



European Organisation for Technical Approvals
Organizzazione Europea per il Benestare Tecnico
Organisation Européenne pour l'Agrément Technique

ETAG No 001
Edizione Luglio 1998

**LINEA GUIDA
PER IL BENESTARE TECNICO EUROPEO
DI
ANCORANTI METALLICI
DA UTILIZZARE NEL CALCESTRUZZO**

Parte Quarta: ANCORANTI AD ESPANSIONE A CONTROLLO DI SPOSTAMENTO

EOTA, rue du Trone 12 Troonstraat, B – 1000 Brussels

NOTE INTRODUTTIVE

Nella presente parte sono esposti i requisiti, i criteri e le informazioni relative alle prove aggiuntive a quelle indicate nella Parte 1, applicabili solo agli ancoranti ad espansione a controllo di spostamento. E' stata utilizzata la stessa numerazione dei paragrafi della Parte 1. Se un paragrafo non è menzionato, si applica il testo della Parte 1 senza modifiche.

INDICE DEI CONTENUTI PARTE QUARTA ANCORANTI AD ESPANSIONE A CONTROLLO DI SPOSTAMENTO

2 SCOPO.

- 2.1 Ancoranti
 - 2.1.1 Tipologie e principi di funzionamento

3 TERMINOLOGIA.

- 3.2 Terminologia particolare ed abbreviazioni
 - 3.2.1 Generalità

4 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

- 4.1 Resistenza meccanica e stabilità (ER 1)
 - 4.1.2 Idoneità
 - 4.1.2.8 Consegna di ancoranti non assemblati

5 METODI DI VERIFICA.

- 5.1 Metodi correlati al Punto 4.1 (resistenza meccanica e stabilità - ER 1)
 - 5.1.2 Prove per l'idoneità
 - 5.1.3 Prove per le condizioni di servizio ammissibili

6 VALUTAZIONE E GIUDIZIO DELL'IDONEITA' DEGLI ANCORANTI PER L'USO PREVISTO.

- 6.1 Valutazione e giudizio relativo al Punto 4.1 (resistenza meccanica e stabilità)
 - 6.1.1 Idoneità
 - 6.1.1.1 Criteri validi per tutte le prove
 - 6.1.1.2 Criteri validi soltanto per determinate prove
 - 6.1.2 Condizioni di servizio ammissibili

7 CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'ADEGUATEZZA ALL'USO.

- 7.3 Installazione degli ancoranti

2 SCOPO

2.1 Ancoranti

2.1.1 Tipologie e principi di funzionamento

In aggiunta alla definizione degli ancoranti ad espansione a controllo di spostamento data nella Parte 1, paragrafo 2.1.1, sono da tenere presenti anche le seguenti condizioni:

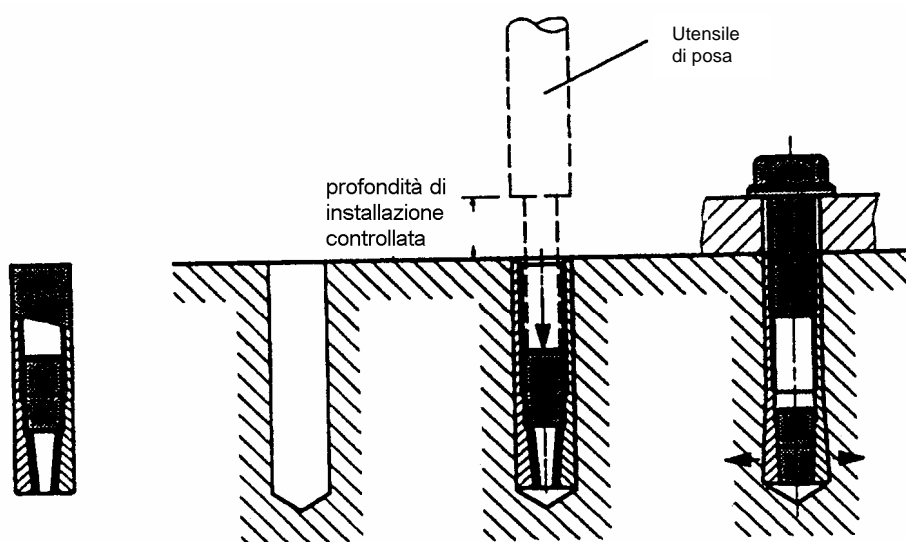
- l'espansione è ottenuta tramite l'azione di installazione dell'ancorante, non è previsto che l'entità dell'espansione subisca cambiamenti caricando l'ancorante.
- gli ancoranti sono installati in fori cilindrici. Le forze di espansione si generano durante l'installazione dell'ancorante e le forze di trazione vengono trasferite nel calcestruzzo, soprattutto per attrito.

Gli ancoranti a espansione a controllo di spostamento vengono installati mediante colpi di martello o tramite la percussione di un utensile.

La corretta espansione, secondo le specifiche del produttore, deve essere verificabile dopo l'installazione.

Questa Linea Guida copre i seguenti tipi di ancoranti ad espansione a controllo di spostamento:

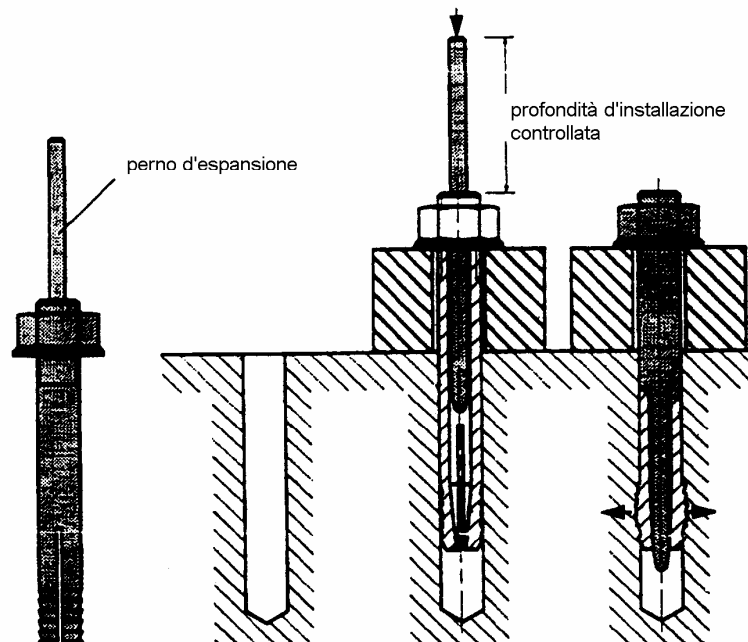
- (a) ancorante a bussola con filettatura interna e cono interno, figura 2.1 (a)
- (b) ancorante con corpo filettato esternamente e perno d'espansione interno, figura 2.1 (b)
- (c) ancorante a bussola con filettatura interna e cono d'espansione esterno, figura 2.1 (c)
- (d) ancorante con corpo filettato esternamente e cono d'espansione esterno, figura 2.1 (d)



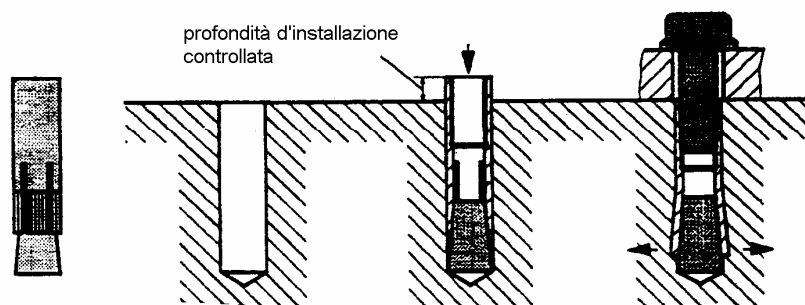
(a) ancorante a bussola con filettatura interna e cono interno (ancorante a

Figura 2.1 Esempi di ancorante ad espansione controllo di spostamento

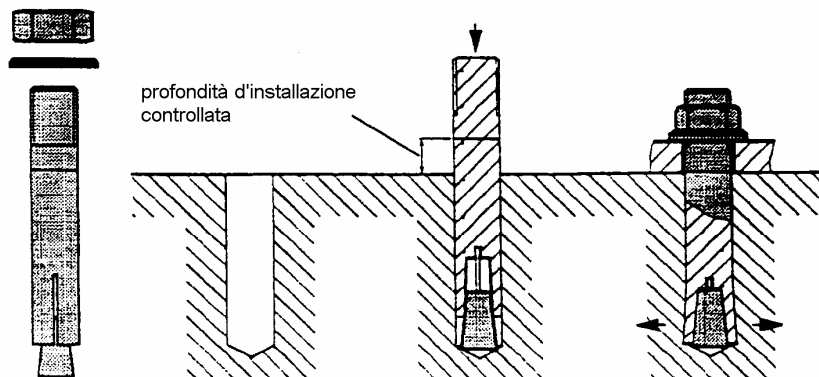
Figura 2.1 Esempi di ancorante ad espansione a controllo di spostamento



(b) ancorante con corpo filettato esternamente e perno d'espansione interno



(c) ancorante a bussola con filettatura interna e cono d'espansione esterno – foro eseguito con trapano con limitatore



(d) ancorante con corpo filettato esternamente e cono d'espansione esterno, foro eseguito con trapano con limitatore

3 TERMINOLOGIA

3.2 Terminologia particolare ed abbreviazioni

3.2.1 Generalità.

Espansione totale:

Espansione ottenuta quando l'ancorante è installato secondo le istruzioni indicate dal produttore. L'espansione totale è usata nelle prove per determinare le condizioni di servizio ammissibili.

Espansione di riferimento:

Espansione ottenuta applicando una specifica energia di espansione (vedi Tabella 5.0, riga 5). L'espansione di riferimento è utilizzata nelle prove di idoneità.

Espansione d'installazione:

Espansione ottenuta applicando una specifica energia di espansione, inferiore rispetto all'espansione di riferimento (vedi Tabella 5.0, riga 6). L'espansione d'installazione viene utilizzata nelle prove di sicurezza dell'installazione.

4 REQUISITI DI FUNZIONAMENTO

4.1 Resistenza meccanica e stabilità (ER 1)

4.1.2 Idoneità

4.1.2.8 Fornitura di ancoranti non assemblati

Nel caso di ancoranti forniti all'utilizzatore non assemblati, l'effetto dell'errato assemblaggio dell'ancorante deve essere valutato dall'Organismo di Approvazione.

5 METODI DI VERIFICA

5.1 Metodi correlati al Punto 4.1 (resistenza meccanica e stabilità - ER 1)

5.1.2 Prove per l'idoneità

5.1.2.1 Generalità

I tipi, le condizioni ed il numero di prove richieste così come pure i criteri applicati ai risultati sono riportati nella Tabella 5.1. Questa Tabella è valida per gli ancoranti da utilizzare in calcestruzzo fessurato e non fessurato. Le prove dovranno essere eseguite su ancoranti singoli, senza effetti di distanze dal bordo e di interasse, sottoposti a carico di trazione.

Il comportamento dell'ancorante può essere sensibile al grado di espansione. Il grado di espansione dell'ancorante dipende da:

- l'energia delle battute manuali o meccaniche, includendo l'utensile di posa
- le caratteristiche (materiale, geometria, tolleranze, ecc.) dell'ancorante e dell'utensile di posa
- il diametro del foro
- la classe di resistenza del calcestruzzo

L'influenza di questi parametri sul comportamento dell'ancorante è indicata nelle prove realizzate utilizzando l'espansione di riferimento. L'espansione di riferimento e l'espansione di installazione vengono valutate nelle prove di posa secondo i metodi riportati nel paragrafo 5.1.2.2.

5.1.2.2 Prove di installazione

Le prove di installazione vengono effettuate con almeno 5 ancoranti di ogni misura in calcestruzzo di classe di resistenza C 50/60, utilizzando una punta con diametro del tagliente $d_{cut,m}$ sul lato liscio di un provino di calcestruzzo non fessurato. Prima dell'espansione gli ancoranti vengono posati secondo le specifiche indicate dal produttore.

L'espansione degli ancoranti è ottenuta con un dispositivo di battuta (ad es. in generale secondo DIN 18127, pubblicate nel novembre 1997, o con BS 1377: Parte 4: 1990), di forma B o C (vedi Figura 5.0). Il dispositivo di battuta è tenuto perpendicolare all'ancorante e all'utensile di posa. Il peso di caduta del dispositivo di battuta genera l'espansione tramite l'impatto contro l'utensile di posa. Il dispositivo di battuta, l'utensile di posa e l'ancorante dovrebbero essere allineati per evitare perdite di energia dovute all'ulteriore attrito, ad es. accorciando la parte dell'utensile di posa esterna e/o utilizzando una attrezzatura speciale in grado di mantenere l'utensile di posa in linea con l'asse dell'ancorante.

L'espansione dell'ancorante deve essere misurata prima della prima battuta ed almeno dopo un numero di colpi previsto dalla Tabella 5.0, righe 5 e 6.

Questa deve essere eseguita misurando la distanza tra il bordo esterno del manicotto e la superficie del cono o del perno, rispettivamente per ancoranti del tipo illustrato nella Figura 2.1 (a), (b), o (c). Per quelli illustrati dalla Figura 2.1 (d) questo può essere fatto misurando lo spostamento del perno rispetto alla superficie del calcestruzzo o misurando la distanza tra la marcatura presente sull'ancorante e la superficie del calcestruzzo.

L'espansione d'installazione è definita come l'espansione media raggiunta nel corso delle prove di installazione con il numero di battute indicate nella Tabella 5.0, riga 6.

L'espansione di riferimento è definita come l'espansione media raggiunta nel corso delle prove di posa con il numero di battute indicate nella Tabella 5.0, riga 5.

Tabella 5.0 Condizioni per le prove di installazione

1	Dimensioni dell'ancorante		M6	M8	M10	M12	M16	M20
2	Dispositivo di battuta, tipo		B	B	B	B	C	C
3	Peso	kg	4,5	4,5	4,5	4,5	15	15
4	Altezza di caduta	mm	450	450	450	450	600	600
5	Numero di battute ⁽¹⁾ per la valutazione della espansione di riferimento. Questa espansione è usata per le prove indicate nelle Tabelle 5.1 e 5.2, righe da 2 a 6	--	3	5	6	7	4	5
6	Numero di colpi ⁽¹⁾ per la valutazione della espansione di installazione. Questa espansione è usata per le prove indicate nelle Tabelle 5.1 e 5.2, riga 1	--	2	3	4	5	3	4
⁽¹⁾ Le prove di installazione sono eseguite con un dispositivo standardizzato che applica una energia costante ad ogni battuta. Nella pratica, l'energia trasmessa da un martello durante la posa dell'ancorante, dipende dalla dimensione dell'ancorante. Pertanto, il numero di battute deve essere diversa per le diverse dimensioni dell'ancorante.								

Se un produttore, nelle istruzioni, raccomanda la posa con un utensile meccanico, si deve dimostrare che l'espansione di installazione e l'espansione di riferimento ottenute nella prova di posa meccanica risultino almeno uguali all'espansione corrispondente alla prova di installazione utilizzando il dispositivo di battuta, come riportato in Figura 5.0.

Le prove di installazione con utensile meccanico devono essere effettuate con almeno 5 ancoranti di ogni misura in calcestruzzo con classe di resistenza C 50/60, utilizzando una punta con un diametro del tagliente $d_{cut,m}$ sul lato liscio di un elemento di calcestruzzo non fessurato.

L'installazione deve essere effettuata verticalmente verso l'alto con l'attrezzo di posa alla minima energia prevista dalle specifiche del produttore. Si deve fare attenzione a mantenere allineato l'attrezzo con l'asse dell'ancorante. L'espansione verrà misurata prima del primo colpo e dopo un massimo di 10 e 15 secondi dal tempo di posa.

L'espansione di installazione è raggiunta nella prova di installazione per mezzo del dispositivo di battuta. Nelle prove di installazione, utilizzando un utensile meccanico, questa espansione verrà raggiunta in media dopo un tempo di posa massimo di 10 secondi.

L'espansione di riferimento è raggiunta nella prova di installazione per mezzo del dispositivo di battuta. Nelle prove di installazione, utilizzando un utensile meccanico, questa espansione verrà raggiunta in media, dopo un tempo di posa al massimo di 15 secondi.

Tabella 5.1 Prove di idoneità per ancoranti ad espansione a controllo di spostamento da utilizzare in calcestruzzo fessurato e non fessurato

	Scopo della prova	Calcestruzzo	Larghezza fessura Δw (mm)	Diametro della punta	Espansione applicata	Numero minimo di prove per dimensione dell'ancorante (1)					Criteri		Osservazioni	Procedura di Prova descritta in
						s	i	m	i	l	Comportamento carico / spostamento	Carico di rottura req. α (3)		
0	Prova di installazione	C 50/60	0	$d_{cut,m}$		5	5	5	5	5				5.1.2.2
1	Installazione di sicurezza – (a) resistenza dell'ancoraggio	C 20/25	0,3	$d_{cut,m}$	Espansione di installaz (7)	5	5	5	5	5	Parte 1, 6.1.1.1	$\geq 0,8$ (4)	(5),(6)	Allegato A, 5.2.1
2	(b) contatto con armature	C 20/25	0,3	$d_{cut,m}$	Espansione di riferim. (7)	5	5	5	5	-		$\geq 0,7$ (4)	(2),(6)	Allegato A, 5.8
3	Funzionamento in calcestruzzo a bassa resistenza	C 20/25	0,5	$d_{cut,max}$	Espansione di riferim. (7)	5	5	5	5	5		$\geq 0,8$	(5),(6)	Allegato A, 5.2.1
4	Funzionamento in calcestruzzo ad alta resistenza	C 50/60	0,5	$d_{cut,min}$	Espansione di riferim. (7)	5	5	5	5	5		$\geq 0,8$	(5),(6)	Allegato A, 5.2.1
5	Funzionamento con variazioni di larghezza della fessurazione	C 20/25	0,1 – 0,3	$d_{cut,max}$	Espansione di riferim. (7)	5	5	5	5	5	Parte 1, 6.1.1.1 e 6.1.1.2 (a)	$\geq 0,9$	(5),(6)	Allegato A, 5.5
6	Funzionanti sotto carichi ripetuti	C 20/25	0	$d_{cut,m}$	Espansione di riferim. (7)	-	-	3	-	-	Parte 1, 6.1.1.1 e 6.1.1.2 (b)	$\geq 1,0$	(8)	Allegato A, 5.6
7	Coppia di serraggio massima	C 50/60	0	$d_{cut,m}$	Espansione di riferim. $T \geq 1,3 T_{inst}$ (11)	5	5	5	5	5	-	(9)	(10)	Allegato A, 5.10
8	Installazione con energia di battuta eccessiva	C 20/25	0,5	$d_{cut,m}$	Battuta eccessiva (12)	5	5	5	5	5		$\geq 0,8$		

Note: vedi pagina 10

5.1.2.3 Dettagli delle prove d'idoneità

I dettagli delle prove d'idoneità sono riportati nelle Tabelle 5.1 e 5.2.

L'espansione completa si ottiene installando l'ancorante secondo le istruzioni riportate dal produttore, ad es. per ancoranti a bussola con filettatura interna e cono interno (Fig. 2.1a), la spalla dell'attrezzo di posa è a contatto con la superficie del manicotto, per gli ancoranti con corpo filettato esternamente e perno d'espansione interno (Fig. 2.1b) il perno di espansione è a contatto con la superficie del corpo filettato, per gli ancoranti a bussola con filettatura interna e cono d'espansione esterno (Fig. 2.1c) il manicotto è a filo con la superficie del calcestruzzo, infine, per quelli con corpo filettato esternamente e cono d'espansione esterno (Fig. 2.1d) il segno di corretta posa è a filo della superficie del calcestruzzo.

Se l'espansione di riferimento e/o l'espansione di installazione valutata nel corso delle prove di installazione è minore dell'espansione completa, questi valori devono essere utilizzati nelle prove

d'idoneità. L'espansione applicata nelle diverse serie di prove è definita nella colonna "Espansione applicata" delle Tabelle 5.1 e 5.2.

L'espansione di riferimento e/o quella d'installazione possono essere ottenute nel modo seguente:

Gli ancoranti rappresentati in Fig. 2.1a) possono essere espansi con un attrezzo di posa più corto in modo tale che quando questo poggia sul manicotto, risulti assicurata la distanza tra il cono ed il bordo esterno del manicotto richiesta per l'espansione di installazione o di riferimento, rispettivamente.

Per gli ancoranti rappresentati in Fig. 2.1b) la lunghezza del perno di espansione può essere ridotta in modo tale che quando il perno è a livello del bordo esterno del manicotto venga assicurata la corsa del perno di espansione richiesta per l'espansione di installazione o di riferimento, rispettivamente.

Per gli ancoranti rappresentati in Fig. 2.1 c) e d) il valore medio dell'espansione reale delle prove secondo le Tabelle 5.1 e 5.2, riga 1, deve essere uguale all'espansione di installazione valutata secondo 5.1.2.2 ed il valore medio dell'espansione reale delle prove secondo le Tabelle 5.1 e 5.2, righe 2 e 6, deve essere uguale all'espansione di riferimento valutata secondo 5.1.2.2.

Tabella 5.2 Prove di idoneità per ancoranti ad espansione a controllo di spostamento da impiegare unicamente in calcestruzzo non fessurato

	Scopo della prova	Calcestruzzo	Diametro della punta	Espansione applicata	Numero minimo di prove per dimensione dell'ancorante (1)					Criteri		Osservazioni	Procedura di Prova descritta in
					s	i	m	i	l	Comportamento carico/spostamento	Carico di rottura req. α (3)		
0	Prova di installazione	C 50/60	$d_{cut,m}$		5	5	5	5	5				5.1.2.2
1	Installazione di sicurezza – (a) resistenza dell'ancoraggio	C 20/25	$d_{cut,m}$	Espans. di installaz (7)	5	-	5	-	5	Parte 1, 6.1.1.1	$\geq 0,8$ (4)	(6),(8)	Allegato A 5.2.1
2	(b) contatto con armature	C 20/25	$d_{cut,m}$	Espans. di riferim. (7)	5	5	5	5	-		$\geq 0,7$ (4)	(2),(6)	Allegato A 5.8
3	Funzionamento in calcestruzzo a bassa resistenza	C 20/25	$d_{cut,max}$	Espans. di riferim. (7)	5	-	5	-	5		$\geq 0,8$	(6),(8)	Allegato A 5.2.1
4	Funzionamento in calcestruzzo ad alta resistenza	C 50/60	$d_{cut,min}$	Espans. di riferim. (7)	5	-	5	-	5		$\geq 1,0$	(6),(8)	Allegato A 5.2.1
5	Funzionamento con variazioni di larghezza della fessurazione	C 20/25 C 50/60	$d_{cut,m}$	Espans. di riferim. (7)	-	-	3 3	-	-	Parte 1, 6.1.1.1 e 6.1.1.2 (b)	$\geq 1,0$	(8)	Allegato A 5.6
6	Funzionanti sotto carichi ripetuti	C 20/25	$d_{cut,m}$	Espans. di riferim. (7)	-	-	4	-	-	Parte 1, 6.1.1.1 e 6.1.1.2 (c)	$\geq 1,0$	(8)	Allegato A 5.7
7	Coppia di serraggio massima	C 50/60	$d_{cut,m}$	Espans. di riferim. $T \geq 1,3 T_{inst}$ (11)	5	5	5	5	5	-	(9)	(10)	Allegato A 5.10
8	Installazione con energia di battuta eccessiva	C 20/25	$d_{cut,m}$	Battuta eccessiva (12)	5	5	5	5	5		$\geq 0,8$		

Note: vedi pagina 10

Note alle Tabelle 5.1 e 5.2

- (1) Dimensione dell'ancorante
s = minima
i = intermedia
m = media

- l = massima
- (2) Necessario solo per ancoranti con $h_{ef} < 80$ mm utilizzati in elementi di calcestruzzo con interasse d'armatura < 150 mm.
 - (3) α vedi Parte 1, paragrafo 6.1.1.1.d.
I valori $N_{Ru,m}^r$ e N_{Rk}^r nell'equazione (6.2 a,b) sono desunti dalle prove per le condizioni di servizio ammissibili in base al 5.1.3 per un singolo ancorante con espansione completa caricato a trazione senza effetti di bordo o di interasse. Queste prove devono essere eseguite in calcestruzzo fessurato quando le prove d'idoneità sono eseguite in calcestruzzo fessurato o in calcestruzzo non fessurato quando le prove d'idoneità sono eseguite in calcestruzzo non fessurato.
 - (4) Valido per $\gamma_2 = 1.2$, per altri valori di γ_2 fare riferimento alla Parte 1, paragrafo 6.1.2.2.2.
 - (5) Se vengono sottoposte a prova meno di tre misure di ancoranti e/o le diverse misure di ancoranti non sono simili riguardo alla geometria, il numero delle prove sarà aumentato a 10 per tutte le misure di ancoranti.
 - (6) Se il coefficiente di variazione degli spostamenti dell'ancorante ad un carico $F = 0,5 F_{Ru,m}$ ($F_{Ru,m}$ = carico di rottura medio nella serie di prove) è $v \geq 30\%$, allora il numero di prove nell'ambito della serie stessa deve essere aumentato a $n = 10$.
Se il coefficiente di variazione dei carichi di rottura è $10 \leq v \leq 20\%$ o $20 \leq v \leq 30\%$ allora il numero delle prove della serie deve essere aumentato rispettivamente a $n = 10$ o $n = 20$.
 - (7) Le condizioni di prova sono riportate in 5.1.2.2 per la valutazione dell'espansione di installazione e di riferimento.
 - (8) Se gli ancoranti non sono geometricamente simili, si devono provare anche le altre misure.
 - (9) Vedi Parte 1, paragrafo 6.1.1.2 (d) con la sostituzione del dado con il manicotto.
 - (10) Si può ridurre il numero delle misure di ancorante da sottoporre a prova o queste prove possono essere omesse se si dimostra che sulla base delle attuali conoscenze il requisito di cui alla Parte 1, 6.1.1.2 (d) è soddisfatto.
 - (11) Nelle prove con coppia di serraggio massima si richiede una coppia pari a $1.3 T_{inst}$ per misurare la forza di pretensione.
 - (12) Le prove sono richieste soltanto per ancoranti in base alla Fig. 2.1 c) e d).
Dopo aver raggiunto l'espansione completa dell'ancorante due ulteriori battute verranno date con l'attrezzo di posa come riportato in Figura 5.0.

5.1.3 Prove per le condizioni di servizio ammissibili

Le condizioni di prova sono riportate nella Parte 1, 5.1.3 e nell'Allegato B. Sono sintetizzate nella Tabella 5.4 della Parte 1. La Tabella 5.4 si applica agli ancoranti utilizzati nel calcestruzzo fessurato e non fessurato secondo l'Opzione 1.

Tutte le prove vengono effettuate con posa dell'ancorante secondo le specifiche di installazione fornite dal produttore.

6 CRITERI DI SCELTA E DI VALUTAZIONE DELL'IDONEITÀ DEGLI ANCORANTI PER L'USO PREVISTO

6.1 Valutazione e giudizi relativi al punto 4.1 (resistenza meccanica e stabilità)

6.1.1 Idoneità

6.1.1.1 Criteri validi per tutte le prove

- (a) Comportamento carico/spostamento

Con ancoranti ad espansione a controllo di spostamento, il manicotto può scivolare nel foro.

Le differenze tra l'attrito statico e l'attrito dinamico possono portare a fluttuazioni nell'andamento della curva carico/spostamento, come mostrato nella Figura 6.1a (2) e (5). Inoltre nel calcestruzzo fessurato dopo aver superato la forza di attrito, il carico di trazione è trasmesso con un adattamento geometrico dell'ancorante espanso, che porta ad una

rigidezza dell'ancorante ancora minore. Questo può anche portare ad una riduzione del carico sopportato dall'ancorante in un piccolo intervallo di spostamento, come mostrato nelle Figure 6.1a (4) e (5). Questo non può essere considerato come uno slittamento incontrollato.

Il carico di rottura è il carico massimo registrato nella prova indipendentemente dallo spostamento.

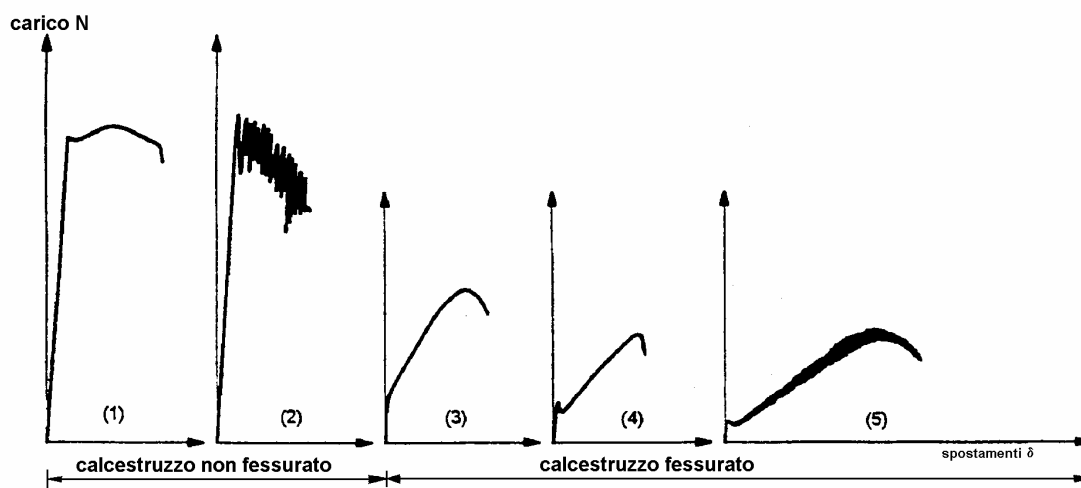


Figura 6.1.a Tipico comportamento carico/spostamento accettabile

Lo slittamento incontrollato di un ancorante si verifica in condizioni di attrito dinamico, quando un aumento del carico è causato unicamente da imprecisioni del foro (ad es. variazioni di diametro nella lunghezza del foro, disallineamenti dell'asse del foro).

Ciò si evidenzia quando il prolungamento della curva carico/spostamento taglia l'asse dello spostamento a $\delta \geq 0$ (vedi Figura 6.1b). In base a quanto riportato nella Parte 1, 6.1.1.1.a, il carico N_1 è definito dal tratto orizzontale della curva carico/spostamento.

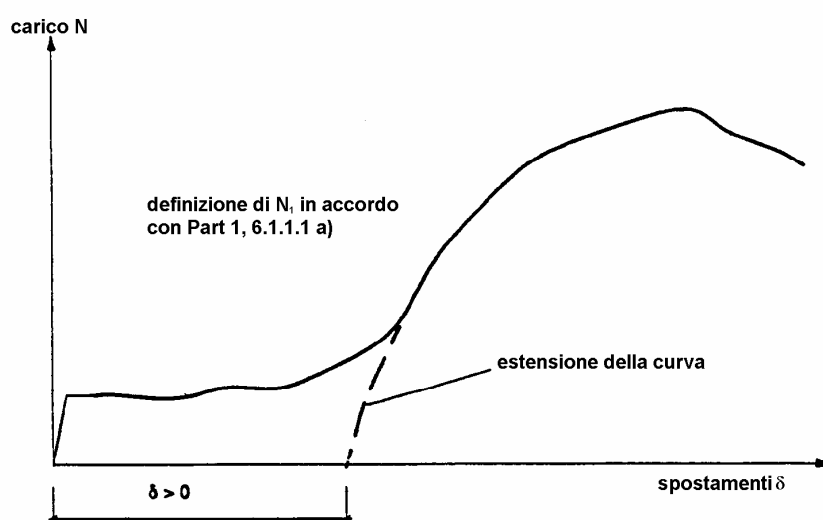


Figura 6.1.b Comportamento carico/spostamento con slittamento incontrollato

Poiché può risultare difficile disegnare un prolungamento di una linea curva, si può utilizzare la seguente semplificazione.

Un'indicazione di uno slittamento incontrollato si ha quando la curva carico/spostamento cade al di sotto della retta che collega il carico di picco (carico di rottura) ed il punto zero di un'area (vedi Figura 6.1.c).

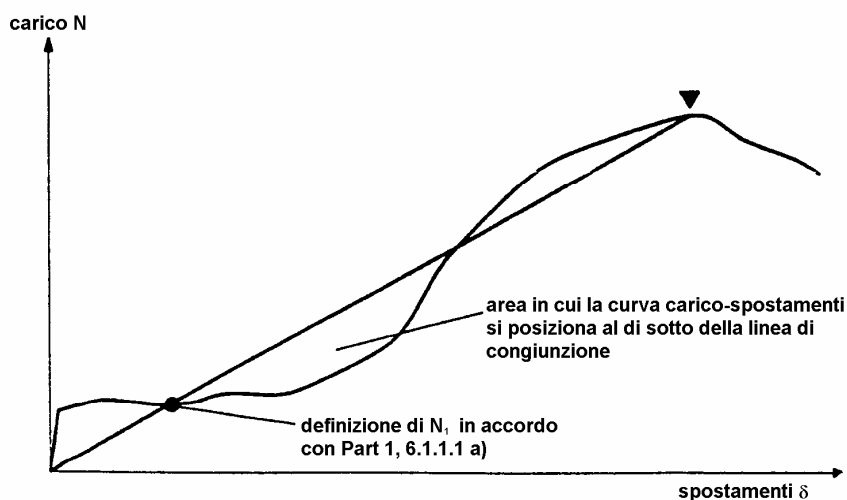


Figura 6.1 c Comportamento del carico/spostamento con slittamento incontrollato

Il carico N_1 in base alla Parte 1, 6.1.1.1.a) può essere definito come il punto di intersezione più basso della linea retta con la curva carico/spostamento. Confrontando i risultati delle valutazioni secondo la Fig. 6.1.b e 6.1.c, prevarrà quello dato dalla Fig. 6.1.b.

- (c) In ogni serie di prove, il coefficiente di variazione del carico di rottura deve essere inferiore a $v = 30 \%$.

Per coefficienti di variazione dei carichi massimi $15 \% \leq v \leq 30 \%$, nel Benestare Tecnico Europeo (ETA) deve essere indicato un ulteriore fattore parziale di sicurezza.

$$\gamma_3 = 1 + [v (\%) - 15] \cdot 0,03$$

6.1.1.2 Criteri validi per prove specifiche

- (d) Prove di torsione
Oltre ai requisiti della Parte 1, 6.1.1.2(d) con ancoranti di cui alla Figura 2.1(c) si deve dimostrare che la vite non è a contatto con il cono, applicando una coppia di serraggio $T = 1,3 T_{inst}$ quando si utilizza la vite più lunga.

6.1.2 Condizioni di servizio ammissibili

6.1.2.1 Criteri

- (a) In tutte le prove di trazione, i requisiti per il comportamento carico/spostamento ed i carichi di rottura devono soddisfare quelli riportati nella Parte 1, 6.1.1.1(a) e in questa Parte 4, 6.1.1.1(a).

7 CRITERI DI VALUTAZIONE DI IDONEITA' ALL'USO

7.3 Installazione degli ancoranti

Per gli ancoranti ad espansione a controllo di spostamento l'idoneità e le condizioni di servizio ammissibili sono fortemente influenzate dalla corretta espansione della bussola.

Le specifiche d'installazione fornite dal produttore devono fornire i dettagli di come si ottiene e di come si controlla la corretta espansione dell'ancorante. Ad es. per gli ancoranti a bussola con filettatura interna e cono interno deve essere fornito un utensile di posa che assicuri una espansione degli ancoranti definita. Dopo l'installazione, l'utensile di posa può essere utilizzato anche per controllarne la corretta installazione.