



Consiglio superiore dei lavori pubblici

Presidenza

Servizio tecnico centrale

PROCEDURA PER IL RILASCIO, DA PARTE DEL SERVIZIO TECNICO CENTRALE, DEL CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA (CVT), DI CUI PUNTO 11.1., LETTERA C), DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI, EMANATE CON D.M. 17.01.2018, RELATIVAMENTE A:

SISTEMI DI RITENUTA IN ACCIAIO PER INTERVENTI DI
CONTENIMENTO DELLE TERRE

INDICE

1	PREMESSE.....	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	1
3	PROCEDURA PER IL RILASCIO DEL CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA.....	2
3.1	Documentazione da allegare all'istanza.....	2
3.2	Istruttoria del Servizio Tecnico Centrale.....	5
4	DURATA, MANTENIMENTO E RINNOVO DEL CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA ...	6
4.1	Durata e mantenimento.....	6
4.2	Rinnovo.....	7
5	PROCEDURE DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE.....	7
	Allegato A.....	9
	Allegato B.....	14

1 PREMESSE

Le indicazioni di seguito riportate riguardano la procedura per il rilascio, da parte del Servizio tecnico centrale (nel seguito Servizio o STC), del Certificato di Valutazione Tecnica (CVT) all'impiego, di cui al punto 11.1, lettera C), delle Norme tecniche per le costruzioni approvate con DM del 17.01.2018, relativamente a sistemi di ritenuta in acciaio per interventi di contenimento delle terre. Sono esclusi impieghi in cui tali sistemi sono sottoposti ad azioni dinamiche di impatto (colate detritiche, caduta massi, etc.).

La certificazione è riferita unicamente alle prestazioni del singolo elemento del sistema per l'utilizzo specificato. Ogni applicazione progettuale del prodotto, sia per quanto attiene alla configurazione geometrica e planimetrica, sia per quanto attiene alla teoria ed al modello di calcolo, nonché alla realizzazione in opera, restano nella piena ed esclusiva responsabilità del progettista, del direttore dei lavori, dell'esecutore e del collaudatore ciascuno per le specifiche competenze secondo le previsioni del D.M. 17.01.2018.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Norme tecniche per le costruzioni, approvate con DM del 17.01.2018 (di seguito NTC2018).
- Circolare 21.01.2019, n. 7, recante "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni".

Ciascun componente del prodotto deve essere conforme a Norme europee armonizzate, ove esistenti, o a norme tecniche di comprovata validità, che devono essere indicate nella relativa scheda di prodotto. A titolo esemplificativo e non esaustivo:

- UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali;
- UNI EN 10210 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali;
- UNI EN 10219 - Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali di acciai non legati e a grano fine;
- UNI EN 10264 - Filo di acciaio e relativi prodotti - Filo di acciaio per funi;
- UNI EN 12385 - Funi di acciaio - Sicurezza
- UNI EN 13411 - Estremità per funi di acciaio - Sicurezza;
- UNI EN 1461 - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova;
- UNI EN 14475 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Terra rinforzata;
- UNI EN ISO 9223 - Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Classificazione, determinazione e valutazione;
- UNI EN ISO 9224 - Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Valori guida per le classi di corrosività;
- UNI EN 1993-5 - Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Palificazioni;
- UNI EN 1537 - Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Tiranti di ancoraggio;

- UNI EN ISO 22477-5 - Indagini e prove geotecniche - Prove di strutture geotecniche - Parte 5: Prove di ancore al suolo;
- Linea guida per la identificazione, la qualificazione e il controllo di accettazione di sistemi di ancoraggio di tipo passivo per uso geotecnico realizzati con barre piene e barre cave auto-perforanti d'acciaio - ottobre 2020

3 PROCEDURA PER IL RILASCIO DEL CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA

3.1 DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE ALL'ISTANZA

Il Fabbricante è tenuto ad inoltrare al STC, ai fini del rilascio del CVT, ai sensi del § 11.1, lettera C), delle vigenti Norme tecniche per le costruzioni la seguente documentazione, debitamente firmata in modalità digitale dal legale rappresentante:

- a) *istanza di richiesta di rilascio del CVT contenente l'elenco dei sistemi per i quali si richiede la certificazione, univocamente identificati dal loro nome commerciale, e dichiarando lo stabilimento (o gli stabilimenti) di produzione;*
- b) *relazione illustrativa/descrittiva concernente i sistemi oggetto dell'istanza, che specifichi:*
 - elenco dettagliato delle tipologie di sistemi per i quali si chiede la qualificazione, con la loro denominazione commerciale, le loro caratteristiche tecniche, prestazionali e geometriche principali e il campo di impiego;
 - indicazione, con la denominazione commerciale, di tutti gli elementi che compongono ciascun sistema (materiali, caratteristiche meccaniche, dimensioni e tolleranze), unitamente alle caratteristiche granulometriche e al grado di compattazione del terreno che deve essere utilizzato per la realizzazione del rinterro a tergo del paramento, da definire ai sensi della UNI EN 14475. Inoltre, per ciascun sistema, deve essere illustrato il montaggio in opera, comprendendo anche le modalità di realizzazione del rinterro a tergo del paramento (ad es.: riempimento per strati, compattazione), le tolleranze di esecuzione, la possibilità di controllo e di riparazione;
 - fascicolo contenente le schede tecniche dei materiali e componenti impiegati, allegando le eventuali attestazioni di conformità CE relative ai materiali impiegati e/o altre attestazioni di qualificazioni disponibili per le singole parti del sistema oggetto dell'istanza di qualificazione.
- c) *copia dell'eventuale certificazione del controllo di produzione in fabbrica, rilasciata da apposito Organismo accreditato;*
- d) *copia della certificazione del sistema di gestione della qualità, ai sensi della UNI EN ISO 9001, rilasciata da apposito Organismo accreditato, relativamente alle tipologie di cui si richiede la qualificazione;*
- e) *elaborati grafici esecutivi dei sistemi oggetto dell'istanza, completi di particolari costruttivi e di tabella materiali;*

f) indicazione del/dei laboratorio/i, ex art. 59 del DPR 380/2001, dove intende svolgere le prove sui materiali e sui componenti impiegati per la realizzazione dei prodotti oggetto dell'istanza di cui ai punti "p" e "q" in elenco (prove iniziali di tipo ITT - Initial Test Type);

g) eventuale relazione di calcolo strutturale dei sistemi oggetto dell'istanza, elaborata tenendo conto delle disposizioni delle Norme tecniche per le costruzioni in vigore. La relazione deve, quantomeno:

- descrivere dettagliatamente il sistema;
- indicare i parametri fisico-meccanici e i dati geometrici di ciascun elemento;
- illustrare il modello di calcolo assunto per l'analisi di altre configurazioni geometriche/dimensionali del prodotto non sottoposte alle prove in vera grandezza (v. Allegato A). Il modello di calcolo deve essere validato attraverso i risultati sperimentali delle prove ITT;
- riportare le verifiche degli elementi che compongono il sistema;

h) relazione riguardante gli aspetti della durabilità sui materiali impiegati, che deve esplicitare:

- le caratteristiche meccaniche dei materiali;
- i provvedimenti adottati per la protezione contro la corrosione;
- la presunta vita di servizio del prodotto in relazione alle condizioni ambientali previste.

In particolare, il Fabbricante, in ragione dell'aggressività dell'ambiente nel quale tali prodotti possono essere impiegati e del campo di temperatura che può verificarsi durante la vita di servizio dell'opera, deve illustrare le modalità e i sistemi di protezione previsti, nonché la classe e la qualità di detti sistemi di protezione.

Per le classi di esposizione ambientali, può farsi riferimento alle UNI EN ISO 9223 e UNI EN ISO 9224, per le parti del sistema esposte all'atmosfera, e alla UNI EN 14475 (Appendice B) per la valutazione dell'aggressività delle terre sulle parti interrate. In particolare, relativamente alla durabilità delle parti metalliche interrate, la relazione dovrà specificare se il sistema è utilizzabile anche quando l'aggressività delle terre supera i limiti della tabella dell'Appendice B della UNI EN 14475 e, in caso positivo, se sono previsti ulteriori o diversi sistemi di protezione.

Qualora si utilizzino acciai a bassa resistenza (indicativamente acciai con tensione nominale di snervamento $f_{y,nom} < 500$ MPa), la vita di servizio può essere garantita anche con un sovrasspessore sacrificale di materiale stimato secondo la tabella 4.1 della EN 1993-5, valutando in maniera qualitativa l'aggressività del terreno; in questo caso il manuale di installazione/montaggio darà indicazioni sulla vita di servizio al variare delle condizioni ambientali.

Qualora, invece, si utilizzino acciai ad elevata resistenza (indicativamente acciai con tensione nominale di snervamento $f_{y,nom} \geq 500$ MPa) si dovrà tenere in opportuna considerazione la loro sensibilità alla corrosione localizzata e penetrante (*pitting*), fenomeno che esclude la strategia dello spessore sacrificale di materiale e richiede sistemi di protezione specifici (si può fare riferimento alla UNI EN 1537) o una specifica valutazione dell'aggressività delle terre per

garantire che i sistemi di protezione dalla corrosione adottati siano idonei ad assicurare la vita di servizio del sistema; in quest'ultimo caso la relazione e il manuale di installazione/montaggio indicheranno anche le prove minime da eseguire per la valutazione delle proprietà elettrochimiche delle terre e le soglie da rispettare in relazione ai sistemi di protezione adottati. Inoltre, per i rivestimenti zincati o verniciati si dovrà far riferimento alla relativa norma europea UNI EN ISO 1461.

- i) *copia del manuale di installazione/montaggio e manutenzione dei sistemi oggetto dell'istanza*
- all'interno del manuale dovranno essere indicate caratteristiche granulometriche e il grado di compattazione del terreno che deve essere utilizzato per la realizzazione del rinterro a tergo del paramento comprendendo anche le modalità di realizzazione del medesimo (ad es., riempimento per strati, grado di compattazione);

- j) *scheda tecnica del sistema con indicazione delle caratteristiche del prodotto e della vita di servizio da unire alla documentazione di accompagnamento del prodotto stesso.*

L'Allegato B riporta la struttura di una scheda tecnica tipo contenente le informazioni minime da fornire.

Il Fabbricante deve garantire un sistema di controllo interno permanente del processo di produzione in fabbrica; quindi, deve allegare all'istanza la documentazione relativa al controllo interno permanente del processo di produzione, che deve comprendere:

- k) *relazione descrittiva del processo di produzione, con l'indicazione:*

- delle eventuali attività svolte in outsourcing;
- delle procedure di controllo adottate in fabbrica, dall'approvvigionamento al prodotto finito (comprese quelle relative allo stoccaggio, all'imballaggio e al carico dei materiali e dei prodotti finiti);
- del nominativo del Direttore tecnico, del Responsabile di produzione, Responsabile della qualità aziendale e degli eventuali Responsabili delle singole procedure di controllo di produzione;
- della descrizione dell'impianto di produzione (la pianta dello stabilimento con l'individuazione delle unità produttive);

- l) *modalità di marchiatura e rintracciabilità del prodotto. Per tutti i componenti il Produttore deve assicurare la rintracciabilità dei relativi lotti di produzione;*

- m) *piano dei controlli interni: l'organizzazione e le procedure del controllo periodico interno di produzione in fabbrica (controlli di accettazione delle materie prime, controlli durante la produzione e controlli sul prodotto finito), con riferimento specifico ai sistemi oggetto dell'istanza di qualificazione. A tale scopo il Produttore può dotarsi di un laboratorio interno di controllo e disporre delle appropriate attrezzature per la verifica dei componenti secondo il controllo interno permanente del processo di produzione in fabbrica. In tal caso deve dichiarare gli strumenti ed il personale dedicati a questa attività di prova; nel caso in cui le verifiche sul prodotto siano svolte all'esterno, il Produttore deve indicare un laboratorio, tra quelli ufficiali o autorizzati dal Servizio, di cui all'art. 59 del DPR 380/2001;*

- n) *modello del registro del Fabbricante contenente i risultati dei controlli sulla produzione in fabbrica, la descrizione del prodotto, la data di fabbricazione, il metodo di prova adottato, i risultati della prova e i criteri di accettazione. L'inserimento dei dati di cui sopra deve essere sottoscritto con apposita firma dal Responsabile del controllo che ha effettuato la verifica. Per quanto riguarda l'esito del controllo non conforme, devono essere riportate nel registro le misure correttive adottate per rettificare la non conformità (ad es. ulteriori prove effettuate, modifica del processo di fabbricazione, smaltimento del prodotto);*
- o) *ogni altra documentazione ritenuta, dal Fabbricante, pertinente e utile ai fini dell'istruttoria del Servizio.*

Il STC, esaminata la documentazione presentata, in caso di esito positivo dell'istruttoria, rilascia apposito nulla osta all'esecuzione delle prove ITT finalizzate alla determinazione delle prestazioni su campioni rappresentativi del tipo di prodotto. L'esecuzione di tali prove deve essere documentata tramite:

- p) *certificati/rapporti di prova relativi ai materiali ai componenti strutturali impiegati nei sistemi, con particolare riferimento alle caratteristiche meccaniche, ai rivestimenti/trattamenti per la protezione contro la corrosione. Il Servizio, in fase istruttoria, valuterà i risultati di detti certificati/rapporti; in caso negativo, il STC potrà ordinare altre prove.*
- q) *rapporti di prova relativi a prove in vera grandezza eseguite da un laboratorio ufficiale o autorizzato (ex art. 59 DPR 380/2001) di cui all'Allegato A.*
- r) *relazione interpretativa dei risultati delle prove in vera grandezza. Tale relazione deve, quantomeno:*
- *descrivere la tipologia e la posizione della strumentazione di prova prevista ed evidenziare i parametri misurati durante l'esecuzione delle prove (sollecitazioni, spostamenti, cinematismi, deformazioni);*
 - *definire le caratteristiche dei materiali impiegati nelle prove (sistema e materiale di riempimento a tergo del paramento);*
 - *validare il modello di calcolo in conformità ai risultati deformativi e tensionali ottenuti con le prove in vera grandezza di cui all'Allegato A del presente documento;*
 - *riportare le verifiche e le deformazioni del prodotto tenendo conto degli step di carico a cui il prodotto viene sottoposto nella prova sopra richiamata e le modalità di collasso. È opportuno che la modellazione utilizzata permetta di considerare adeguatamente l'interazione terreno-struttura del sistema che si ha durante la prova.*

3.2 ISTRUTTORIA DEL SERVIZIO TECNICO CENTRALE

Al ricevimento della documentazione il Servizio effettua il preliminare esame documentale per verificare la completezza dell'istanza e della documentazione allegata.

Effettuato l'esame documentale, il Servizio comunica al Fabbricante l'avvio del procedimento o, se necessario, chiede integrazioni e/o ulteriori informazioni.

Altresì, programma un'eventuale visita iniziale in fabbrica. Tale visita, che ha lo scopo di verificare la corretta implementazione del sistema di controllo interno della produzione adottato dal Fabbricante, riguarda lo stabilimento produttivo indicato nell'istanza, e può riguardare, eventualmente, anche stabilimenti/siti in cui vengono effettuate lavorazioni in outsourcing. La visita iniziale è ripetuta in caso di modifiche sostanziali del sistema di produzione, delle attrezzature e/o delle procedure. A tal fine, le suddette modifiche devono essere obbligatoriamente e preventivamente comunicate al Servizio ed approvate da quest'ultimo che le autorizza con apposito nulla osta.

Al termine della visita iniziale in fabbrica, il Servizio predispone un verbale di ispezione, con le risultanze della visita stessa e con l'esplicitazione delle eventuali non conformità rilevate, che dovranno essere corrette dal Fabbricante dandone opportuno riscontro al STC pena la prosecuzione della procedura.

Il Servizio, esaminata la documentazione presentata, in caso di esito positivo dell'istruttoria, rilascia apposito nulla osta all'esecuzione delle prove ITT.

Esaminata anche la documentazione relativa alle prove ITT, il Servizio predispone la relazione istruttoria conclusiva che, unitamente a tutta la documentazione relativa all'istanza, è sottoposta all'esame e parere della competente Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici, con particolare riguardo ai contenuti dei documenti elencati alle lett. g), h), p), q) e r) del § 3.1.

Sulla base delle valutazioni della competente Sezione, il Servizio predispone il provvedimento finale (CVT), rilasciato dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

4 DURATA, MANTENIMENTO E RINNOVO DEL CERTIFICATO DI VALUTAZIONE TECNICA

4.1 DURATA E MANTENIMENTO

Il CVT ha una durata di 5 anni dalla data di rilascio. La sua validità è subordinata al permanere delle caratteristiche del sistema, delle condizioni di produzione in fabbrica, del sistema di verifica della costanza della prestazione del prodotto.

A tal fine il Fabbricante, nel corso di validità dei 5 anni, con cadenza annuale (entro i due mesi successivi alla scadenza di ogni anno dalla data di rilascio) è tenuto ad inviare al STC:

- dichiarazione attestante la permanenza delle condizioni di idoneità del processo produttivo e del sistema di verifica della costanza della prestazione del sistema che hanno permesso il rilascio del CVT;
- certificato del sistema di qualità ed eventuale certificato del controllo di produzione in fabbrica in corso di validità,
- relazione riportante l'attività svolta nell'anno precedente, con elenco delle applicazioni del sistema (lavori o opere nelle quali sia stato impiegato), dell'assenza di problematiche o criticità emerse nelle predette applicazioni, eventuali azioni correttive intraprese;
- estratto del registro dei controlli previsti dal piano dei controlli interni;

- copia contabile del pagamento della tariffa annuale per il mantenimento della qualificazione di cui al Punto I6 del DM 267 del 26.11.2012 (da eseguire con le modalità previste sul sito della Divisione II - STC: <https://cslp.mit.gov.it/linee-guidaprocedure-rilascio-cvt-ed-elenco-cvt-emessi>).

Nel caso si rendessero necessarie modifiche al ciclo di produzione o al sistema di verifica della costanza della prestazione del sistema, il Fabbricante è tenuto a comunicare con immediatezza al STC ogni modifica effettuata rispetto a quanto dichiarato e/o previsto nella documentazione di qualificazione per la relativa valutazione e rilascio di nulla-osta.

4.2 RINNOVO

Il CVT può essere rinnovato, su richiesta del Fabbricante, la cui istanza di rinnovo deve essere trasmessa almeno 6 mesi prima della scadenza corredata da:

- dichiarazione di permanenza delle condizioni generali del processo produttivo, ovvero dichiarazione dei cambiamenti intervenuti;
- eventuali ulteriori documenti richiesti dal STC.

Alla ricezione della domanda di rinnovo del CVT, il STC provvede ad un riesame di tutta la documentazione prodotta dal Fabbricante unitamente a quella delle dichiarazioni annuali presentate e procede a eventuali ispezioni all'impianto di produzione. In caso di positiva valutazione, e a seguito di eventuale visita di controllo, provvede a rinnovare il CVT.

5 PROCEDURE DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

Il Direttore dei lavori, in fase di accettazione, deve verificare che i sistemi siano coperti da CVT in corso di validità, di cui una copia deve essere integralmente allegata ai documenti di trasporto. Per essi dovrà acquisire la documentazione attestante i risultati delle prove/verifiche effettuate in stabilimento sui lotti dei vari elementi strutturali costituenti il sistema.

Ciascun sistema qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione attraverso la marchiatura depositata presso il STC, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento al Fabbricante, allo stabilimento di produzione e agli eventuali fornitori esterni di fasi.

Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, l'Appaltatore deve, inoltre, assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento ed alle eventuali annotazioni trasmesse dal Direttore dei lavori, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Sempre ai fini della rintracciabilità, ove necessario, il Direttore dei lavori deve annotare con cura l'ubicazione, nell'ambito dell'opera consolidata, dei sistemi di rinforzo corrispondenti ai diversi lotti di spedizione, trasmettendo le annotazioni, debitamente sottoscritte, all'Appaltatore o all'esecutore dell'intervento.

In ogni caso si richiamano gli obblighi previsti in materia di accettazione dei materiali previsti al cap. 11 delle vigenti Norme tecniche per le costruzioni.

Il Fabbricante deve assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni.

Allegato A

Prove iniziali di tipo (ITT)

A.1 Prove di laboratorio sui componenti strutturali

Per quanto riguarda gli elementi strutturali componenti il sistema, dovranno essere allegati:

- certificati/rapporti di prova relativi ai materiali e ai componenti strutturali impiegati sul sistema oggetto delle prove in vera grandezza (ad es.: profili in acciaio pieni o cavi, funi, reti in fune, reti a maglia esagonale, piastre, dadi, bulloni e sistemi di collegamento, etc.), con particolare riferimento alle caratteristiche meccaniche (per le funi/fili, ad es.: il carico di rottura minimo, l'allungamento, etc.);
- rapporti di prova per la determinazione della resistenza alla corrosione in nebbia salina sugli elementi strutturali più deboli (ad es.: rete a maglia esagonale, funi, etc.) esposti all'atmosfera e di prove specifiche di durabilità degli elementi interrati (quando considerate rilevanti), con lo scopo di determinare la vita utile del sistema.

I certificati/rapporti di prova, di cui sopra, dovranno essere emessi da un laboratorio ufficiale o autorizzato (ex art. 59 DPR 380/2001).

A.2 Modalità di esecuzione della prova in vera grandezza

La configurazione di prova, preventivamente concordata con il STC, deve essere coerente con gli schemi rappresentati nelle Figg. A1 e A2 e la relativa strumentazione necessaria al monitoraggio degli elementi strutturali e delle pressioni nel terreno a tergo del consolidatore (celle di carico, estensimetri, etc.) deve essere tale da poter rilevare i parametri significativi e i risultati che permettano di validare il modello di calcolo eventualmente assunto di cui al § 3.1 lett. g).

Nel caso in cui il sistema abbia vincoli in comune tra pannelli adiacenti, il numero minimo degli elementi della configurazione di prova dovrà essere valutato affinché la prova risulti essere significativa.

Il rinterro a tergo del paramento dovrà essere eseguito come previsto dal manuale di installazione (ad es.: per strati, compattato).

I rapporti di prova in vera grandezza dovranno essere emessi da un laboratorio ufficiale o autorizzato (ex art. 59 DPR 380/2001).

A.3 Setup di prova

Il set-up di prova dovrà essere realizzato considerando:

- Un numero sufficiente di pannelli di contenimento del terreno a seconda del tipo di vincolo della struttura da qualificare (vedere a titolo esemplificativo le Figg. A.1 e A.2).

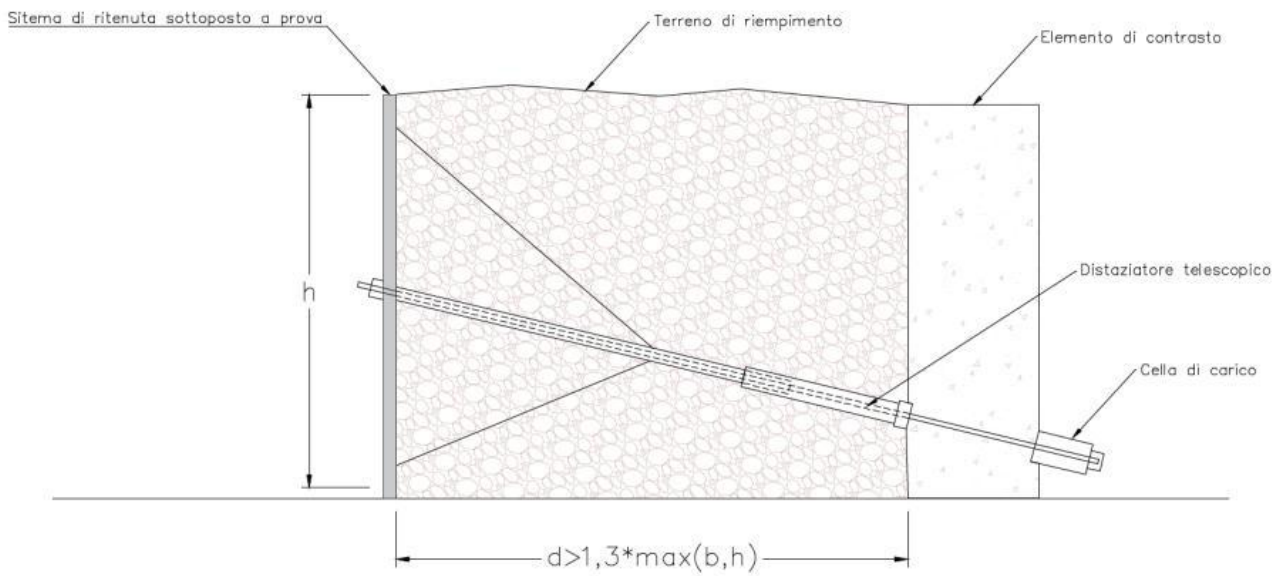


Figura A.1 - Prospetto frontale e sezioni trasversali

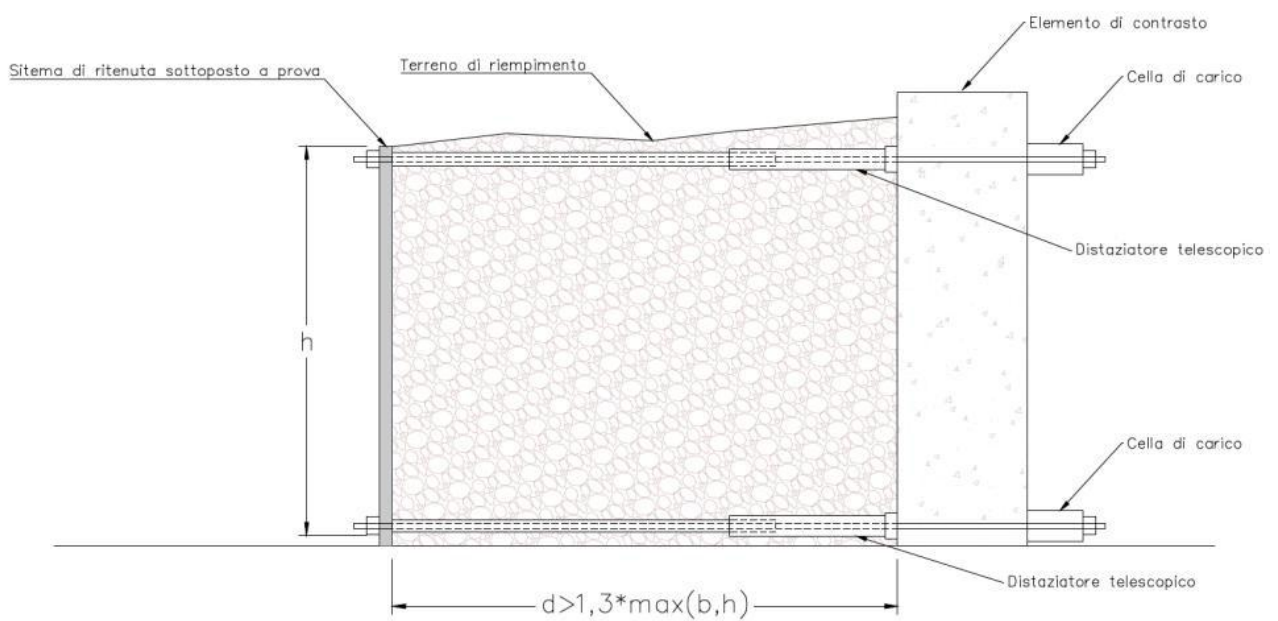
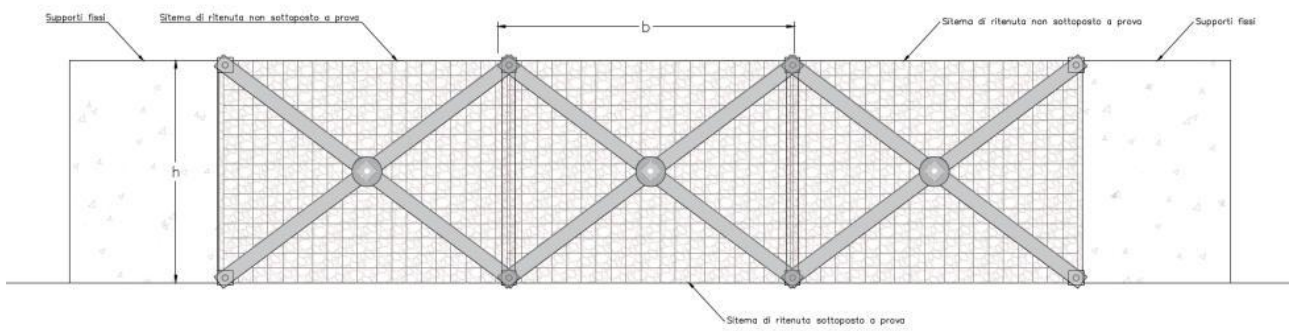


Figura A.2 - Prospetto frontale e sezione trasversale

A.4 Procedura di prova

Alla procedura di prova occorrerà sottoporre almeno un sistema per ciascuna tipologia di struttura di contenimento, tipologia dell'elemento di ancoraggio e vincolo, anche se proposto con diverse dimensioni. L'effetto della variazione dimensionale potrà essere valutato e verificato attraverso apposite simulazioni numeriche validate secondo la prova effettuata. La prova dovrà essere effettuata a una temperatura ambiente compresa tra 5 °C e 35 °C.

La procedura di prova si articola in tre fasi:

Fase 1

Dopo aver posizionato la struttura di contenimento del terreno da testare, come descritto nelle figure precedenti, lo spazio tra la struttura e l'elemento di supporto fisso sull'altro lato deve essere riempito con materiale avente caratteristiche tecniche e con modalità di posa assimilabili a quanto previsto nel manuale di installazione per il rinterro a tergo del consolidatore (ad es.: per strati, granulometria, compattato, etc.).

Fase 2

Dopo il completamento della Fase 1, l'elemento ancoraggio (ad es.: barra cava autoperforante, tubo tondo, tubo quadro, etc.) deve essere sottoposto a diversi livelli di carico utilizzando un dispositivo di trazione, secondo la UNI EN ISO 22477-5, § 10.2.2. Ogni livello di carico deve essere mantenuto costante per un tempo che consenta al sistema, soggetto alle azioni della prova, di raggiungere una condizione tale che gli incrementi di deformazioni/sollecitazioni risultino trascurabili. I livelli di carico devono aumentare in un intervallo compreso tra 50 kN e 200 kN in funzione del carico massimo previsto per la prova. Il carico di prova massimo deve essere conforme alla UNI EN ISO 22477-5, § 6.5. La precisione minima consentita del carico misurato deve essere conforme alla UNI EN ISO 22477-5, § 4.4, secondo il metodo 3 (come definito al §1).

Fase 3

In questa fase, la forza di trazione deve essere ridotta a 0 kN. Il materiale di riempimento deve essere rimosso. Eventuali deformazioni e danni (ad es. sulle parti di collegamento e sulle saldature) devono essere ispezionati, analizzati criticamente e opportunamente documentati.

A.5 Misure e risultati di prova

Resistenza del sistema

La resistenza ultima del sistema R_u [kN] è definita quando, per prima, si raggiunge:

- la rottura:
 - di almeno due maglie della rete del paramento (ad es.: rete a maglia esagonale);
 - del/i cavo/i rete in fune eventualmente presente/i nel sistema;
 - di un nodo di connessione tra gli elementi strutturali principali (ad es.: nodo centrale);
- la tensione di snervamento dell'acciaio, secondo i valori limite:
 - in uno degli elementi in carpenteria metallica del paramento della struttura del consolidatore;
 - nell'elemento di ancoraggio (ad es.: barra cava autoperforante, tubo tondo, tubo quadro, etc.).

Il sistema di misurazione installato deve essere tale da garantire la misurazione delle forze e degli spostamenti nei componenti strutturali principali del sistema.

I risultati di ciascun sensore di misura devono essere presentati come diagramma tempo-forza/deformazione.

I dati misurati devono essere registrati con una frequenza di campionamento adeguata all'intera durata della prova, incluso il riempimento (dalla Fase 1 alla Fase 3). I risultati registrati devono essere suddivisi in fasi: installazione del materiale di riempimento (Fase 1), aumento del carico in diverse step di carico (Fase 2) e riduzione del carico sull'ancoraggio (Fase 3).

Preventivamente all'esecuzione della prova, dovrà essere eseguita la verifica della strumentazione impiegata nelle misure (ad es.: celle di carico, estensimetri, etc.) che dovrà essere attestata allegando i relativi certificati di taratura annuali rilasciati secondo quanto disposto dalla vigente normativa di settore.

A.6 Contenuti minimi della relazione di prova

Il resoconto di prova deve includere almeno le seguenti informazioni:

- descrizione dell'allestimento di prova e del provino, in conformità al § A.4 del presente Allegato A;
- descrizione del materiale di riempimento e della temperatura ambiente, in conformità al § A.4.
- osservazioni sulle eventuali deformazioni e danneggiamenti, in conformità al § A.4.
- dati rilevati da ciascun sensore di misura, presentati sotto forma di diagrammi tempo-forza e/o tempo-deformazione, in conformità al § A.5.
- esito della prova, secondo quanto indicato nel § A.5.

Allegato B

Scheda tecnica tipo

SCHEMA TECNICA CVT n. XXXX del XX.XX.XXXX

(una per ogni sistema previsto dal CVT)

Descrizione

- Nome commerciale del sistema

Proprietà meccaniche

- Resistenza del sistema

Campo di impiego

- Indicazione delle tipologie di impiego previste

Caratteristiche geometriche e fisiche

- Dimensioni del sistema
- Elenco dei singoli componenti del sistema e relative caratteristiche (materiali, dimensioni, etc.)
- Indicazioni sulla tipologia di rinterro (fuso granulometrico, modalità e grado di compattazione, etc.)
- Disegni e grafici più significativi del sistema

Durabilità

- Vita di servizio del sistema in relazione alle condizioni ambientali (aggressività dell'ambiente e range di temperature)
- Provvedimenti adottati per la protezione del sistema contro la corrosione ed eventuali indicazioni sulla manutenzione
- Indicazione della classe e della qualità di protezione

Condizioni di stoccaggio

Precauzioni d'uso e sicurezza

Indicazioni per l'accettazione in cantiere