devono rispettare tutti i requisiti stabiliti a regime dalla presente circolare.

PARTE II

A - ELENCO DELLE PROVE PER LE QUALI E' RICHIESTA CERTIFICAZIONE UFFICIALE

1 PROVE DI LABORATORIO SUI TERRENI

1.1 PROVE DI RICONOSCIMENTO E CLASSIFICAZIONE

1.1.1 Analisi granulometrica:

1.1.1.a mediante setacci e/o crivelli

1.1.1.b per sedimentazione

1.1.2 Misura del peso dell' unità di volume;

1.1.3 Misura del contenuto d'acqua;

1.1.4 Misura del peso specifico dei grani;

1.1.5 Determinazione dei limiti di consistenza (o di Atterberg);

1.1.6 Misura del contenuto di sostanze organiche;

1.1.7 Misura del contenuto di solfati;

1.1.8 Misura del contenuto di carbonati;

1.2 PROVE DI DEFORMABILITA' E DI RESISTENZA MECCANICA

1.2.1 Prova di compressione edometrica;

- 1.2.2 Prova di taglio diretto con eventuale misura della resistenza residua;
- 1.2.3 Prova di compressione semplice ovvero ad espansione laterale libera;
- 1.2.4 Prova di compressione triassiale:
 - 1.2.4.a) Consolidata drenata ;
 - 1.2.4.b) Consolidata non drenata ;
 - 1.2.4.c) Non consolidata non drenata ;
- 1.2.5 Prova per la determinazione dell' indice di portanza CBR;
- 1.3 **PROVE DI PERMEABILITA'**
 - 1.3.1 Prova di permeabilità a carico costante;
 - 1.3.2 Prova di permeabilità a carico variabile;
- 1.4 **ALTRE PROVE**
 - 1.4.1 Misura della densità relativa delle sabbie;
 - 1.4.2 Prova di compattazione secondo le modalità A.A.S.H.T.O. standard o modificato
 - 1.4.3 Prova di rigonfiamento;

2 PROVE DI LABORATORIO SULLE ROCCE

- 2.1 **PROVE PER LA DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE**
 - 2.1.1 Misura del peso dell' unità di volume;
 - 2.1.2 Misura del peso specifico del solido;
 - 2.1.3 Misura del contenuto d' acqua;
 - 2.1.4 Misura del coefficiente di imbibizione;
 - 2.1.5 Prova di gelività;
- 2.2 **PROVE DI RESISTENZA MECCANICA**
 - 2.2.1 Prova a carico concentrato (point load test);
 - 2.2.2 Prova di compressione uniassiale;
 - 2.2.3 Prova di compressione triassiale;
 - 2.2.4 Prova di taglio diretto;
 - 2.2.5 Prova di flessione;
 - 2.2.6 Prova di trazione indiretta;
- 2.3 **ALTRE PROVE**
 - 2.3.1 Prova di resistenza all'usura;
 - 2.3.2 Prova di usura per attrito radente;
 - 2.3.3 Prova di resistenza all'abrasione;
 - 2.3.4 Misura della velocità ultrasonica delle onde elastiche longitudinali e di taglio;
 - 2.3.5 Misura della rugosità dei giunti (J.R.C.);
 - 2.3.6 Prova Los Angeles;

- 2.3.7 Prova sclerometrica;
- 2.3.8 Prova di permeabilità;

3 PROVE IN SITO

3.1 PERFORAZIONI

- 3.1.1 Perforazione a rotazione per il carotaggio continuo o a distruzione di nucleo;
- 3.1.2 Prelievo di campioni indisturbati (a pressione e a rotazione) e a disturbo limitato;

3.2 PROVE DI PERMEABILITA'

- 3.2.1 Rilievi di falda nel sondaggio e installazione di piezometri;
- 3.2.2 Prova di pompaggio con foro centrale e piezometri disposti a raggiera;
- 3.2.3 Prove di permeabilità in foro nei terreni (prove Lefranc);
- 3.2.4 Prova di permeabilità in foro nelle rocce (Prova Lugeon);

3.3 PROVE DI DEFORMABILITA' E RESISTENZA MECCANICA

- 3.3.1 Prove penetrometriche statiche;
 - 3.3.1.a Prove con punta meccanica;
 - 3.3.1.b Prove con punta elettrica;
- 3.3.2 Prove con piezocono;
- 3.3.3 Prove penetrometriche dinamiche;
 - 3.3.3.a Standard Penetration Test (S.P.T.);
 - 3.3.3.b Continue a punta chiusa (S.C.P.T.);
- 3.3.4 Prove scissometriche (vane test);
- 3.3.5 Prove di carico su piastra;
- 3.3.6 Misura del peso dell'unità di volume;
 - 3.3.6.a Volumometro a sabbia;
 - 3.3.6.b Volumometro a palloncino (acqua);
- 3.3.7 Prova per la determinazione dell'indice C.B.R.

3.4 ALTRE PROVE IN SITO SULLE ROCCE

- (* 3.4.1 Prova di carico con piastra su roccia;
- (* 3.4.2 Prova con dilatometro;
- (* 3.4.3 Prova con martinetto piatto in parete;
- (* 3.4.4 Prova di taglio diretto in sito;
- (* 3.4.5 Prova di fratturazione idraulica;
- (* 3.4.6 Prova di resistenza al punzonamento (point load strength);

3.5 ALTRE PROVE IN SITO

- (* 3.5.1 Prove dilatometriche;
- (* 3.5.2 Prove pressiometriche;

- 3.5.2.a) con pressiometro tradizionale;
- 3.5.1.b) con pressiometro autoperforante

(*) 3.5.3 Prova di carico su pali;

Le attrezzature per lo svolgimento delle prove contrassegnate da asterisco, seppure auspicabili, non sono da ritenersi obbligatorie.

B ELENCO DELLE ATTREZZATURE

Tutte quelle necessarie all'esecuzione delle prove di cui sopra e comunque almeno:

1 Prove di laboratorio sui terreni

- 1.01 estrusore dei campioni attrezzato per campioni fino ad un diametro non inferiore a 120 mm;
- 1.02 serie unificata di setacci e crivelli;
- 1.03 setacciatore meccanico;
- 1.04 n.6 cilindri graduati per analisi granulometrica per sedimentazione;
- 1.05 vasca termostatica per l'analisi granulometrica per sedimentazione;
- 1.06 agitatori per l'analisi granulometrica e densimetro;
- 1.07 recipienti graduati in pyrex di varia forma e capacità;
- 1.08 termometri, capsule, matracci, spazzole, pennelli, pinze, fustelle;
- 1.09 attrezzatura per la determinazione dei limiti di liquidità e di plasticità;
- 1.10 attrezzatura per la determinazione del limite di ritiro;
- 1.11 miscelatore da laboratorio;
- 1.12 volumometro;
- 1.13 n.6 picnometri;
- 1.14 n.2 essiccatori;
- 1.15 bilance di varia portata e precisione, di cui almeno una con precisione di 1/100 g per portate fino ad 1kg ed una con precisione di 1 g per portate fino a 10 kg;
- 1.16 calcimetro;
- 1.17 scissometro e penetrometro da laboratorio (pocket penetrometer e torvane);
- 1.18 apparecchiature per la misura delle sostanze organiche;
- 1.19 forni da laboratorio di varia capacità (almeno 2);
- 1.20 tornietto da laboratorio;
- 1.21 n.6 edometri capaci di trasmettere un carico di almeno 6 MPa su un campione di area non inferiore a 20 cm², completi delle relative celle edometriche e strumenti per la misura dei cedimenti verticali con sensibilità e precisione non inferiore a 10 μm;
- 1.22 n.2 apparecchiature per prove di taglio diretto, ognuna completa di almeno due scatole di taglio per provini di dimensioni non inferiori a 36 cm² di area e 2 cm di

altezza; complete di strumenti per la misura delle deformazioni verticali ed orizzontali con sensibilità e precisione non inferiori a 10 µm. Le apparecchiature dovranno garantire l'applicazione di un carico non inferiore a 0.6 MPa su campioni di 36 cm² di area. Strumenti per la misura dello sforzo di taglio con precisione non inferiore allo 0.2% del valore massimo. Le apparecchiature dovranno essere predisposte per la misura della resistenza residua con la tecnica del moto alternato. Le attrezzature dovranno garantire una velocità di scorrimento minima non superiore a 5x10E-4 mm/min ed una massima non inferiore a 1 mm/min;

- 1.23 n.3 celle per prove di compressione triassiale a 4 uscite per provini di diametro fino a 38 mm in grado di sostenere pressioni di cella di almeno 1 MPa.
- 1.24 n.2 celle per prove di compressione triassiale a 4 uscite per provini di diametro fino a 100 mm in grado di sostenere pressioni di cella di almeno 1 MPa.
- 1.25 n.2 presse di portata non inferiore a 50 KN (5 t) che consentano una velocità di avanzamento minima non superiore a 5x10E-4 mm/min ed una massima non inferiore a 1 mm/min.
- 1.26 attrezzature per prove di compressione triassiale costituite da: sistema di applicazione di pressioni non inferiori a 0.9 MPa, autocompensati per garantire livelli di pressione con una precisione dell' 1%;
- 1.27 pannelli di controllo della pressione;
- 1.28 sistemi di misura delle pressioni interstiziali e delle variazioni di volume con precisioni rispettivamente non inferiori a 5 KPa e 0.2 cm³;
- 1.29 sistema per la misura del carico verticale con precisione non inferiore allo 0.2% del carico massimo;
- 1.30 sistema per la misura degli spostamenti verticali con precisione non inferiore a 10 µm.
- 1.31 banco di consolidazione per celle triassiali ad almeno 3 posti;
- 1.32 banco permeametri ad almeno tre posti per misure di permeabilità a carico variabile ed a carico costante con i rispettivi permeametri;
- 1.33 compattatore per prove Proctor o CBR (AASHTO Standard e ASSHTO modificato) e recipienti da 4 e 6 pollici;
- 1.34 attrezzatura per esecuzione di prove CBR;
- 1.35 camera climatizzata per la conservazione dei campioni;
- 1.36 (*) attrezzatura per prove di carico con piastre di diametro compreso tra 30 e 75cm, completa di tutte le apparecchiature per la misura degli spostamenti;
- 1.37 (*) martinetto per l' applicazione dei carichi;
- 1.38 (*) attrezzatura per la misura della densità in sito;

Le attrezzature contrassegnate da asterisco non sono da ritenersi obbligatorie.

2 Prove di laboratorio sulle rocce

- 2.01 carotatrice da laboratorio per rocce con velocità di rotazione variabile completa di almeno 3 carotieri di lunghezza non inferiore a 25 cm, conforme alle norme di sicurezza e rumorosità;
- 2.02 frantoio da laboratorio per rocce;
- 2.03 rettificatrice-spianatrice per rocce per la normalizzazione delle facce dei provini. Lo strumento dovrà consentire l'asportazione di materiale con precisione non inferiore a un decimo di millimetro;
- 2.04 sega da taglio per rocce completa di lame di diversa dimensione e durezza;
- 2.05 pressa idraulica motorizzata per prova a compressione con portata non inferiore a 1.5 MN, dotata di sistema di controllo per l'applicazione del carico;
- 2.06 serie unificata di setacci e crivelli;
- 2.07 setacciatore meccanico o elettromagnetico;
- 2.08 cella di taratura da 1.5 MN o comunque compatibile con la pressa di cui sopra;
- 2.09 calibri e bilance di precisione per la determinazione delle dimensioni e del peso dei campioni;
- 2.10 macchina per l'esecuzione di prove di taglio diretto su roccia e sui giunti;
- 2.11 macchina per l'esecuzione del carico puntuale "Point Load Test";
- 2.12 strumento per la misura della rugosità dei giunti;
- 2.13 strumento per la misura della velocità ultrasonica delle onde elastiche longitudinali;
- 2.14 centralina di acquisizione automatica dei dati ottenuti dalle prove meccaniche;
- 2.15 celle in acciaio per l'esecuzione di prove di compressione triassiale su campioni di roccia (almeno 3 celle con diametri di prova differenti, di cui almeno una con diametro pari a 54.7 mm) in grado di sopportare pressioni di cella non inferiori a 50 MPa, complete di guaine per il campione, sistema di applicazione della pressione di cella, spessori ed adattatori per i campioni di diversa altezza;
- 2.16 set per l'installazione di misuratori di deformazione locale sul campione, completo di attrezzature per l'installazione dei misuratori di deformazione sui campioni da sottoporre a prova;
- 2.17 cella frigorifera per le prove di gelività in grado di contenere almeno n. 8 cubetti di roccia di lato pari a 7.1 cm e in grado di consentire temperature minime non superiori a -10 °C;
- 2.18 vasca termostatica per le prove di gelività in grado di contenere almeno n. 8 cubetti di roccia di lato pari a 7.1 cm e in grado di consentire temperature massime non inferiori a 35 °C;
- 2.19 permeametro per rocce, completo di pompa idraulica motorizzata, sistema di applicazione della pressione e tutto l'occorrente per l'esecuzione della prova;
- 2.20 tribometro

3 Prove in sito

- 3.01 n.2 sonde a rotazione complete di pompa per fluido di circolazione e di pompa ad alta pressione per campionamento, di aste di perforazione e di tubazione di rivestimento provvisorio, di campionatori tipo semplice e doppio, tipo Shelby, Osterberg e Denison; le sonde devono avere capacità di perforazione rispettivamente fino a 30 e 50 m;
- 3.02 accessori vari : freatimetro, scandaglio, pocket penetrometer, torvane ed una dotazione di non meno di 20 fustelle portacampioni;
- 3.03 attrezzatura per prova scissometrica;
- 3.04 attrezzatura per prova penetrometrica statica con penetrometro meccanico con capacità di spinta non inferiore a 200 KN;
- 3.05 sistema per prove penetrometriche statiche con punta elettrica e con piezocono, con controllo della verticalità;
- 3.06 attrezzatura per prove S.P.T.;
- 3.07 attrezzatura per prova S.C.P.T.;
- 3.08 attrezzatura per prove di carico con piastre di diametro compreso tra 30 e 75 cm, completa di tutte le apparecchiature per la misura degli spostamenti;
- 3.09 martinetto per l'applicazione dei carichi;
- 3.10 attrezzatura per la misura della densità in sito;

Tutte le attrezzature devono essere conservate con cura; debbono essere altresì attuate appropriate procedure periodiche di manutenzione.

Per perforazioni di profondità superiore, e per eventuale necessità di elettropompe sommerse per prove di pompaggio, il laboratorio può utilizzare anche attrezzature non di proprietà del laboratorio stesso, rimanendo comunque direttamente responsabile dell'esecuzione dei sondaggi e delle prove.

Per ogni attrezzatura importante di prova e di misura deve essere tenuta aggiornata una scheda che deve riportare:

- a) il nome dell'attrezzatura;
- b) il nome del fabbricante, l'identificazione del tipo ed il numero di serie;
- c) la data di ricevimento, di installazione e di inizio dell'attività;
- d) la collocazione abituale;
- e) lo stato al momento del ricevimento (nuova, usata, ..);
- f) i dettagli sulle manutenzioni effettuate;
- g) la storia dei danni subiti, di tutti i malfunzionamenti relativi, di tutte le eventuali modifiche apportate, di tutte le riparazioni effettuate;
- h) il programma di taratura e di controllo nel tempo, e tutte le conseguenti operazioni.

- B1 ELENCO DELLE ATTREZZATURE PREVISTE IN FASE TRANSITORIA
- 1 Prove di laboratorio sui terreni**
- 1.01 estrusore dei campioni attrezzato per campioni fino ad un diametro non inferiore a 120 mm;
 - 1.02 serie unificata di setacci e crivelli;
 - 1.03 setacciatore meccanico;
 - 1.04 n.6 cilindri graduati per analisi granulometrica per sedimentazione;
 - 1.05 vasca termostatica per analisi granulometrica per sedimentazione;
 - 1.06 agitatori per analisi granulometrica e densimetro;
 - 1.07 recipienti graduati in pyrex di varia forma e capacità;
 - 1.08 termometri, capsule, matracci, spazzole, pennelli, pinze, fustelle;
 - 1.09 attrezzatura per limiti di liquidità, di plasticità e di ritiro;
 - 1.10 miscelatore da laboratorio;
 - 1.11 volumometro;
 - 1.12 n.6 picnometri;
 - 1.13 n.2 essiccatori;
 - 1.14 bilance di varia portata e precisione, di cui almeno una con precisione di 1/100 g per portate fino ad 1kg ed una con precisione di 1 g per portate fino a 10 kg;
 - 1.15 calcimetro;
 - 1.16 scissometro e penetrometro da laboratorio (pocket penetrometer e torvane);
 - 1.17 apparecchiature per la misura delle sostanze organiche;
 - 1.18 forni da laboratorio di varia capacità (almeno 2);
 - 1.19 tornietto da laboratorio;
 - 1.20 n.3 edometri capaci di trasmettere un carico di almeno 6 MPa su un campione di area non inferiore a 20 cm², completi delle relative celle edometriche e strumenti per la misura dei cedimenti verticali con sensibilità e precisione non inferiore a 10 μm;
 - 1.21 n.1 apparecchiatura per prove di taglio diretto completa di almeno due scatole di taglio per provini di dimensioni non inferiori a 36 cm² di area e 2 cm di altezza; complete di strumenti per la misura delle deformazioni verticali ed orizzontali con sensibilità e precisione non inferiori a 10 μm. Le apparecchiature dovranno garantire l' applicazione di un carico non inferiore a 0.6 MPa su campioni di 36 cm² di area. Strumenti per la misura dello sforzo di taglio con precisione non inferiore allo 0.2% del valore massimo. Le apparecchiature dovranno essere predisposte per la misura della resistenza residua con la tecnica del moto alternato. Le attrezzature dovranno garantire una velocità di scorrimento minima non superiore a 5x10E-4 mm/min ed una massima non inferiore a 1 mm/min;
 - 1.22 n.3 celle per prove di compressione triassiale a 4 uscite per provini di diametro

- fino a 38 mm in grado di sostenere pressioni di cella di almeno 1 MPa.
- 1.23 n.1 pressa di portata non inferiore a 50 KN con una velocità di avanzamento minima non superiore a 5×10^{-4} mm/min ed una massima non inferiore a 1 mm/min.
 - 1.24 attrezzature per prove di compressione triassiale costituite da: sistema di applicazione di pressioni non inferiori a 0.9 MPa, autocompensati per garantire livelli di pressione con una precisione dell'1%;
 - 1.25 pannelli di controllo della pressione;
 - 1.26 sistemi di misura delle pressioni interstiziali e delle variazioni di volume con precisioni rispettivamente non inferiori a 5 KPa e 0.2 cm^3 ;
 - 1.27 sistema per la misura del carico verticale con precisione non inferiore allo 0.2% del carico massimo;
 - 1.28 sistema per la misura degli spostamenti verticali con precisione non inferiore a 10 μm .
 - 1.29 banco di consolidazione per celle triassiali ad almeno 3 posti;
 - 1.30 banco permeametri ad almeno tre posti per misure di permeabilità a carico variabile ed a carico costante con i rispettivi permeametri;
 - 1.31 compattatore per prove Proctor o CBR (AASHTO Standard e ASSHTO modificato) e recipienti da 4 e 6 pollici;
 - 1.32 camera climatizzata per la conservazione dei campioni;

2 Prove di laboratorio sulle rocce

- 2.01 carotatrice da laboratorio per rocce con velocità di rotazione variabile completa di almeno 3 carotieri di lunghezza non inferiore a 25 cm, conforme alle norme di sicurezza e rumorosità;
- 2.02 frantoio da laboratorio per rocce;
- 2.03 rettificatrice-spianatrice per rocce per la normalizzazione delle facce dei provini. Lo strumento dovrà consentire l'asportazione di materiale con precisione non inferiore a un decimo di millimetro;
- 2.04 sega da taglio per rocce completa di lame di diversa dimensione e durezza;
- 2.05 pressa idraulica motorizzata per prova a compressione con portata non inferiore a 1.5 MN, dotata di sistema di controllo per l'applicazione del carico;
- 2.06 serie unificata di setacci e crivelli;
- 2.07 setacciatore meccanico o elettromagnetico;
- 2.08 cella di taratura da 1.5 MN o comunque compatibile con la pressa di cui sopra;
- 2.09 calibri e bilance di precisione per la determinazione delle dimensioni e del peso dei campioni.
- 2.10 macchina per l'esecuzione di prove di taglio diretto su roccia e sui giunti;

- 2.11 macchina per l'esecuzione del carico puntuale "Point Load Test";
- 2.12 strumento per la misura della rugosità dei giunti;
- 2.13 strumento per la misura della velocità ultrasonica delle onde elastiche longitudinali;
- 2.14 centralina di acquisizione automatica dei dati ottenuti dalle prove meccaniche;
- 2.15 celle in acciaio per l'esecuzione di prove di compressione triassiale su campioni di roccia (almeno 3 celle con diametri di prova differenti, di cui almeno una con diametro pari a 54.7 mm) in grado di sopportare pressioni di ceda non inferiori a 50 MPa, complete di guaine per il campione, sistema di applicazione della pressione di cella, spessori ed adattatori per i campioni di diversa altezza;
- 2.16 set per l'installazione di misuratori di deformazione locale sul campione, completo di attrezzature per l'installazione dei misuratori di deformazione sui campioni da sottoporre a prova;
- 2.17 permeametro per rocce, completo di pompa idraulica motorizzata, sistema di applicazione della pressione e tutto l'occorrente per l'esecuzione della prova;

3 Prove in sito

- 3.01 n.1 sonda a rotazione completa di pompa per fluido di circolazione e di pompa ad alta pressione per campionamento, di aste di perforazione e di tubazione di rivestimento provvisorio, di campionatori tipo semplice e doppio, tipo Shelby, Osterberg e Denison; la sonda deve avere capacità di perforazione almeno fino a 30 m;
- 3.02 accessori quali: freatimetro, scandaglio, pocket penetrometer, torvane ed una dotazione di fustelle portacampioni per sonda;
- 3.03 attrezzatura per prova scissometrica;
- 3.04 attrezzatura per prova penetrometrica statica con penetrometro meccanico con capacità di spinta non inferiore a 200 KN.
- 3.05 sistema per prove penetrometriche statiche con punta elettrica e con piezocono, con controllo della verticalità;
- 3.06 attrezzatura per prove S.P.T.;
- 3.07 attrezzatura per prova continua S.C.P.T.;
- 3.08 attrezzatura per prove di carico con piastre di diametro compreso tra 30 e 75 cm, completa di tutte le apparecchiature per la misura degli spostamenti;
- 3.09 martinetto per l'applicazione dei carichi;
- 3.10 attrezzatura per la misura della densità in sito;

Tutte le attrezzature devono essere conservate con cura; debbono essere attuate appropriate procedure periodiche di manutenzione.

Per perforazioni di profondità superiore, e per eventuale necessità di elettropompe

sommerse per prove di pompaggio, il laboratorio può utilizzare anche attrezzature non di proprietà del laboratorio stesso, rimanendo comunque direttamente responsabile dell'esecuzione dei sondaggi e delle prove.

Per ogni attrezzatura importante di prova e di misura deve essere tenuta aggiornata una scheda nella quale si deve riportare:

- a) il nome dell'attrezzatura;
- b) il nome del fabbricante, l'identificazione del tipo ed il numero di serie;
- c) la data di ricevimento, di installazione e di inizio dell'attività;
- d) la collocazione abituale;
- e) lo stato al momento del ricevimento (nuova, usata, ..);
- f) i dettagli sulle manutenzioni effettuate;
- g) la storia dei danni subiti, di tutti i malfunzionamenti relativi, di tutte le eventuali modifiche apportate, di tutte le riparazioni effettuate;
- h) il programma di taratura e di controllo nel tempo, e tutte le conseguenti operazioni.

C LOCALI

I locali nei quali vengono eseguite le prove dei settori a) e b) di cui al punto 2 devono avere caratteristiche tali da consentire la corretta e razionale esecuzione delle prove; devono essere opportunamente protetti da condizioni anomale per effetti di temperatura, polvere, umidità, vapore, rumore, vibrazioni etc. e devono essere mantenuti in condizioni adeguate. Essi devono possedere la superficie minima prevista al punto 4.6 ed i macchinari devono essere disposti in modo tale da ridurre il rischio di guasti o di danni e permettere agli addetti di operare agevolmente, nel rispetto delle norme di sicurezza.

Quando le prove lo richiedano, i locali devono essere dotati di dispositivi per il controllo delle condizioni ambientali.

L'accesso alle zone di prova deve essere controllato in modo adeguato; devono inoltre essere definite le condizioni per l'eventuale accesso di persone non addette al laboratorio.

D DIRETTORE E PERSONALE DEL LABORATORIO

La corretta esecuzione delle prove geotecniche sui terreni e sulle rocce, non sempre disciplinata dalle norme, richiede esperienza e qualificazione professionale del Direttore del laboratorio e del personale.

Direttore:

- a) i compiti del Direttore sono i seguenti:
 - sovrintendere al funzionamento del laboratorio ed all'esecuzione delle prove;
 - adottare le corrette procedure operative sperimentali;
 - vigilare sull'esatto e puntuale rispetto delle procedure, sia tecniche che amministrative, da parte del personale addetto;

- assicurare la propria disponibilità per i rapporti con l'utenza;
 - firmare i certificati ufficiali, di cui alla presente concessione, relativi alle prove eseguite;
 - assicurare una adeguata presenza fisica nel laboratorio;
- b) il Direttore deve possedere una specifica conoscenza:
- dei principi di geotecnica;
 - delle procedure sperimentali;
 - della normativa nazionale ed internazionale riguardante le prove suddette;
 - del funzionamento delle macchine e delle attrezzature.
- c) nei casi in cui il Direttore sia impossibilitato temporaneamente, per malattia o altri gravi motivi, ad adempiere ai compiti specificati al precedente punto a), occorre che di tali compiti siano formalmente incaricati sostituti di adeguata competenza, in coerenza con quanto indicato al precedente punto b);
- d) nei casi in cui siano presenti nel laboratorio altre figure aventi responsabilità a carattere direttivo (ad esempio "responsabile" del laboratorio, "vice-direttore", "sostituto" etc..) occorre che tali figure non si sovrappongano o non surrogino i compiti rientranti nella sfera delle competenze del direttore, indicati nel precedente punto a). La suddivisione delle attività e delle responsabilità deve essere definita chiaramente.

Al direttore del laboratorio viene attribuita la piena responsabilità riguardo la corretta esecuzione delle prove nonché la validità dei risultati ottenuti dalle prove stesse.

E' responsabile dei criteri e delle procedure interne di lavoro oltre che di quelle riguardanti l'emissione dei certificati.

Al Direttore del laboratorio è fatto divieto di assumere contestualmente la direzione di più di un laboratorio, essendo egli tenuto, fra l'altro, a prestare con continuità la propria attività professionale nel laboratorio di titolarità.

Per quanto attiene l'eventuale attività professionale del direttore del laboratorio, non sussistono in generale elementi di incompatibilità fra il ruolo di direttore di un laboratorio autorizzato e l'attività professionale nel campo della progettazione, direzione e collaudo dei lavori. Qualora il direttore di un laboratorio sia interessato ad una o più fasi della realizzazione di un'opera di ingegneria civile (progetto, direzione lavori o collaudo), nel laboratorio da lui diretto non dovranno essere svolte prove di alcun tipo relative a quella stessa opera.

Personale del laboratorio

Il personale del laboratorio di cui al punto 4.3 dovrà assicurare, ciascuno per quanto attiene alla propria qualifica e competenza, ed in osservanza alle procedure definite nel manuale di garanzia della qualità, il funzionamento del laboratorio secondo le indicazioni del direttore. In particolare il personale del laboratorio, dovrà:

- a) curare l'accettazione e l'archiviazione dei campioni;
- b) curare lo svolgimento delle prove, secondo il programma e le modalità stabilite dal direttore;

- c) eseguire, sotto la guida del direttore, l'elaborazione dei risultati delle prove;
- d) gestire l'archivio dell'attività del laboratorio e dei campioni esaminati.
- e) avere una perfetta conoscenza delle mansioni affidategli in base al manuale della qualità.

Il personale addetto alla sperimentazione (preferibilmente dotato di diploma universitario o di diploma di scuola superiore ad indirizzo tecnico) deve avere una perfetta conoscenza delle procedure di prova e delle modalità di funzionamento delle apparecchiature e dei sistemi di acquisizione dei dati.

Riservatezza e sicurezza

Tutto il personale del laboratorio deve essere vincolato al rispetto del segreto professionale nei riguardi di tutte le informazioni raccolte durante lo svolgimento dei suoi compiti.

Il laboratorio deve rispettare i termini e le condizioni che garantiscano il carattere di riservatezza e la sicurezza della sua attività.

Imparzialità, indipendenza e integrità

Il laboratorio e il suo personale devono essere liberi da qualsiasi pressione commerciale, finanziaria o di altro genere, che possa influenzare la conduzione delle prove.

Deve essere evitata qualsiasi influenza sui risultati degli esami e delle prove da parte di persone od organismi esterni al laboratorio.

Il laboratorio di prova non deve essere coinvolto in attività che possano danneggiare la fiducia nella sua indipendenza di giudizio ed imparzialità nei riguardi delle sue attività di prova. La remunerazione del personale addetto alle attività di prova non deve dipendere dal numero delle prove eseguite né dai risultati di queste prove.

E GARANZIA DI QUALITÀ

Il laboratorio deve essere organizzato al fine di operare secondo gli obiettivi della Garanzia della Qualità. Ogni laboratorio deve dotarsi pertanto di un proprio "Manuale delle procedure operative per la Garanzia della Qualità" (Manuale della Qualità), approvato dal Servizio tecnico Centrale, implementato nella propria organizzazione e gestito in modo autonomo da un "Responsabile della Qualità" che custodisce il volume delle non conformità e controlla la corretta applicazione delle procedure operative.

Ove la struttura del laboratorio fosse contenuta, Il Direttore del laboratorio può assumere la funzione di "Responsabile della Qualità".

Il manuale, redatto secondo gli indirizzi delle norme internazionali ISO 9000, deve almeno contenere:

- a) l'esposizione degli obiettivi della qualità;
- b) la descrizione del laboratorio con l'indicazione dei diversi ambienti e la localizzazione dei principali macchinari;
- c) l'organigramma del laboratorio;
- d) l'elenco degli addetti con l'indicazione, per ciascuno, del livello di competenza e del tipo di rapporto di lavoro;

- e) le attività operative e funzionali relative alla qualità in modo che ogni addetto conosca la natura ed i limiti della propria responsabilità;
- f) la descrizione di tutte le prove che il laboratorio svolge;
- g) la descrizione delle procedure esecutive delle prove;
- h) la descrizione delle procedure per la predisposizione del “certificato di prova”;
- i) l'elenco di tutte le normative di riferimento;
- f) l'inventario delle macchine ed attrezzature utilizzate per le prove, con indicazione, per ogni attrezzatura, delle procedure d'uso di manutenzione, di controllo e di taratura;
- g) le procedure generali della garanzia della qualità;
- h) le procedure riguardanti le non conformità e le azioni correttive da intraprendere ;
- i) la procedura per la gestione dei reclami.

Copia del “Manuale delle procedure operative per la Garanzia della Qualità” è depositato presso il Servizio tecnico centrale, dopo la sua approvazione.

Il Manuale della qualità deve essere riesaminato periodicamente, da parte della direzione, allo scopo di mantenere l'efficacia delle disposizioni prescritte e garantire l'intervento di eventuali azioni correttive.

Tali riesami devono essere registrati in modo da fornire anche i dettagli di tutte le azioni correttive da intraprendere.

Metodi di prova e procedure

Il laboratorio di prova deve disporre di istruzioni dettagliate e documentate sull'utilizzazione e il funzionamento di tutte le apparecchiature, sulla manipolazione e la preparazione dei materiali da sottoporre a prova e sulle tecniche di prova normalizzate. Tutte le istruzioni, le norme, i manuali e i dati di riferimento utilizzati nelle attività del laboratorio devono essere tenuti aggiornati secondo quanto stabilito nel “Manuale della Qualità”.

Il laboratorio deve utilizzare i metodi e le procedure previste nel “Manuale di Qualità”, ai fini del rilascio del certificato di prova.

Quando è necessario impiegare metodi di prova o procedure non normalizzate, queste devono essere completamente documentate.

Il laboratorio deve respingere le richieste di prove da eseguire in difformità a norme e/o secondo procedure che rischiano di alterare l'obiettività del risultato o che presentano una scarsa validità.

Certificati di prova

I risultati della prova di laboratorio formano oggetto del “certificato di prova” che espone con esattezza, chiarezza e senza ambiguità i risultati della prova, le metodologie seguite e tutte le ulteriori informazioni utili.

Per le prove in sito, al rapporto di prova va allegata una corografia in scala opportuna in cui

siano indicate l'ubicazione della zona di indagine ed una planimetria in scala opportuna con l'indicazione planoaltimetrica dei punti di indagine.

Ciascun certificato di prova deve contenere almeno:

- a) l'identificazione del laboratorio che rilascia il “certificato di prova”;
- b) una identificazione univoca del certificato (con un numero progressivo di serie e la data di emissione) e di ciascuna sua pagina ed il numero totale delle pagine;
- c) l'identificazione del richiedente il “certificato di prova”;
- d) la descrizione e l'identificazione del campione da provare;
- e) la data di ricevimento del campione e la data di esecuzione della prova;
- f) l'identificazione della specifica di prova o la descrizione del metodo o della procedura di prova;
- g) la descrizione, se necessario, della procedura di campionamento;
- h) tutte le variazioni, le aggiunte o le esclusioni rispetto alla specifica di prova;
- i) l'identificazione di tutti i metodi o le procedure non normalizzate che siano state utilizzate;
- j) le misure, gli esami e i loro risultati corredati, se del caso, di tabelle, grafici, disegni e fotografie;
- k) le eventuali anomalie riscontrate;
- l) una dichiarazione, se necessario, sull'incertezza dei risultati delle misure;
- m) la firma e il titolo o un contrassegno equivalente delle persone che hanno assunto la responsabilità tecnica del rapporto di prova

Inoltre, specificatamente per le prove in sito:

- a) l'ubicazione dettagliata dei punti di indagine (corografia e planimetria di dettaglio);
- b) l'identificazione della specifica di prova o la descrizione del metodo o della procedura di prova;
- c) l'attrezzo di perforazione, il metodo di perforazione ed il tipo di rivestimento;
- d) per le prove penetrometriche e per le prove scissometriche il tipo e le caratteristiche dell'attrezzatura;
- e) la descrizione, se necessario della procedura di campionamento;
- f) il rilievo stratigrafico con la data di inizio e di fine della perforazione, il diametro di perforazione, il diametro degli eventuali rivestimenti, i campioni prelevati ed il tipo di campionatore usato, la profondità e la data di prelievo;
- g) il rilievo della falda nel corso della perforazione.

Il formato del certificato di prova deve essere specifico per ciascun tipo di prova; le modalità di esposizione devono essere il più possibile normalizzate.

Correzioni o aggiunte ad un certificato di prova, dopo la sua emissione, devono essere fatte solo per mezzo di un altro documento denominato, per esempio, "emendamento/aggiunta" al certificato di prova, che deve avere i requisiti esposti nei comma precedenti; anche detto

documento dovrà essere caratterizzato da un numero di serie, o comunque identificato. Il certificato non deve contenere valutazioni, apprezzamenti o interpretazioni sui risultati della prova.

Manipolazione dei campioni e degli oggetti sottoposti a prove

Al fine di attuare un sistema di identificazione dei campioni che devono essere sottoposti a prove, ed allo scopo di evitare confusioni sia sull'identità dei campioni sia sul risultato delle misure effettuate, ciascun campione deve essere individuato con il relativo numero del verbale di accettazione.

Per ogni campione deve essere definita la provenienza, la data di prelievo e la classe di qualità del campione secondo quanto indicato dalle "Raccomandazioni per la programmazione e lo svolgimento delle indagini geotecniche" A.G.I./1977. Un attento sistema di identificazione delle parti del campione deve essere effettuato dopo l'apertura del campione, nonché durante e dopo lo svolgimento delle prove. La parte del campione non utilizzata deve essere conservata per almeno 6 mesi dopo l' emissione dei certificati di prova e per sessanta giorni i campioni sottoposti a prova di laboratorio, che devono essere rintracciabili ed identificabili.

In tutte le fasi di immagazzinamento, di manipolazione e di preparazione dei campioni per l'esecuzione delle prove, devono essere prese delle precauzioni per evitare il deterioramento degli stessi. Devono essere osservate tutte le istruzioni di accompagnamento ai campioni o agli oggetti, date in proposito.

Devono essere fissate regole precise riguardanti il ricevimento, la conservazione ulteriore dei campioni o degli oggetti.

F GARANTE ESTERNO

Il Garante opererà nei confronti del Laboratorio in relazione alla sola attività di prove e certificazione prevista dalla concessione e dalle norme tecniche collegate.

Il Garante nominato dal Laboratorio interessato, vigilerà sulla conduzione del Laboratorio sia da parte del soggetto gestore che da parte del personale tecnico-amministrativo, in modo da assicurare il rispetto delle necessarie condizioni di imparzialità, indipendenza ed integrità.

Il Garante, esperto di provata esperienza e riconosciuta autorevolezza, comunque in possesso di laurea in discipline tecniche, certificherà, attraverso la sua azione di controllo, la correttezza dell'operato del laboratorio stesso nel senso sopra indicato.

Pertanto, nell'ambito della sua funzione il Garante potrà svolgere, con la più ampia libertà, ispezioni e visite di controllo al laboratorio e richiedere i dati e le informazioni che riterrà necessarie.

L'azione del Garante dovrà, nei modi e nelle forme da esso ritenute più opportune, essere indirizzata a:

- verificare che siano rigorosamente applicate le procedure operative del 'Manuale della Qualità', in particolare la gestione delle non conformità; le procedure gestionali che

regolano le varie fasi dell'attività di certificazione (ricevimento dei campioni, loro messa a deposito e rintracciabilità, esecuzione delle prove, certificazione);

- verificare l'attività dei tecnici, al fine di assicurare che gli addetti alla esecuzione delle prove operino con imparzialità senza interferenze o pressioni da parte di chiunque, persona od organismo interno od esterno al laboratorio. Allo scopo il Garante vigilerà anche su eventuali provvedimenti disciplinari e/o amministrativi, ovvero, più in generale, sul trattamento del personale stesso, in relazione a possibili condizionamenti;
- eseguire controlli sulla corretta attuazione delle prescrizioni del “Manuale di garanzia della Qualità”.

Il Garante sarà tenuto a segnalare per iscritto al Servizio tecnico centrale ed alla Direzione del laboratorio, ogni situazione irregolare riscontrata nel corso delle verifiche, o comunque ritenuta tale da doversi segnalare. Una volta l'anno il Garante è tenuto comunque a presentare al Servizio tecnico centrale una relazione sull'attività svolta e sui controlli effettuati che contenga nelle conclusioni il proprio parere sull'esistenza delle condizioni di imparzialità, indipendenza ed integrità.

I compiti del Garante non debbono interferire con la sfera delle attribuzioni e degli adempimenti relativi ad altri soggetti e precisati dalla presente Circolare, ivi inclusi i compiti consultivi attribuiti al Consiglio Superiore dei lavori pubblici e quelli istruttori e di controllo attribuiti al Servizio tecnico centrale.

Il nominativo del Garante, accompagnato da un dettagliato curriculum, è proposto dal laboratorio e sottoposto al preventivo assenso del Servizio tecnico centrale, che verificherà anche eventuali motivi di incompatibilità. Il nome del Garante dovrà essere adeguatamente pubblicizzato nell'ambito del laboratorio e della sua attività.

G DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLA GESTIONE DEL LABORATORIO

- Atto costitutivo e successive variazioni (per le società);
- Statuto e successive variazioni (per le società). Al riguardo si precisa che nell'oggetto sociale non devono essere previste attività di progettazione ed esecuzione di opere di ingegneria civile, nonché attività di produzione, rappresentanza, commercializzazione, messa in opera di prodotti o materiali destinati alle opere di ingegneria civile;
- Certificato penale reso:
 - a) dal titolare, per le Ditte individuali;
 - b) dal legale rappresentante, per le Società;
 - c) dal Direttore del laboratorio;
- Dichiarazione di compatibilità resa dal titolare (Ditte individuali) o dal legale rappresentante (Società), dal Direttore del laboratorio e dagli sperimentatori. Per la dichiarazione si suggerisce il seguente schema:

" Il sottoscritto dichiara che non sussiste alcuna incompatibilità fra l'attività esercitata nel laboratorio ed altre attività esterne. In particolare dichiara di non essere direttamente interessato in attività di esecuzione di opere di ingegneria civile; si impegna altresì a

non utilizzare le strutture del laboratorio per prove geotecniche sui terreni e/o sulle rocce e/o in sito, riguardanti realizzazioni di ingegneria civile, rispetto alle quali operi in qualità di progettista, direttore dei lavori o collaudatore";

- Per le società, dichiarazione del legale rappresentante circa la presenza o meno nella compagine sociale e/o tra gli amministratori, di soggetti coinvolti nelle attività di cui al punto 3.2 della parte 1;
- Dichiarazione di impegno, resa dal titolare o dal legale rappresentante:

"Il sottoscritto....., in qualità di Titolare della ditta.... (o Legale rappresentante della società....) si impegna a:

- a) chiedere, producendo la necessaria documentazione, il preventivo nulla-osta per qualsiasi variazione dell'assetto proprietario, per eventuale sostituzione del direttore del laboratorio o degli sperimentatori e per eventuale cambio di sede; ciò per consentire all'Amministrazione la verifica della permanenza dei presupposti in base ai quali è stata rilasciata la concessione;
- b) comunicare tempestivamente al Servizio tecnico centrale ogni eventuale variazione sostanziale dell'assetto societario.
- c) conservare per sei mesi le parti dei campioni non utilizzati e per sessanta giorni i campioni identificabili sottoposti a prova di laboratorio;
- d) comunicare le variazioni del prezziario prima della loro entrata in vigore;
- e) non istituire centri di raccolta né centri attrezzati per le prove, fuori della sede autorizzata;
- f) controllare che tutte le richieste di prove siano sottoscritte dal Direttore dei lavori o dal Progettista o da altra figura che abbia titolo in proposito; che dette richieste siano indirizzate direttamente al laboratorio, e che la relativa fatturazione intercorra fra gli interessati ed il laboratorio stesso, con esclusione di eventuali intermediari;
- g) non affidare in subappalto, ad altri laboratori, le eventuali prove richieste al laboratorio;
- h) rispettare tutte le disposizioni impartite dall'Amministrazione circa l'iter amministrativo seguito nell'attività di prove e certificazione." L'iter amministrativo interno finalizzato al rilascio della certificazione deve comprendere la redazione del verbale di accettazione e della minuta di prova, la tenuta del registro di carico e scarico, l'archiviazione della documentazione di prova e di certificazione, un registro giornaliero delle eventuali attività in sito.

Al riguardo si precisa:

- verbale di accettazione: è costituito da un blocco, prenumerato e bollato, contenente tre copie del verbale di accettazione di cui due staccabili: la prima viene consegnata sul momento al committente, la seconda accompagna i campioni nell'iter di prova e deve essere conservata nel fascicolo di prova da archiviare successivamente, la terza resta nel blocco quale riscontro;

- registro: esso deve essere prenumerato e bollato, redatto secondo il numero progressivo dei certificati emessi e contenere gli estremi di tutti i passaggi interni dall'accettazione alla fatturazione, con l'indicazione del committente, dei materiali di prova consegnati e relativa identificazione, degli estremi del verbale di accettazione, della data delle prove, degli estremi delle relative fatture;
- minuta di prova: è un foglio di lavoro annesso alla seconda copia del verbale di accettazione, contraddistinto dallo stesso numero del verbale di accettazione cui si riferisce, sul quale vengono riportati la data di prova, i risultati e le eventuali osservazioni, ed è firmata dallo sperimentatore esecutore della prova.
- archivio: devono essere archiviati per ciascuna richiesta: la lettera di richiesta, la copia del verbale di accettazione, la minuta di prova, la copia del certificato di prova, la copia della fattura. La documentazione d'archivio deve essere conservata per almeno trent'anni, salvo diversa indicazione.

Gli stampati adottati per l'accettazione od altre procedure, nonché la carta intestata del laboratorio, o comunque del soggetto gestore, devono indicare chiaramente il settore di prova per il quale lo stesso è stato autorizzato ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n.246/93; ciò al fine di evitare che l'utente possa essere indotto a ritenere che la concessione si riferisca ad altre prove od attività non soggette alla specifica concessione di che trattasi.

I moduli utilizzati per la certificazione devono contenere tutte le indicazioni relative al laboratorio, al richiedente, ai campioni ed alle prove eseguite; devono altresì riportare il numero progressivo del certificato ed il corrispondente numero del verbale di accettazione.

Tutti i certificati emessi devono essere conservati con numero progressivo in apposito raccoglitore da conservare in archivio.

Eventuali procedure informatizzate devono rispettare tutti i requisiti sopra descritti.

H - RIFERIMENTI NORMATIVI

Le prove oggetto della presente circolare devono essere eseguite in ottemperanza ai seguenti riferimenti normativi:

- R.D. n. 2232 del 16.11.39 "Norme per l' accettazione delle pietre naturali da costruzione";
- R.D. n. 2234 del 16.11.39 "Norme per l' accettazione dei materiali per pavimentazioni";
- A.G.I. (1977) - "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche";
- A.G.I. (1994) - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio";
- CNR UNI 10008/64 "Prove sui materiali stradali. Umidità di una terra";
- CNR UNI 10009/64 "Prove sui materiali stradali. Prova C.B.R.";
- CNR UNI 10010/64 "Prove sulle terre. Peso specifico di una terra";
- CNR UNI 10013/64 "Prove sulle terre. Peso specifico dei grani";
- CNR UNI 10014/64 "Prove sulle terre. Determinazione dei limiti di consistenza (o di Atterberg) di una terra".

- I.S.R.M. (1974) "Determinazione della resistenza a taglio in laboratorio ed in situ";
- I.S.R.M. (1975) "Indagini tecniche in sito";
- I.S.R.M. (1978) "Determinazione della resilienza dell' abrasività e della resistenza all' abrasione delle rocce" (IJRMMS, 15, 89-97);
- I.S.R.M. (1978) "Determinazione della resistenza a trazione dei materiali rocciosi" (IJRMMS, 15, 99-103);
- I.S.R.M. (1978) "Descrizione quantitativa delle discontinuità negli ammassi rocciosi" (IJRMMS, 15, 319-368) - in traduzione italiana sulla R.I.G. 2/93;
- I.S.R.M. (1979) "Determinazione della resistenza a compressione uniassiale e della deformabilità dei materiali rocciosi" (IJRMMS, 16, 135-140) - in traduzione italiana sulla R.I.G. 3/93;
- I.S.R.M. (1979) "Determinazione di : Contenuto d' acqua, porosità, densità, imbibizione e proprietà relative, rigonfiamento, indici di durezza" (IJRMMS, 16, 141-156);
- I.S.R.M. (1979) "Determinazione della deformabilità in situ della roccia con prove di carico su piastra in superficie ed in foro" (IJRMMS, 16, 195-214) - in traduzione italiana sulla R.I.G. 4/93.
- I.S.R.M. (1981) "Descrizione geotecnica degli ammassi rocciosi" (IJRMMS, 18, 85-110);
- I.S.R.M. (1983) "Determinazione della resistenza di materiali rocciosi in prove di compressione triassiale" (IJRMMS, 20, 283-290);
- I.S.R.M. (1985) "Determinazione della resistenza a carico puntuale (Point Load Test)" (IJRMMS, 22, 51-60) - in traduzione italiana sulla R.I.G. 1/94;
- I.S.R.M. (1988) "Determinazione della tenacità della roccia" (IJRMMS, 25, 71-96) - in traduzione italiana sulla R.I.G. 3/93;
- I.S.R.M. (1989) "Prove di laboratorio su rocce argillitiche rigonfianti" (IJRMMS, 26, 415-426);
- I.S.R.M. (1989) "Prelievo di grandi campioni e prove triassiali su rocce fratturate" (IJRMMS, 26, 427-434);

Per tutte le prove non comprese nei riferimenti normativi predetti potrà farsi riferimento ad altre normative tecniche ed in particolare ai seguenti riferimenti normativi:

- U.K. (Gran Bretagna) - B.S. 1377 - B.S. 5930
- U.S.A. - A.S.T.M.

Per le prove per le quali non è disponibile una normativa italiana o straniera di riferimento nel certificato di prova si deve esporre il processo decisionale che ha portato all' adozione della particolare procedura di prova e l' eventuale letteratura scientifica di riferimento.

INDICE DELLE SIGLE RELATIVE ALLA NORMATIVA

A.G.I.=Associazione Geotecnica Italiana;

I.S.R.M.=International Society of Rock Mechanics;
IJRMMS=International Journal of Rock Mechanics & Mining Science & Geomechanical
Abstract - Pergamon Press;
R.I.G.=Rivista Italiana di Geotecnica - Napoli;
B.S.=British Standard;
A.S.T.M.=American Society of Testing Materials.