

ANCORAGGIO POST-INSTALLATO **GENERALITÀ, ANCORANTI** **MECCANICI**

Ordine degli Ingegneri di Bari, 16.05.2023



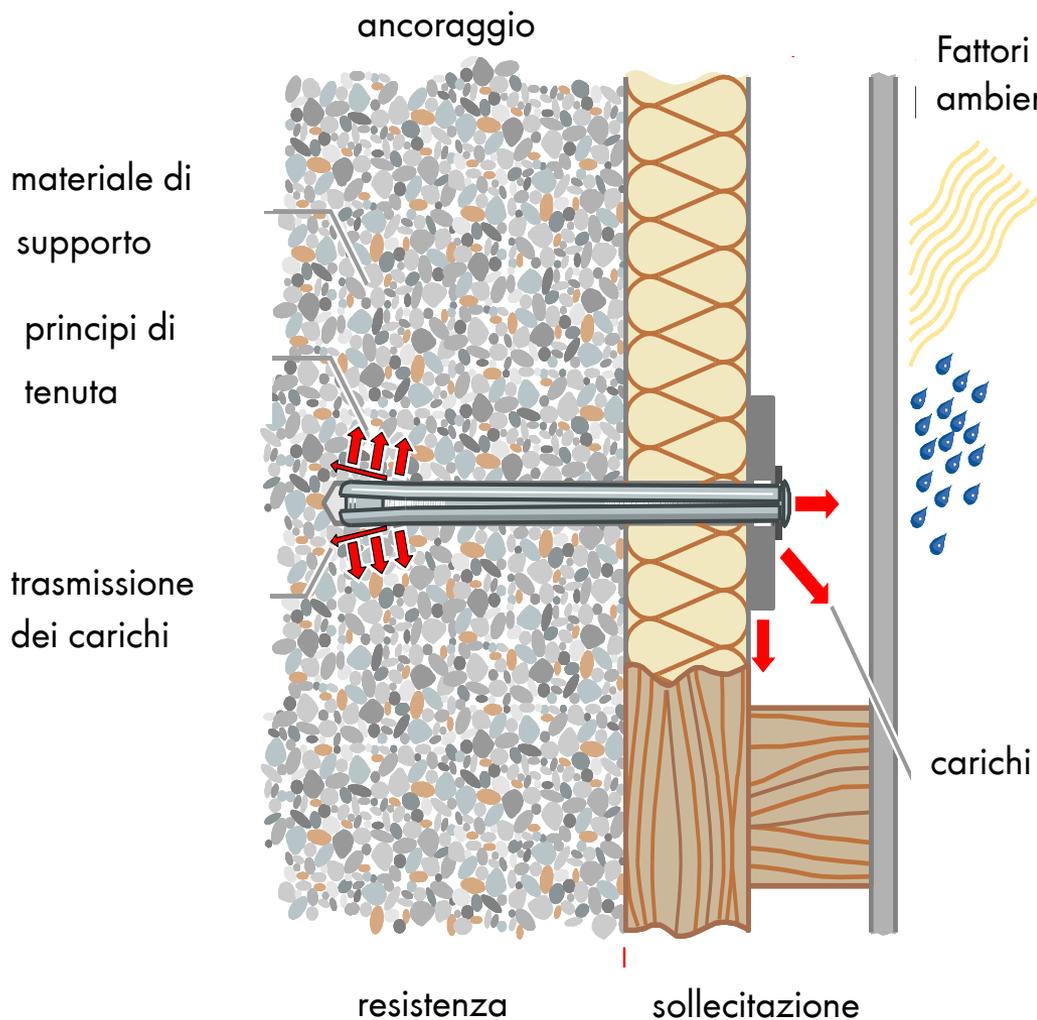
SCELTA DEL PRODOTTO

Un tassello è un elemento che installato in un materiale di supporto esistente, ha il compito di fissare un oggetto e di trasferire le sollecitazioni dall'oggetto fissato al materiale di supporto, attraverso un meccanismo.

Realizzare un ancoraggio:

- Conoscere il materiale di supporto (calcestruzzo, muratura, caratteristiche meccaniche ecc.)
- Conoscere le azioni agenti, i fattori ambientali, la tipologia di elemento da fissare, la normativa vigente
- Scegliere il prodotto idoneo e conoscerne il meccanismo di funzionamento
- Sapere installare il prodotto

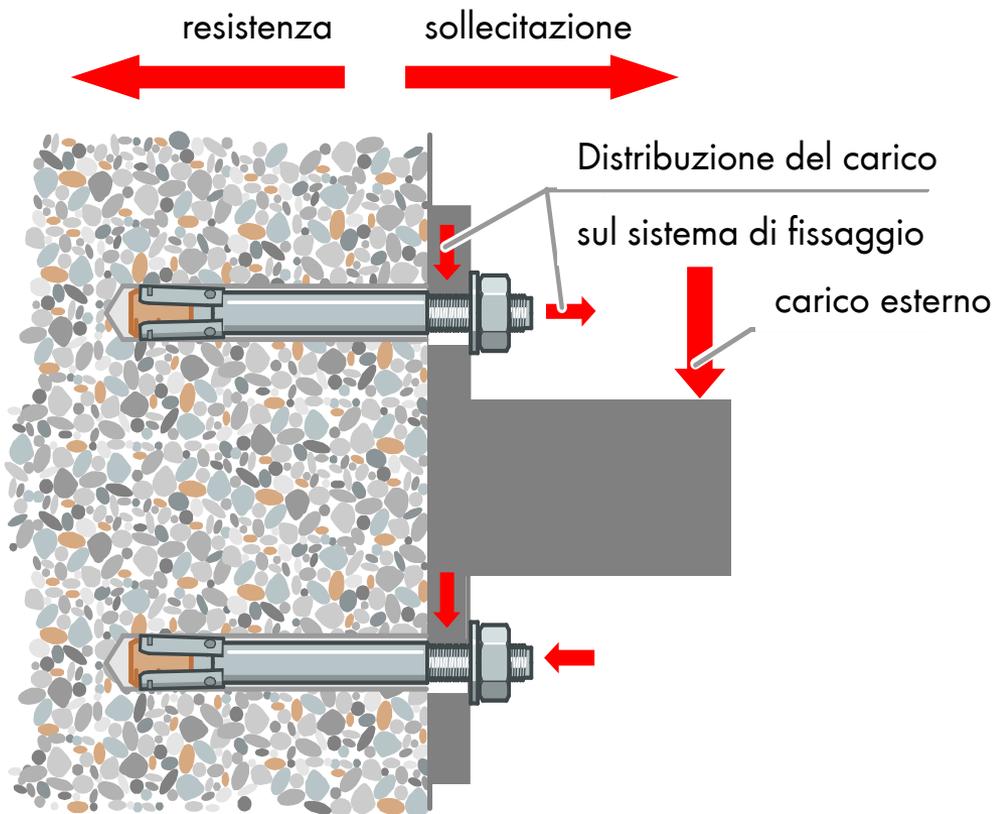
SCelta DEL PRODOTTO



Scelta del prodotto in base a:

- Materiale di supporto
- Ambiente esterno
- Entità del carico
- Tipo di fissaggio (strutturale o no)

SOLLECITAZIONI



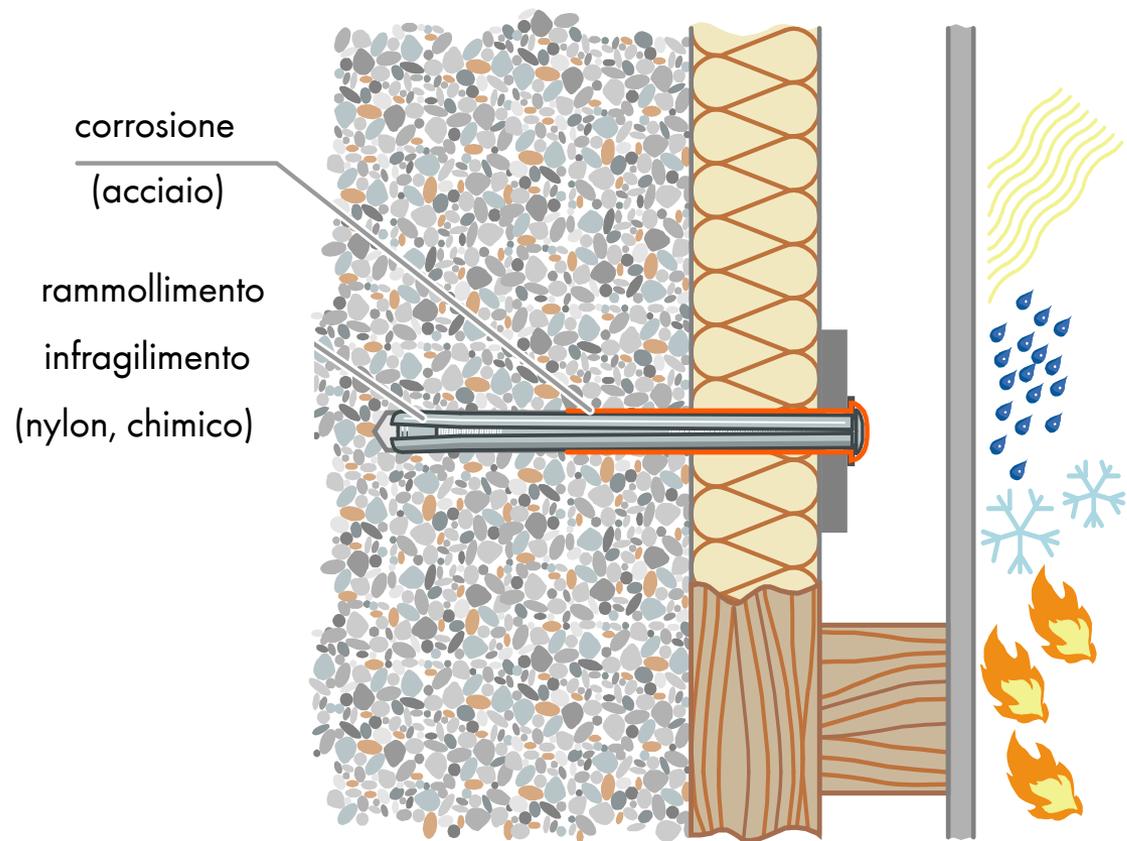
Sollecitazione:

- sollecitazione indipendente dal carico
- sollecitazione dipendente dal carico

Resistenza:

- la capacità di un sistema di ancoraggio di opporre resistenza alle sollecitazioni sfruttando la capacità di portata del supporto

FATTORI AMBIENTALI



CAMPI DI IMPIEGO DELL'ACCIAIO

Attribuzione di acciai a campi d'impiego

Use conditions (Environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions (all materials).
- For all other conditions according to EN 1993-1-4:2006+A1:2015 corresponding to corrosion resistance class:
 - Stainless steel Stahl A2 according to Annex A 4, Table A1: CRC II
 - Stainless steel Stahl A4 according to Annex A 4, Table A1: CRC III
 - High corrosion resistance steel HCR according to Annex A 4, Table A1: CRC V

EN 1993-1-4:

$$CRF = F_1 + F_2 + F_3$$

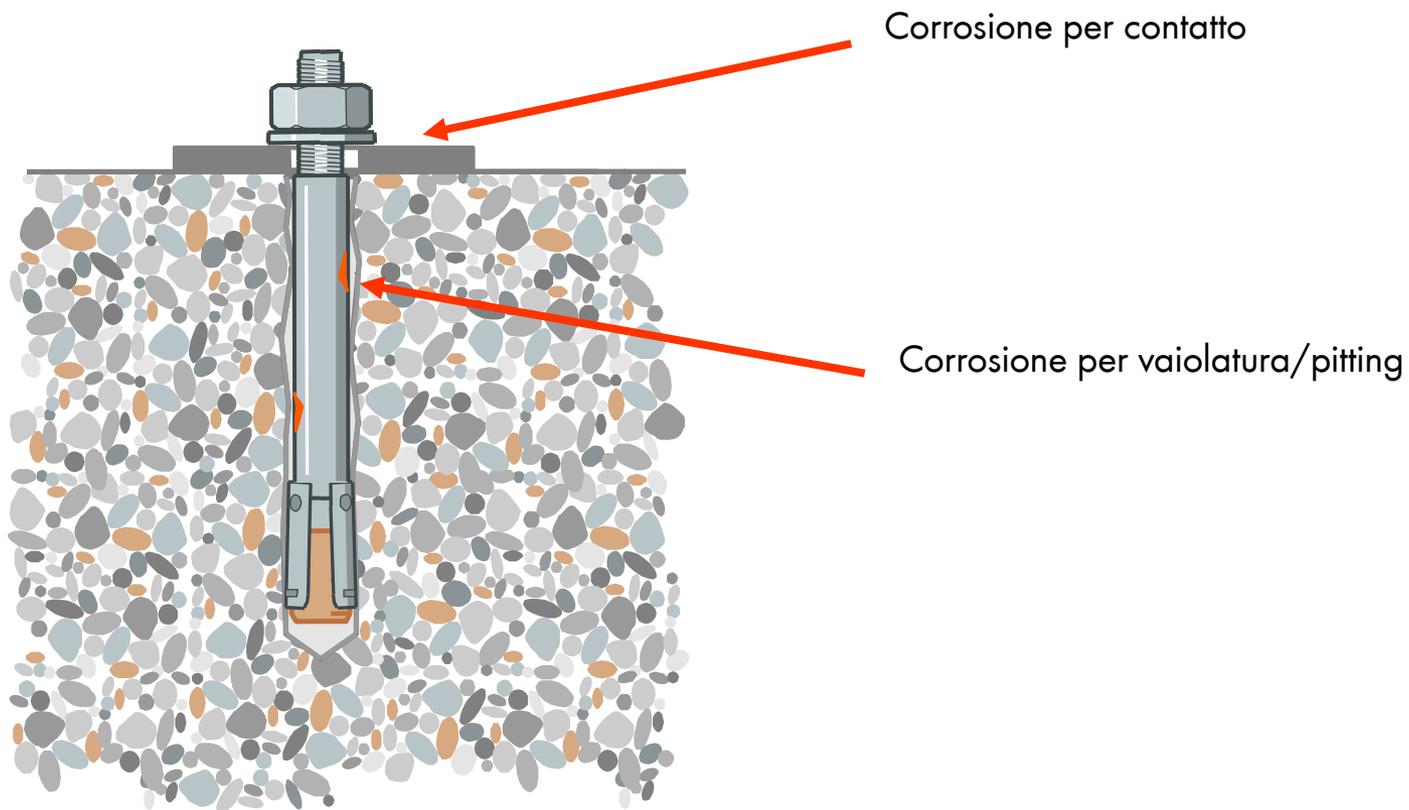
F_1 : rischio da esposizione ai cloruri

F_2 : rischio da esposizione al biossido di zolfo

F_3 : rischio da esposizione all'acqua piovana

Fattore di resistenza alla corrosione	classe di resistenza alla corrosione
$CRF = 1$	I
$0 \geq CRF \geq -7$	II
$-7 \geq CRF \geq -15$	III
$-15 \geq CRF \geq -20$	IV
$CRF < -20$	V

CORROSIONE



CORROSIONE PER CONTATTO



Metalli con diversa potenzialità a contatto elettrico in presenza di un elettrolita

Valutazione tramite di analisi della serie galvanica per lo specifico ambiente di esposizione e tabella d'applicazione

CORROSIONE PER CONTATTO

Tabella d'applicazione

Materiale / Superficie tassello	elem. costr.							
	acciaio A4	alluminio	rame	ottone	acciaio, zincato cromato b/n	acciaio, zincato cromato giallo	acciaio, zincato cromato blu	acciaio a nudo
acciaio A4	+++	+++	++	++	++	++	++	++
acciaio, zincato cromato b/n	-	-	-	-	+++	++	++	+
acciaio, zincato cromato giallo	--	--	--	--	+	+++	++	+
acciaio, zincato cromato blu	--	--	--	--	+	+	+++	+
acciaio a nudo	---	---	---	---	--	--	--	+++

$$V_c = V_c^0 \left(1 + \frac{A_c}{A_a} \right)$$

- +++ molto consigliabile
- ++ abbastanza consigliabile
- + consigliabile
- poco consigliabile
- non consigliabile
- in nessun caso consigliabile

CORROSIONE PER PITTING



<https://www.certifico.com/chemicals/documenti-chemicals/221-documenti-riservati-chemicals/12071-aspetti-igienici-degli-acciai-inossidabili>

Si manifesta con piccoli fori superficiali (area anodica) con alone scuro esterno (area catodica)

La corrosione si manifesta in profondità, con la formazione di cavità interne al materiale

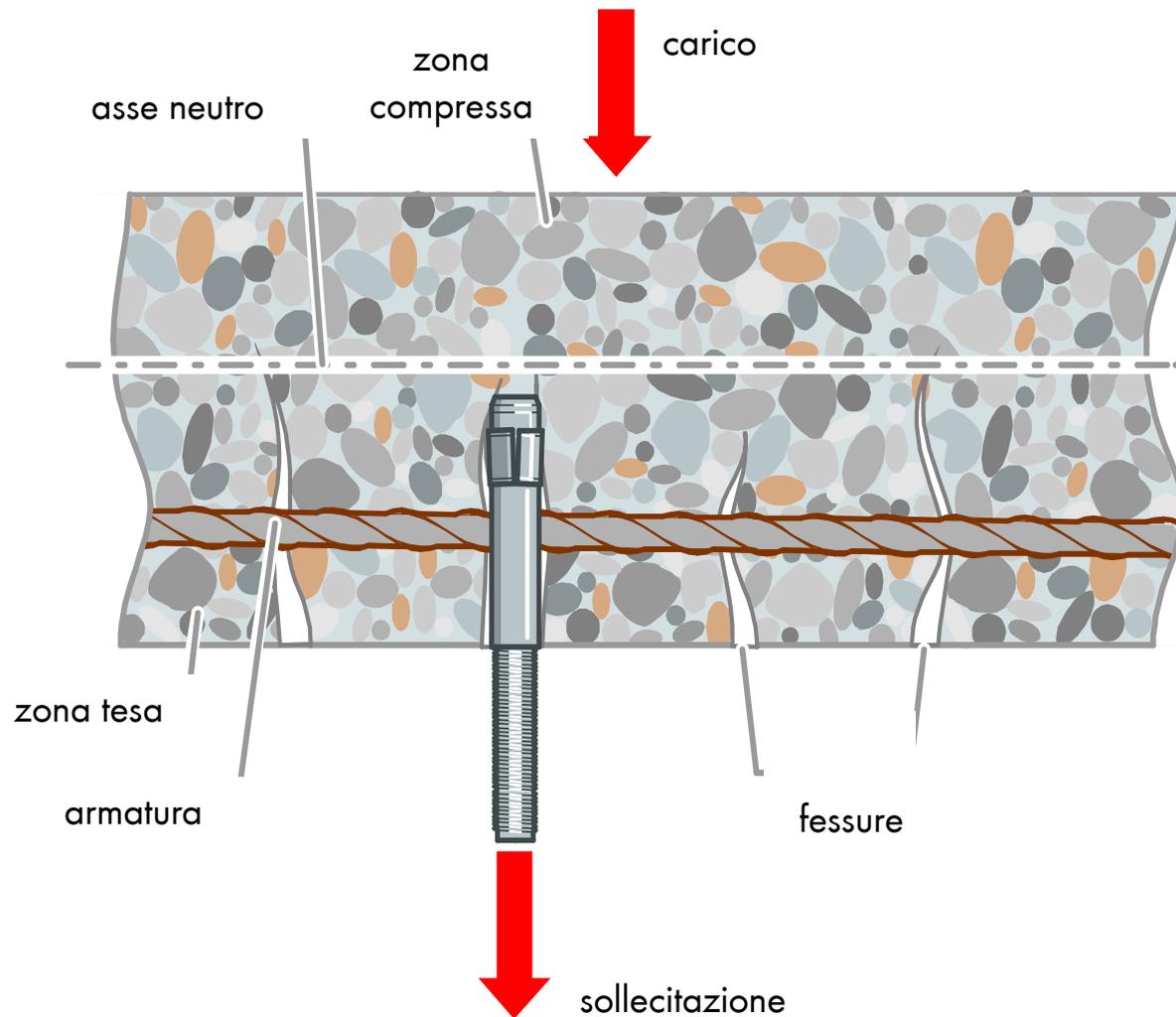
Si evita prevedendo in particolari ambienti acciai in leghe con elevati contenuti di **Cromo, nichel e molibdeno**

Rottura locale dello strato passivo, dovuto a presenza di ione cloruro Cl⁻ o ione fluoruro F⁻

Punti d'attacco della corrosione possono derivare da:

- superficie metallica disomogenea
- perdita locale della passività (presenza di umidità e alogenuri per acciaio inox)
- contaminazioni superficiali ferrose o non metalliche
- rottura meccanica o chimica dello strato passivante

IMPIEGO NEL CALCESTRUZZO - FESSURAZIONE



IMPIEGO NELLA MURATURA

- La resistenza di un ancoraggio in muratura è inferiore rispetto al calcestruzzo
- La valutazione a priori della resistenza di un ancoraggio in muratura è difficile a causa dei molteplici parametri che influenzano la resistenza; a causa delle molteplici tipologie di blocchi (artificiali o naturali)
- Valutazione diretta con prove di carico

Tramezze in laterizio



<https://www.ingenio-web.it/23810-le-tramezze-in-laterizio-rettificato-porotherm-bio-plan>

Muratura in «pietrame disordinato»



<https://magazine.darioflaccovio.it/2021/01/22/e-difici-in-muratura-valutazione-indicatore-di-rischio/>

MURATURA

Variabilità di materiale, forma, densità, resistenza

Muratura in arenaria calcarea



<https://www.carparo.net/pietra-leccese/>

Muratura portante in laterizio



<https://www.wienerberger.it/approfondimenti/costruire-in-laterizio/costruzioni-in-zona-sismica/muratura-portante-in-laterizio-famiglia-porotherm.html>

Blocchi in calcestruzzo alleggerito



https://concretenews.it/2019/03/26/nasce-il-progetto-re_start-di-assobeton-incentrato-su-blocchi-e-pavimenti-in-calcestruzzo/

MURATURA

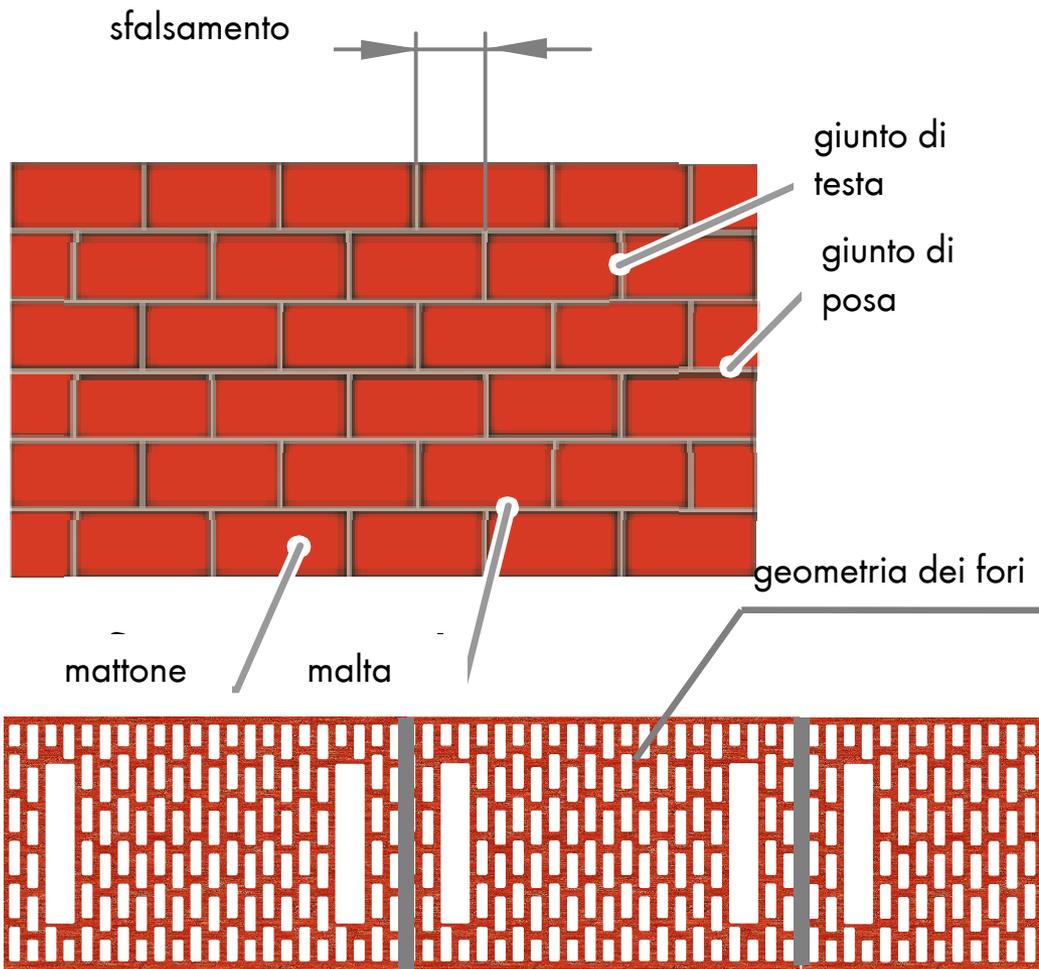
Variabilità di materiale, forma, densità, resistenza

Muratura in calcestruzzo areato autoclavato (AAC)



<https://www.vocedicapitolato.it/prodotto?idprod=3216>

MURATURA – CAPACITÀ PORTANTE



La capacità portante di un ancoraggio nella muratura dipende da:

- densità dei mattoni
- geometria dei fori
- dimensioni delle pareti interne
- tipo di foratura
- tipo di giunto
- caratteristiche della malta
- stato di conservazione della muratura

ANCORANTI MECCANICI E CHIMICI

Ancoranti meccanici

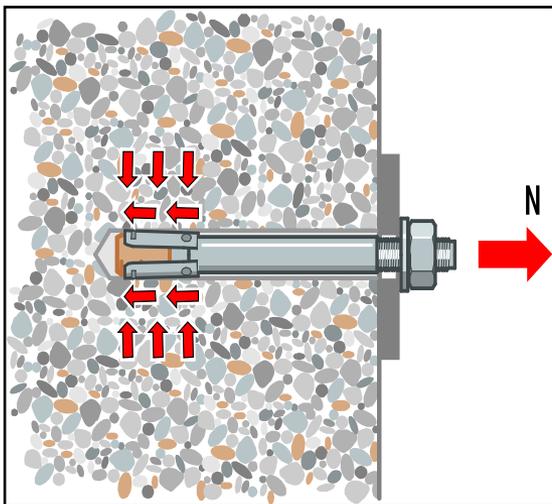


Ancoranti chimici



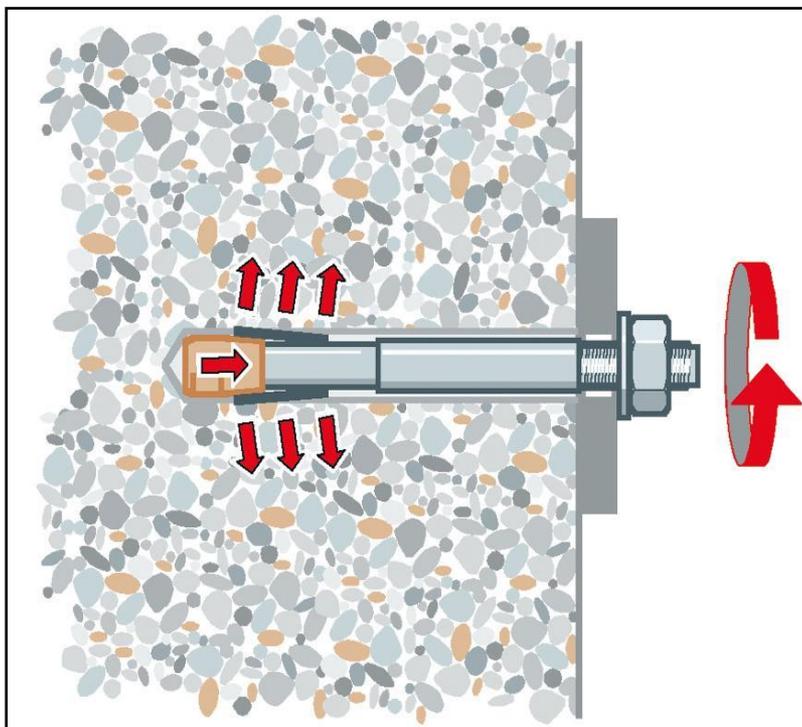
PRINCIPI DI TENUTA

Meccanismo di funzionamento ad Attrito



PRINCIPI DI TENUTA

Meccanismo di funzionamento ad Attrito ancorante meccanico a controllo di coppia



Il carico viene trasmesso al supporto mediante **l'attrito** tra la bussola d'espansione ed il supporto.
L'espansione in questo caso avviene tramite avvitarlo.

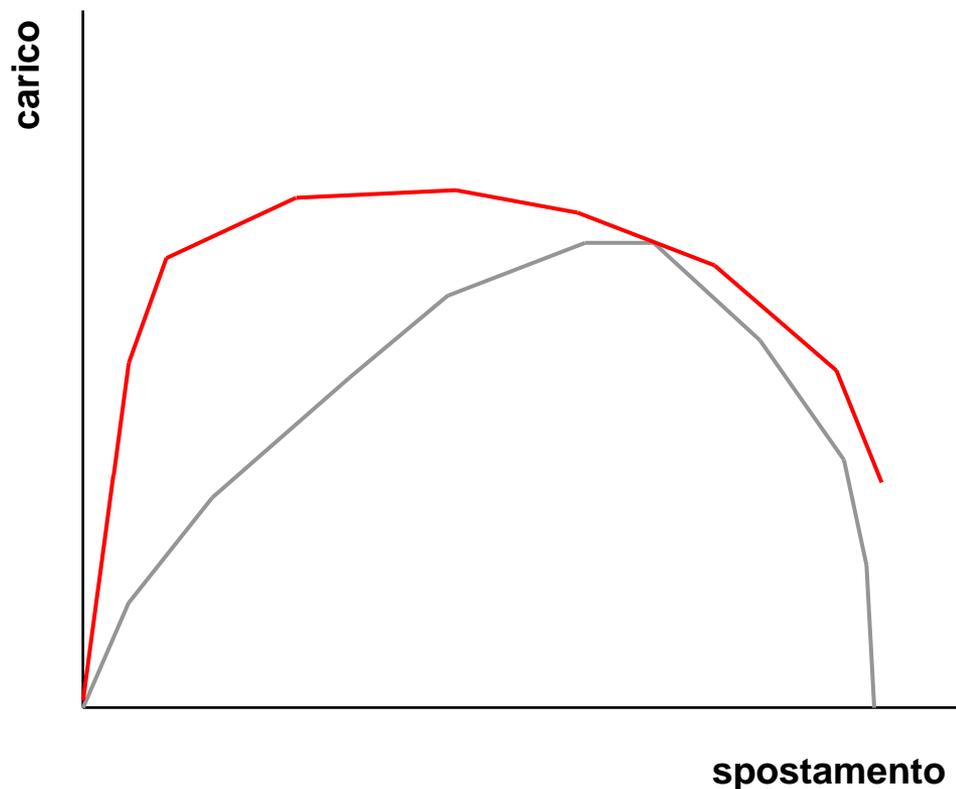
Coppia di serraggio:

- troppo bassa: il tassello non riesce a sviluppare tutta la sua capacità di portata
- troppo alta: pericolo di rottura dell'acciaio o di avulsioni del calcestruzzo

→ **usare sempre una chiave dinamometrica tarata**

PRINCIPI DI TENUTA

serraggio con chiave dinamometrica



Utilizzando la coppia di serraggio prescritta (linea rossa), lo spostamento ad un certo valore del carico applicato è limitato.

Utilizzando una coppia di serraggio inferiore a quella prescritta (linea grigia), il sistema di ancoraggio esibisce spostamenti superiori a parità del carico applicato ed una resistenza inferiore.

PRINCIPI DI TENUTA

serraggio con chiave dinamometrica



Coppia di serraggio troppo elevata - rottura del supporto in prossimità del bordo

ANCORANTE IN ACCIAIO a controllo di coppia

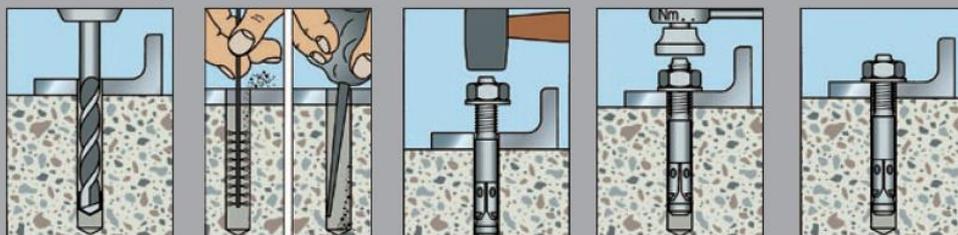


in acciaio zincato, inox A4 e HCR

Certificati:			
ETA Valutazione Tecnica Europea Opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato	Carichi sismici ETAG Seismic C1+C2	Resistenza al fuoco Technical Report TR 020 R 30 - R 120	Idoneità VdS
 			



Istruzioni di posa:



1. Forare

2. Pulire il foro

3. Implementare l'ancorante nel foro attraverso l'oggetto da fissare

4. Serrare mediante chiave dinamometrica applicando la coppia di serraggio prescritta

5. Risultato

ETA per fissaggi in calcestruzzo fessurato e non fessurato

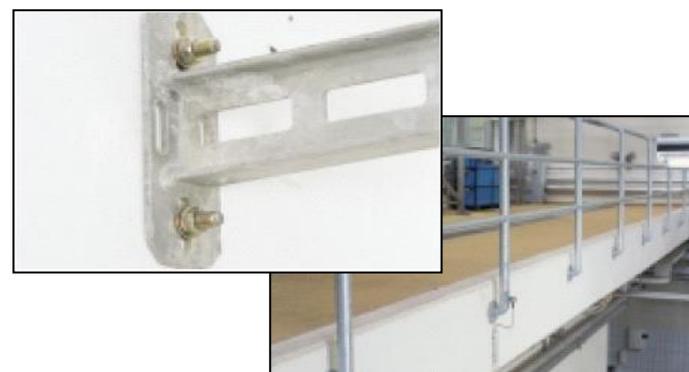
- resistenza al fuoco
- prestazione sismica
- espansione a controllo di coppia
- montaggio passante

ANCORANTE IN ACCIAIO a controllo di coppia



in acciaio zincato, zincato a caldo inox A4 e HCR

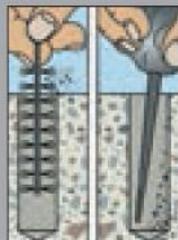
Benestare Tecnico Europeo Opzione 7 per calcestruzzo non fessurato	Resistenza al fuoco secondo DIN 4102 : 1977-09 Esposizione diretta alla fiamma
 	



Istruzioni di posa:



1. Forare.



2. Pulire accuratamente il foro tramite pompa d'aria e spazzolini.



3. Implementare l'ancorante nel foro attraverso l'oggetto da fissare.



4. Serrare mediante chiave dinamometrica applicando la coppia di serraggio prescritta.

ETA per fissaggi in calcestruzzo non fessurato

- resistenza al fuoco
- espansione a controllo di coppia
- fissaggio multiplo in calcestruzzo fessurato
- montaggio passante

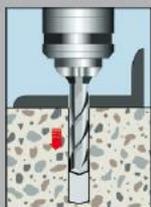
ANCORANTE IN ACCIAIO a controllo di coppia



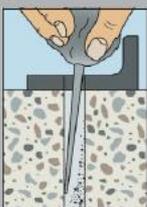
in acciaio zincato e inox A4

Valutazione Tecnica Europea - Opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato	Carichi sismici C1+C2	Resistenza al fuoco Technical Report TR 020 R 30 - R 120	Idoneità Vd5 M8 - M20

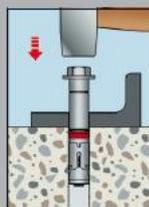
Istruzioni di posa:



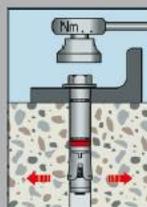
1. Forare.



2. Pulire accuratamente il foro.



3. Implementare l'ancorante nel foro attraverso l'oggetto da fissare.



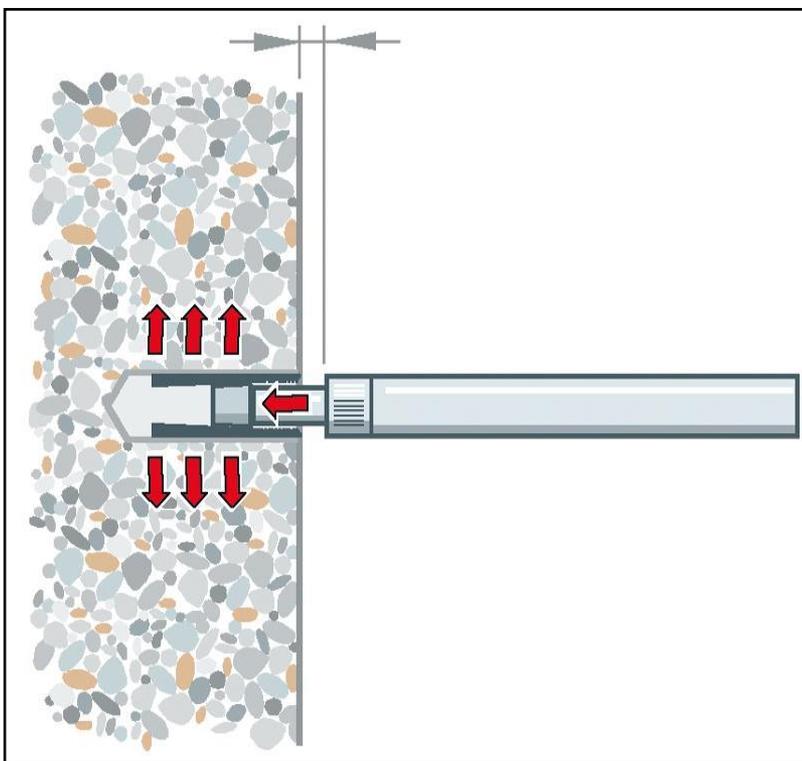
4. Avvitare mediante chiave dinamometrica applicando la coppia di serraggio prescritta.

ETA per fissaggi in calcestruzzo fessurato e non fessurato

- resistenza al fuoco
- prestazione sismica C1 e C2
- espansione a controllo di coppia
- montaggio passante

PRINCIPI DI TENUTA

Attrito – ancorante meccanico a controllo di spostamento



Il carico viene trasmesso al supporto mediante l'attrito tra il corpo d'espansione ed il supporto. L'espansione in questo caso avviene tramite percussione.

Forza di espansione è maggiore di quella degli ancoranti a controllo di coppia

Controllo: l'utensile punzona la circonferenza esterna del tassello e rende così visiva l'espansione corretta

→ **usare sempre l'utensile adatto all'ancorante**

ANCORANTE IN ACCIAIO a controllo di spostamento

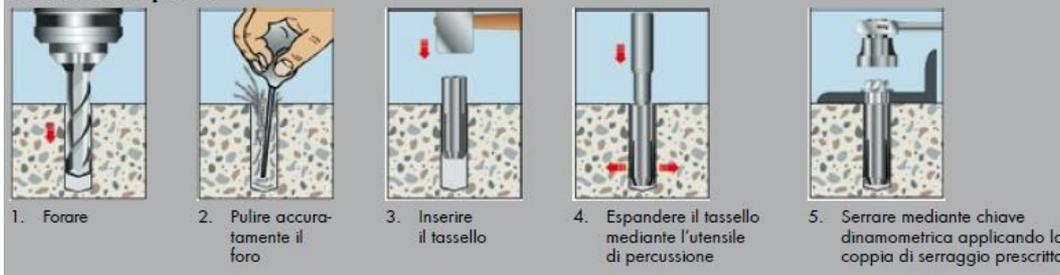


In acciaio zincato, inox A4 e HCR



Certificati:			
Benestare Tecnico Europeo Opzione 7 per calcestruzzo non fessurato	Benestare Tecnico Europeo Fissaggio multiplo di sistemi non portanti in calcestruzzo M6 - M12	Resistenza al fuoco Technical Report TR 020 R 30 - R 120	Impianti antincendi fissi M8 - M16
 	  		

Istruzioni di posa:

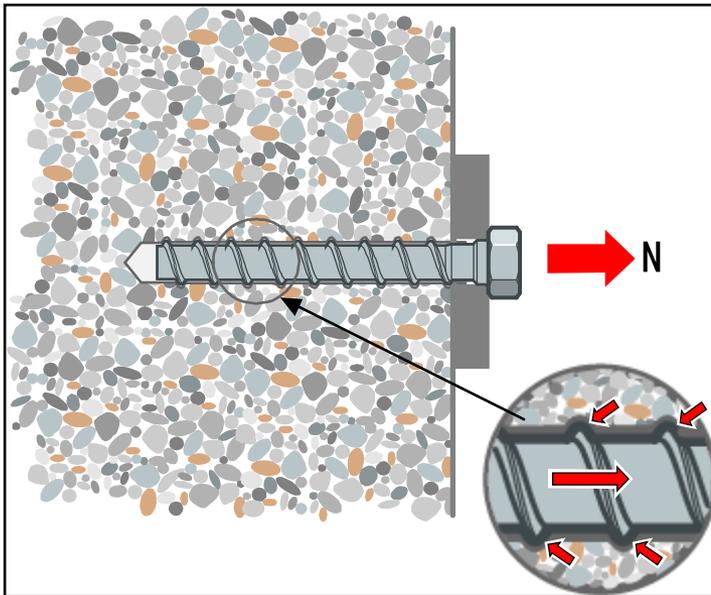


ETA per fissaggi in calcestruzzo non fessurato

- resistenza al fuoco
- fissaggio multiplo in calcestruzzo fessurato
- espansione a controllo di spostamento
- profondità di posa ridotta

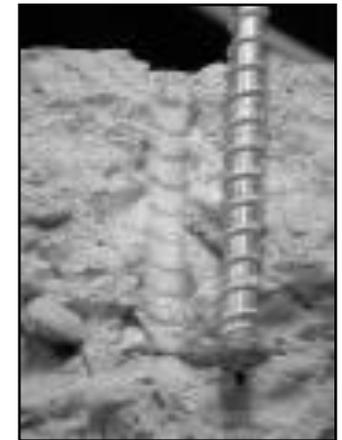
PRINCIPI DI TENUTA

Accoppiamento geometrico di forma



Il carico viene trasmesso al supporto tramite la dentatura meccanica

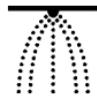
Rispettare il diametro del foro



Trasferimento del carico distribuito sulla lunghezza del connettore

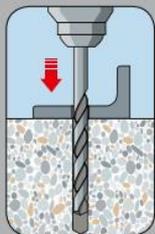
VITE PER CALCESTRUZZO



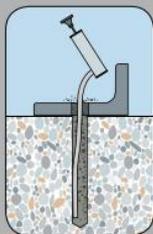
<p>ETA Valutazione Tecnica Europea Opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato</p>	<p>Carichi sismici ETAG Seismic C1 e C2</p>	<p>ETA Valutazione Tecnica Europea Fissaggio multiplo di sistemi non portanti in calcestruzzo fessurato e non fessurato</p>	<p>Resistenza al fuoco Technical Report TR 020 R 30 - R 120</p>	<p>Idoneità VdS</p>
				



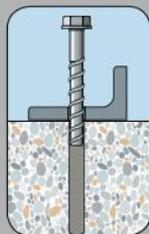
Istruzioni di posa in calcestruzzo:



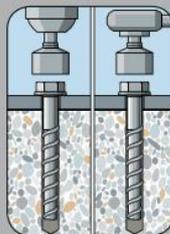
Forare



Pulire accuratamente il foro

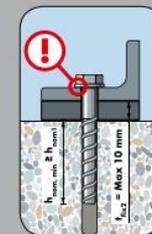
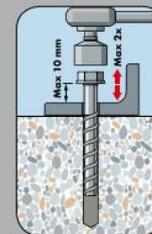
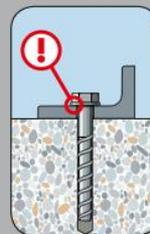


Inserire la vite



Avvitare la vite

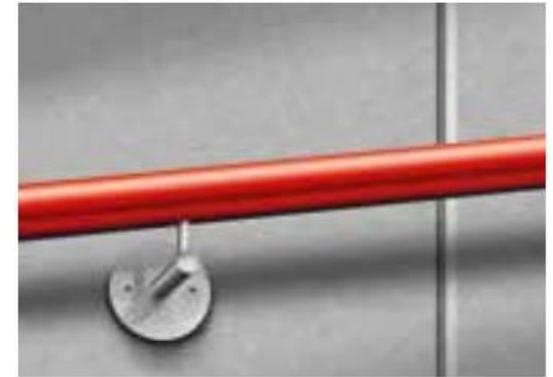
Eventuale regolazione del livello:



W-BS 8 -14

Regolare il livello secondo le indicazioni riportate nel documento ETA

VITE PER CALCESTRUZZO



Per eventuali altre domande: progettisti@wuerth.it

**GRAZIE
E BUON LAVORO**