

CATALOGO PRODOTTI



D

D 1 - PALOTIRANTI FONDAZIONALI Geopal®: P2G, PVD, PVC

D 1.1 - PREMESSA

È da dire, innanzitutto, che i pali fondazionali a vite Geopal®, svolgendo la duplice funzione di puntoni e tiranti, vengono propriamente chiamati anche palotiranti.

La peculiarità che li distingue da altri pali fondazionali sta nella capacità di ancorarsi nei terreni, proprio come accade per una vite nel legno. La penetrazione avviene per avvitamento e pressione esercitata sulla testa da un avvitatore collegato ad un mezzo d'opera.

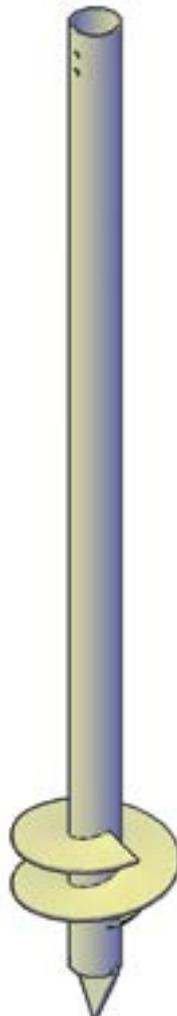
Così come lo si avvita, il palotirante

Geopal® può essere svitato per essere espantato ed, eventualmente, riutilizzato.

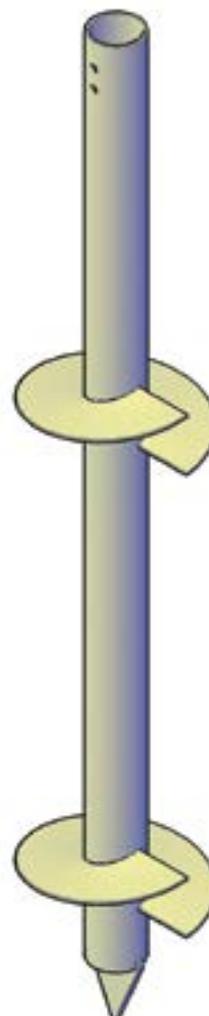
Con il termine palotirante si vuole quindi ricordare che, per i pali a vite, si parla di una struttura "ibrida", ossia con duplice funzione, ma caratterizzata sempre da un fusto tubolare cilindrico su cui vengono saldate le viti. Fusto che, grazie alla sua inerzia, riesce a mantenere l'assetto e la rigidità necessari ad imprimere assialmente una consistente forza a compressione, mantenendone la linearità.

Diverso è il caso del "semplice" tirante a vite Geopal®, costituito da una barra modulare rigida d'acciaio giuntabile all'estremità, sulla quale vengono fissati degli elicoidi a disco, di passo geotecnicamente dedicato, che vengono trainati per

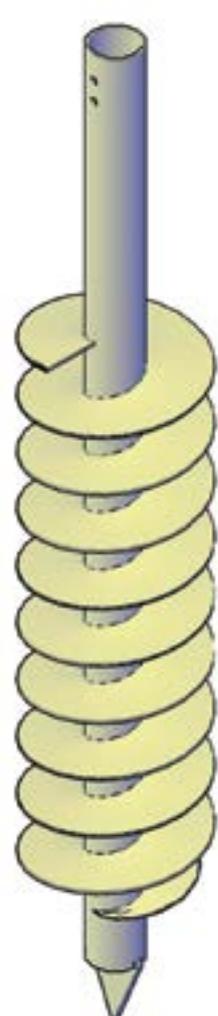
Palo P2G



Palo PVD



Palo PVC



rotazione assiale della barra di supporto dentro al terreno incassante. La forza impressa dall'operatore per infiggere un tirante Geopal® è generalmente inferiore a quella richiesta per infiggere un palotirante, essendo la barra d'acciaio meno voluminosa di un fusto tubolare cilindrico. Anche in questo caso, il supporto delle viti è una barra rigida e non un trefolo metallico come accade per i tiranti tradizionali.

Ciò detto, riportiamo di seguito i criteri di base con i quali ci si può orientare nella scelta di un palotirante Geopal® a fronte di una qualsiasi opera da realizzare. La scelta del palotirante più idoneo

è di fondamentale importanza e dipende dai seguenti fattori:

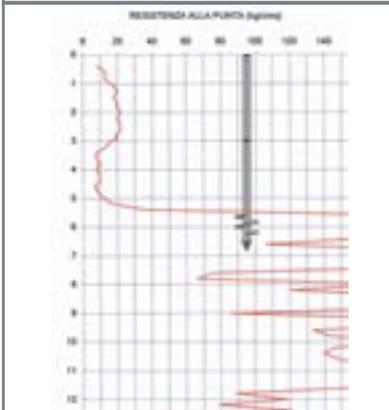
- caratteristiche geologiche, geotecniche, idrogeologiche e geofisiche del sottosuolo;
- entità dei carichi da dissipare nel sottosuolo;
- tipo di struttura prevista in elevazione;
- cedimenti massimi compatibili con la struttura in elevazione.

In particolare, il numero di viti con cui armare il palo dipende dalla resistenza penetrometrica dei terreni lungo la verticale, dalla resistenza caratteristica delle viti e dalla compatibilità dei cedimenti di progetto con le opere in elevazione.

Rappresentazione di tre situazioni geologicamente differenti, dove il progettista dovrà scegliere il palo fondazionale più adatto a soddisfare, in modo permanente, i carichi trasmessi.

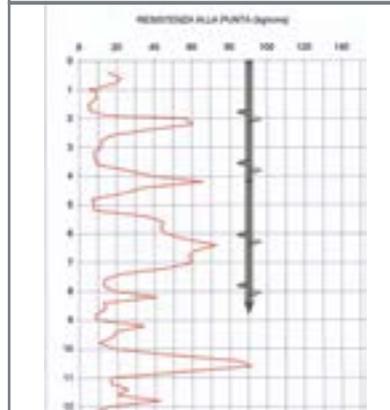
P2G

Palotirante da utilizzare su terreni con valori di $R_p > 50 \text{ kg/cm}^2$



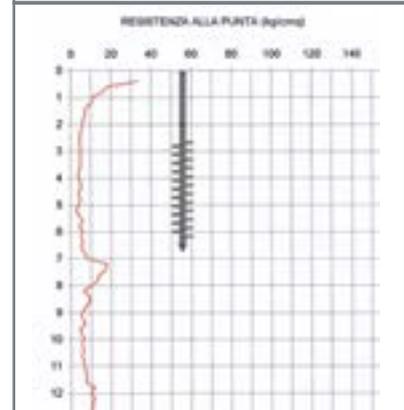
PVD

Palotirante da utilizzare su terreni con valori di $10 < R_p < 50 \text{ kg/cm}^2$



PVC

Palotirante da utilizzare su terreni con valori di $R_p < 10 \text{ kg/cm}^2$
Si consiglia di non superare una lunghezza di 10 m



D 1.2 - Geopal® P2G PALOTIRANTI A 2 GIRI DI VITE

Il palo P2G, come rappresentato a pag. 97, è progettato per scaricare le tensioni indotte attraverso la sua punta a vite, che deve essere ben intestata nel banco portante.

CODICE PALO	Φ fusto (mm)	Sp. fusto (mm)	Lunghezza fusto (mm)	Φ vite (mm)	Q str. max vite 2G (a deformazione amm.)		Q GEO vite 2G
					SLE	SLU	

Serie B.T. (basso tonnellaggio)

P2G 48	48,3	3 ÷ 4	da 1000 a 3000	180	2,0 Ton	3,0 Ton	da calcolare
P2G 60	60,3	3 ÷ 4	da 1000 a 3000	220	2,0 Ton	3,0 Ton	da calcolare
P2G 76	76,1	4 ÷ 5	da 1000 a 3000	250	3,8 Ton	5,7 Ton	da calcolare

Serie M.T. (medio tonnellaggio)

P2G 90	88,9	8 ÷ 10	da 1000 a 6000	300	7,6 Ton	11,4 Ton	da calcolare
P2G 114	114,3	8 ÷ 10	da 1000 a 6000	400	13,4 Ton	20,1 Ton	da calcolare

Serie A.T. (alto tonnellaggio)

P2G 140	139,7	8 ÷ 10	da 1000 a 6000	500	19,0 Ton	28,5 Ton	da calcolare
P2G 168	168,3	7 ÷ 10	da 1000 a 6000	500	28,5 Ton	42,8 Ton	da calcolare
P2G 219	219,1	7 ÷ 10	da 1000 a 6000	500	38,0 Ton	57,0 Ton	da calcolare

N.B.: Le capacità portanti delle viti a 2 giri (vite 2G) riportate in tabella sono strutturali e considerate a deformazione ammissibile (Q str.)
Le capacità portanti geotecniche (Q GEO) varieranno in funzione della capacità portante del terreno di fondazione.

La portata complessiva del palo è la somma della portata geotecnica della vite 2G presente sul palo sommata a quella laterale del fusto (variabile a seconda della sua lunghezza).

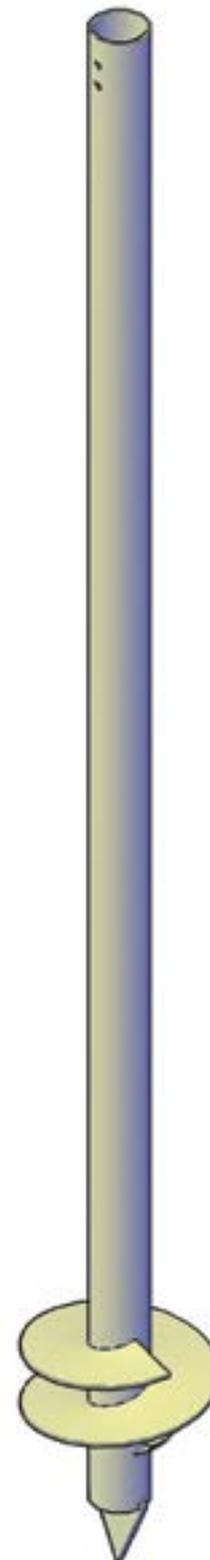


Immagine illustrativa



D 1.3 - Geopal® PVD PALOTIRANTI A VITI DISTANZIATE

Il palo PVD, come rappresentato a pag. 97, è progettato per scaricare le tensioni indotte attraverso le viti distanziate presenti sul fusto in quei terreni con alternanze di strati portanti e strati meno portanti.

CODICE PALO	Φ fusto (mm)	Sp. fusto (mm)	Lunghezza fusto (mm)	Φ vite (mm)	N. viti	Q str. max Σ viti (a deformazione amm.)		Q GEO Σ viti
						SLE	SLU	

Serie B.T. (basso tonnellaggio)

PVD 48/1V	48,3	3 ÷ 4	da 1000 a 3000	180	1	2,4 Ton	3,6 Ton	da calcolare
PVD 48/2V	48,3	3 ÷ 4	da 1500 a 3000	180	2	4,8 Ton	7,2 Ton	da calcolare
PVD 48/3V	48,3	3 ÷ 4	3000	180	3	7,2 Ton	10,8 Ton	da calcolare
PVD 60/1V	60,3	3 ÷ 4	da 1000 a 3000	220	1	2,4 Ton	3,6 Ton	da calcolare
PVD 60/2V	60,3	3 ÷ 4	da 1500 a 3000	220	2	4,8 Ton	7,2 Ton	da calcolare
PVD 60/3V	60,3	3 ÷ 4	3000	220	3	7,2 Ton	10,8 Ton	da calcolare
PVD 76/1V	76,1	4 ÷ 5	da 1000 a 3000	250	1	2,4 Ton	3,6 Ton	da calcolare
PVD 76/2V	76,1	4 ÷ 5	da 1500 a 3000	250	2	4,8 Ton	7,2 Ton	da calcolare
PVD 76/3V	76,1	4 ÷ 5	3000	250	3	7,2 Ton	10,8 Ton	da calcolare

Serie M.T. (medio tonnellaggio)

PVD 90/1V	88,9	8 ÷ 10	da 1500 a 6000	300	1	5,7 Ton	8,6 Ton	da calcolare
PVD 90/2V	88,9	8 ÷ 10	da 2000 a 6000	300	2	11,4 Ton	17,1 Ton	da calcolare
PVD 90/3V	88,9	8 ÷ 10	da 3000 a 6000	300	3	17,1 Ton	25,7 Ton	da calcolare
PVD 90/4V	88,9	8 ÷ 10	da 4000 a 6000	300	4	22,8 Ton	34,2 Ton	da calcolare
PVD 90/5V	88,9	8 ÷ 10	6000	300	5	28,5 Ton	42,8 Ton	da calcolare
PVD 114/1V	114,3	8 ÷ 10	da 1500 a 6000	400	1	8,6 Ton	12,9 Ton	da calcolare
PVD 114/2V	114,3	8 ÷ 10	da 3000 a 6000	400	2	17,2 Ton	25,8 Ton	da calcolare
PVD 114/3V	114,3	8 ÷ 10	da 4000 a 6000	400	3	25,8 Ton	38,7 Ton	da calcolare
PVD 114/4V	114,3	8 ÷ 10	6000	400	4	34,4 Ton	51,6 Ton	da calcolare

Serie A.T. (alto tonnellaggio)

PVD 140/1V	139,7	8 ÷ 10	da 1500 a 6000	500	1	10,5 Ton	15,8 Ton	da calcolare
PVD 140/2V	139,7	8 ÷ 10	da 3000 a 6000	500	2	21,0 Ton	31,5 Ton	da calcolare
PVD 140/3V	139,7	8 ÷ 10	da 4000 a 6000	500	3	31,5 Ton	47,3 Ton	da calcolare
PVD 140/4V	139,7	8 ÷ 10	6000	500	4	42,0 Ton	63,0 Ton	da calcolare
PVD 168/1V	168,3	7 ÷ 10	da 1500 a 6000	600	1	9,5 Ton	14,3 Ton	da calcolare
PVD 168/2V	168,3	7 ÷ 10	da 4000 a 6000	600	2	19,0 Ton	28,5 Ton	da calcolare
PVD 168/3V	168,3	7 ÷ 10	6000	600	3	28,5 Ton	42,8 Ton	da calcolare
PVD 219/1V	219,1	7 ÷ 10	da 1500 a 6000	700	1	15,2 Ton	22,8 Ton	da calcolare
PVD 219/2V	219,1	7 ÷ 10	da 4000 a 6000	700	2	30,4 Ton	45,6 Ton	da calcolare
PVD 219/3V	219,1	7 ÷ 10	6000	700	3	45,6 Ton	68,4 Ton	da calcolare

N.B.: Le capacità portanti delle viti riportate in tabella sono strutturali e considerate a deformazione ammissibile (Q str.)
Le capacità portanti geotecniche (Q GEO) varieranno in funzione della capacità portante del terreno di fondazione.

La portata complessiva del palo è la somma delle portate geotecniche di ogni singola vite presente sul palo, sommata a quella laterale del fusto (variabile a seconda della sua lunghezza).

Tutte le schede prodotto dei modelli sopra riportati sono disponibili nel sito web: www.geopalitalia.com

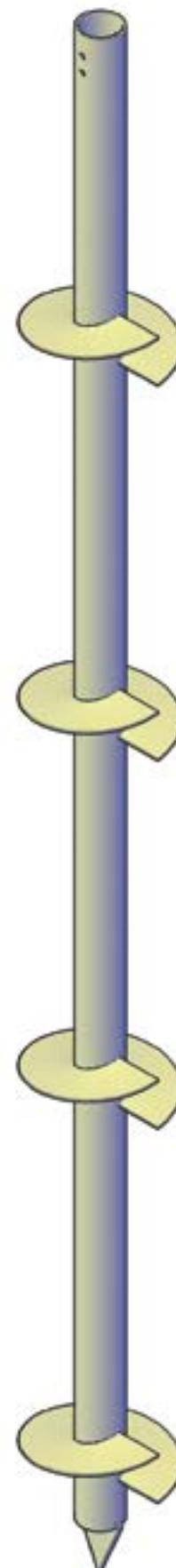


Immagine illustrativa



D 1.4 - Geopal® PVC PALOTIRANTI A VITE CONTINUA

Il palo PVC, come rappresentato a pag. 97, è progettato per scaricare le tensioni indotte attraverso la vite continua presente sul fusto in quei terreni con strati poco portanti.

CODICE PALO	Φ fusto (mm)	Sp. fusto (mm)	Lungh. fusto (mm)	Φ vite (mm)	Sviluppo vite (mm)	Q str. max vite continua (a deformazione amm.)		Q GEO vite cont.
						SLE	SLU	

Serie M.T. (medio tonnellaggio)

PVC 90/1500	88,9	8 ÷ 10	da 3000 a 6000	300	1500	19,0 Ton	28,5 Ton	da calc.
PVC 90/3000	88,9	8 ÷ 10	da 4000 a 6000	300	3000	38,0 Ton	57,0 Ton	da calc.
PVC 90/4500	88,9	8 ÷ 10	6000	300	4500	57,0 Ton	85,5 Ton	da calc.
PVC 114/1500	114,3	8 ÷ 10	da 3000 a 6000	400	1500	29,0 Ton	43,5 Ton	da calc.
PVC 114/3000	114,3	8 ÷ 10	da 4000 a 6000	400	3000	58,0 Ton	87,0 Ton	da calc.
PVC 114/4500	114,3	8 ÷ 10	6000	400	4500	87,0 Ton	130,5 Ton	da calc.

Serie A.T. (alto tonnellaggio)

PVC 140/1500	139,7	8 ÷ 10	da 3000 a 6000	500	1500	29,0 Ton	43,5 Ton	da calc.
PVC 140/3000	139,7	8 ÷ 10	da 4000 a 6000	500	3000	58,0 Ton	87,0 Ton	da calc.
PVC 140/4500	139,7	8 ÷ 10	6000	500	4500	87,0 Ton	130,5 Ton	da calc.
PVC 168/1500	168,3	7 ÷ 10	da 3000 a 6000	500	1500	43,5 Ton	65,3 Ton	da calc.
PVC 168/3000	168,3	7 ÷ 10	da 4000 a 6000	500	3000	87,0 Ton	130,5 Ton	da calc.
PVC 168/4500	168,3	7 ÷ 10	6000	500	4500	130,5 Ton	195,8 Ton	da calc.

N.B.: Le capacità portanti delle viti continue riportate in tabella sono strutturali e considerate a deformazione ammissibile (Q str.)
Le capacità portanti geotecniche (Q GEO) varieranno in funzione della capacità portante del terreno di fondazione.

La portata complessiva del palo è la somma della portata geotecnica della vite continua presente sul palo, sommata a quella laterale del fusto (variabile a seconda della sua lunghezza).

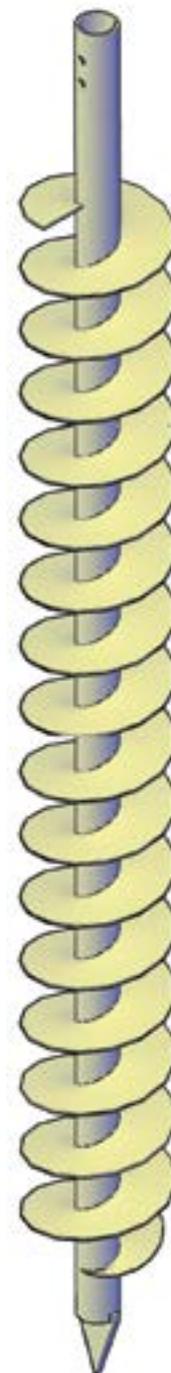
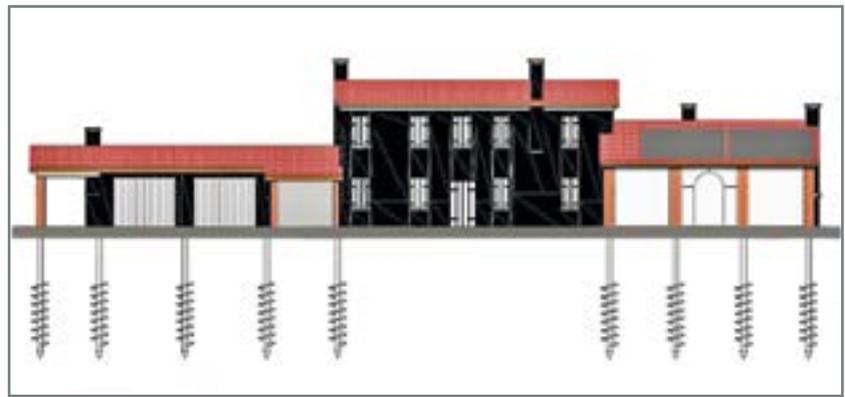


Immagine illustrativa



D 1.5 - Geopal® PRL PROLUNGHE LISCE E ARMATE

PRL-LS (prolunga liscia)

Questa tipologia di prolunga consiste in un semplice elemento tubolare da collegare ai palotiranti: P2G, PVD, PVC.

Diametri disponibili (mm): 48,3 - 60,3 - 76,1 - 88,9 - 114,3 - 139,7 - 168,3 - 219,1.

Lunghezze disponibili (mm): 1000 - 1500 - 2000 - 3000 - 4000 - 6000.

CODICE PROLUNGHE: PRL-L (Φ - Lungh)

PRL-VD (prolunga armata con viti distanziate)

Questa tipologia di prolunga è uguale al palotirante PVD; al posto della punta triangolare è munita di nipplo per la giunzione degli elementi.

Diametri disponibili (mm): 48,3 - 60,3 - 76,1 - 88,9 - 114,3 - 139,7 - 168,3 - 219,1.

Lunghezze disponibili (mm): 1500 - 2000 - 3000 - 4000 - 6000.

CODICE PROLUNGHE: PRL-VD (Φ - Lungh)

PRL-VC (prolunga armata con vite continua)

Questa tipologia di prolunga è uguale al palotirante PVC; al posto della punta triangolare è munita di nipplo per la giunzione degli elementi successivi.

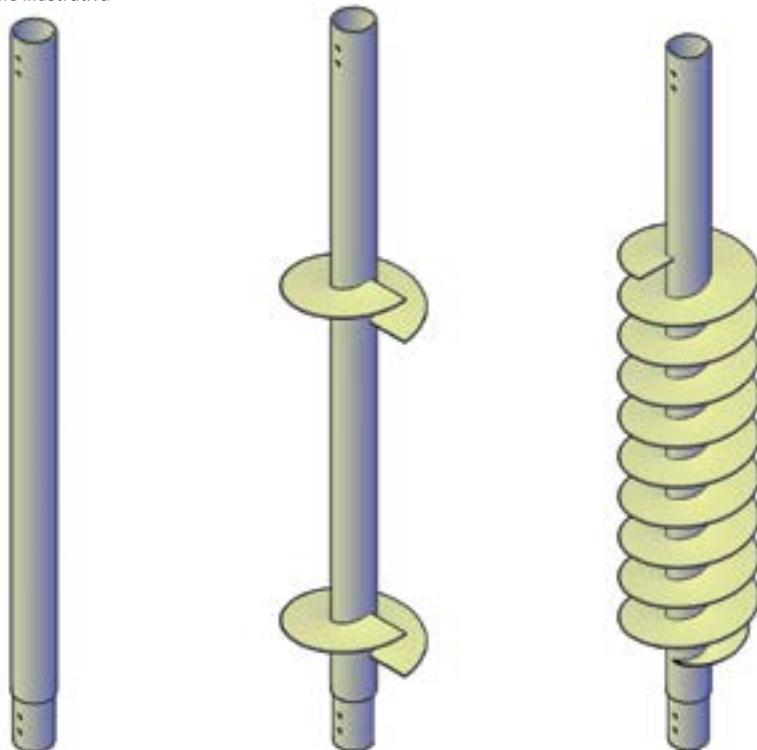
Diametri disponibili (mm): 48,3 - 60,3 - 76,1 - 88,9 - 114,3 - 139,7 - 168,3 - 219,1.

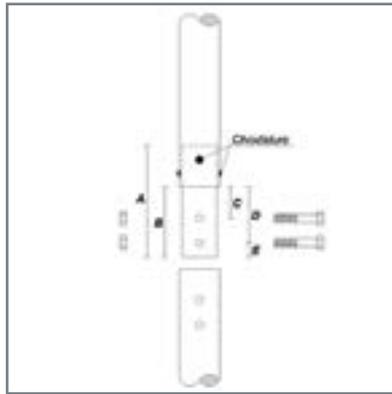
Lunghezze disponibili (mm): 2000 - 3000 - 4000 - 6000.

CODICE PROLUNGHE: PRL-VC (Φ - Lungh)

Le schede prodotto delle 3 tipologie di pali fondazionali a vite Geopal® P2G - PVD - PVC sono riportate da pag. 233.

Immagine illustrativa







D 2 - TIRANTI FONDAZIONALI AUTO-PERFORANTI Geopal® TIR-AP

D 2.1 - Geopal® TIR-AP TIRANTI FONDAZIONALI AUTO-PERFORANTI

Come detto nelle pagine che precedono, i pali a vite Geopal® sono chiamati palotiranti proprio per la loro duplice funzione di pali e tiranti.

Per ottimizzare la funzione di tirante, è stato pensato di sostituire il fusto tubolare cilindrico (cavo) con delle barre di tondo d'acciaio (pieno) così da concedere maggior superficie di contrasto alle viti che, in questo modo, vengono ad aumentare efficacemente la portata unitaria su ogni elemento posizionato.

Le barre di tondo pieno vengono così giuntate in cantiere per avvitarlo sui manicotti ad oliva, consentendo all'operatore di infiggere agevolmente il tirante fino alla profondità di progetto o di rifiuto.



La scelta del tirante più idoneo è di fondamentale importanza e dipende dai seguenti fattori:

- caratteristiche geologiche, geotecniche, idrogeologiche e geofisiche del sottosuolo;
- entità dei carichi da dissipare nel sottosuolo;
- tipo di struttura prevista in elevazione;
- cedimenti massimi compatibili con la struttura in elevazione.

In particolare, il numero di viti con cui armare il tirante dipende dalla resistenza penetrometrica dei terreni lungo la verticale, dalla resistenza caratteristica delle viti e dalla compatibilità dei cedimenti di progetto con le opere in elevazione.

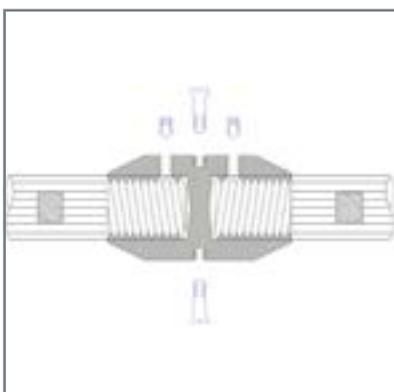
Elemento - barra.



Nel capitolo INGEGNERIA viene illustrato come si procede per calcolare la capacità portante a trazione del tirante Geopal®, utilizzando le formule proposte da autori stranieri come il Prof. Perko dell'Università del Colorado (USA) e il Prof. Merifield della New Castle University (Australia).

La scheda prodotto del TIRANTE Geopal® è riportata a pag. 239.

Manicotto di giunzione elementi.

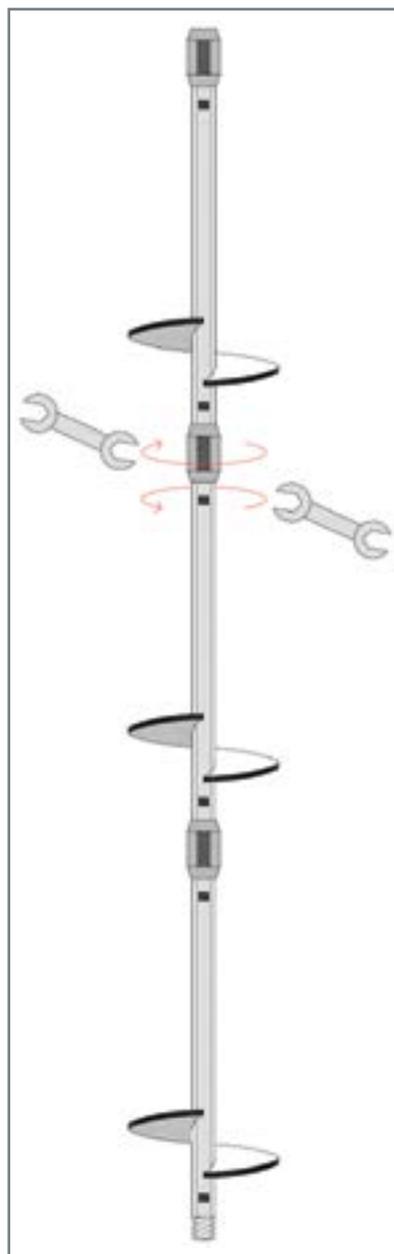
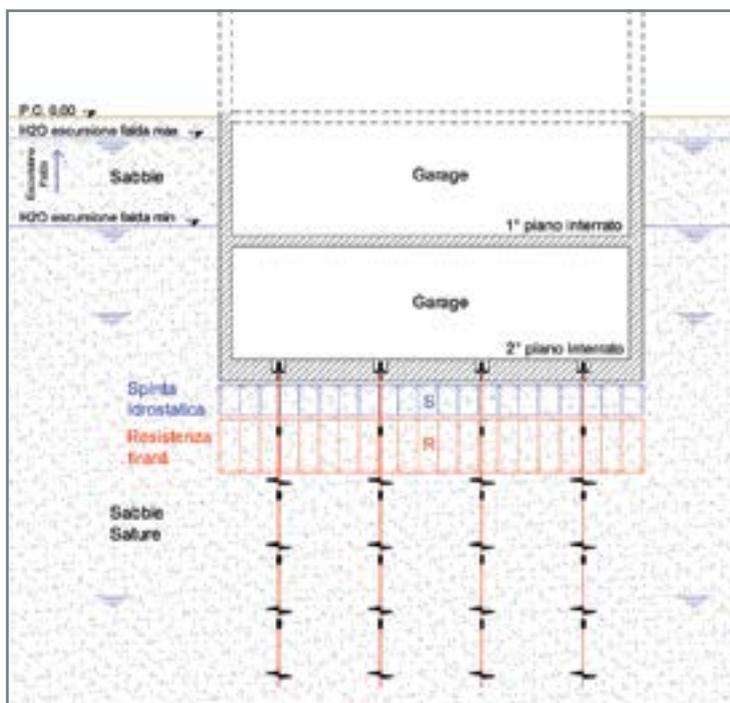
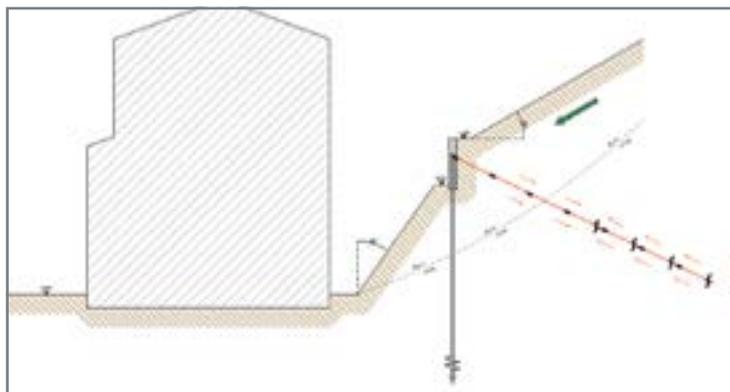


CODICE TIRANTE	Φ barra (mm)	Φ viti (mm)	Lungh. elementi (mm)	Capacità portante viti agli SLU	Resistenza snervamento tiranti (SLU)
----------------	--------------	-------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------------

TIR-AP 30/180	30	180	1000	28 kN	238 kN
TIR-AP 36/220	36	220	1000	65 kN	344 kN
TIR-AP 42/250	42	250	1000	68 kN	468 kN
TIR-AP 52/300	52	300	1000	120 kN	718 kN
TIR-AP 60/400	60	400	1000	190 kN	955 kN

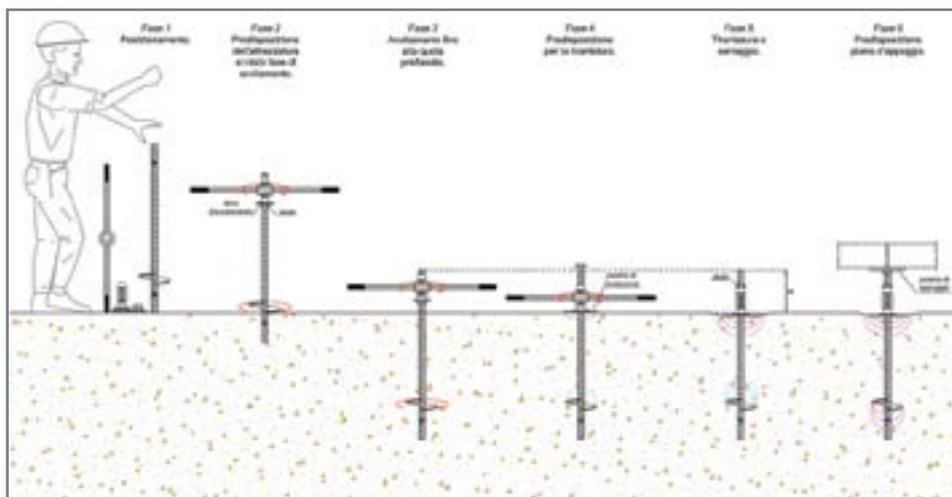
Il tirante Geopal® TIR-AP è calcolato per essere impiegato in terreni con valori di R_p pari a $10 < R_p < 40 \text{ kg/cm}^2$.

D 2.2 - ESEMPI DI UTILIZZO DEI TIRANTI Geopal® TIR-AP



Rappresentazione di tirante Geopal® TIR-AP.

D 2.3 - RAPPRESENTAZIONE DELLE FASI DI INFISSIONE DEI TIRANTI Geopal®



D 3 - FONDAZIONI MISTE: PALOTIRANTI AGENTI SU PIASTRE FONDAZIONALI Geopal® PF

D 3.1 - PREMESSA

I costruttori edili sanno bene che spesso in cantiere è necessario realizzare fondazioni provvisorie di alta capacità portante che, terminata la loro funzione, devono essere rimosse per lasciar libera l'area occupata.

Nel caso di specie, taluni utilizzano plinti prefabbricati enormi o, peggio, gettano enormi colate di cemento a rapida presa per procedere poi con la parte in elevazione.

Il problema non riguarda solamente la realizzazione di queste fondazioni temporanee, ma soprattutto la loro demolizione, sgombero e smaltimento fuori dal cantiere, con costi e tempi spesso superiori a quanto preventivato.

La tecnologia Geopal®, fra le altre, prevede anche l'utilizzo di fondazioni miste, da impiegare sia nella realizzazione di strutture provvisoriale sia in quelle definitive, costituite da un palotirante munito in testa di collare di contrasto il quale, infisso per la quasi sua totalità sopra una piastra fondazionale interposta con il terreno di posa, portato a contrazione, agisce come palotirante attivo, similmente al comportamento di un comune tassello a pressione infisso nel cemento.

È così che la piastra fondazionale, fortemente schiacciata al suolo, grazie alla forza esercitata dal palotirante "contratto" induce al terreno la maggior pressione dei carichi indotti assialmente, così da diffonderla dentro due diversi spazi sufficientemente distanziati tra le estremità del fusto, quello superficiale e quello profondo, consentendo di aumentare notevolmente la portata complessivamente richiesta alla fondazione.

CODICE	Dimensione Lato x Lato (mm)	Area (cm ²)	Spessore piastra (mm)	Diametro fusto palo (mm)	PORTATA sola piastra KN
PF 400	400 x 400	1600	4	76 90	Area x R _p
PF 500	500 x 500	2500	4	90 114 140	Area x R _p
PF 600	600 x 600	3600	6	114 140 168	Area x R _p
PF 750	750 x 750	5625	6	140 168	Area x R _p
PF 900	900 x 900	8100	6	219	Area x R _p

La portata delle piastre fondazionali dipende dal valore di resistenza del terreno (R_p) moltiplicata per la loro area.

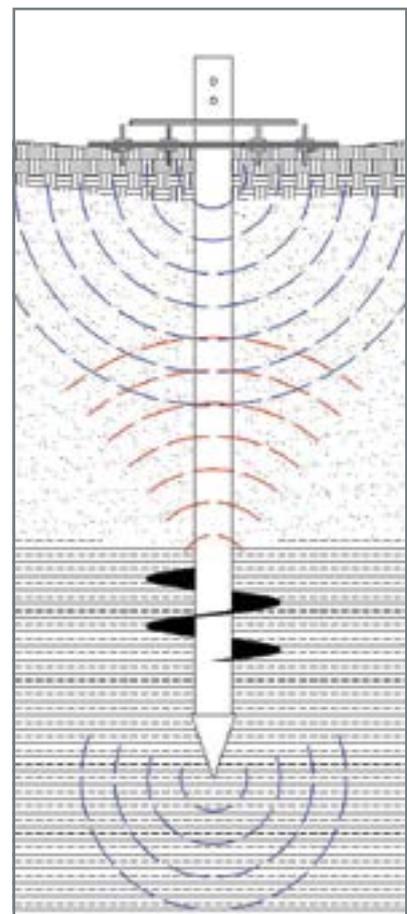
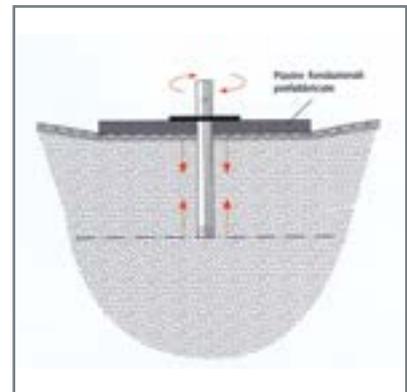
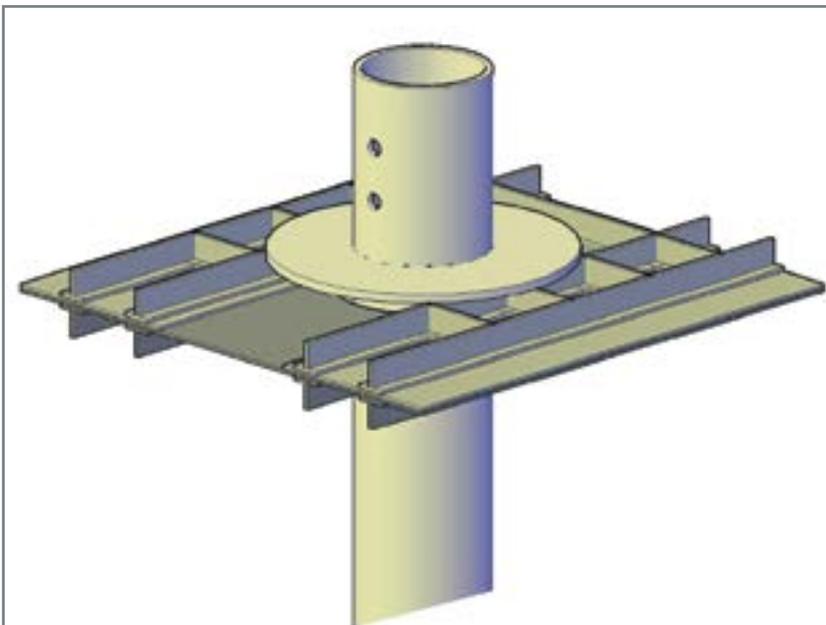
Tutti i nostri modelli di piastre fondazionali, possono essere trattate con vernice protettiva antiossidante e/o zincatura a caldo.

Ciò permette, in definitiva, di aumentare sensibilmente l'entità dei carichi applicati, raggiungendo valori talora anche di tre-quattro volte maggiori a quelli normalmente ottenuti dal contrasto geotecnico dovuto alla sola vite di punta.

Sperimentalmente si è visto che anche i cedimenti sono quasi sempre limitati a pochi millimetri e, una volta finita la propria funzione, palotirante e piastra fondazionale possono essere completamente ri-

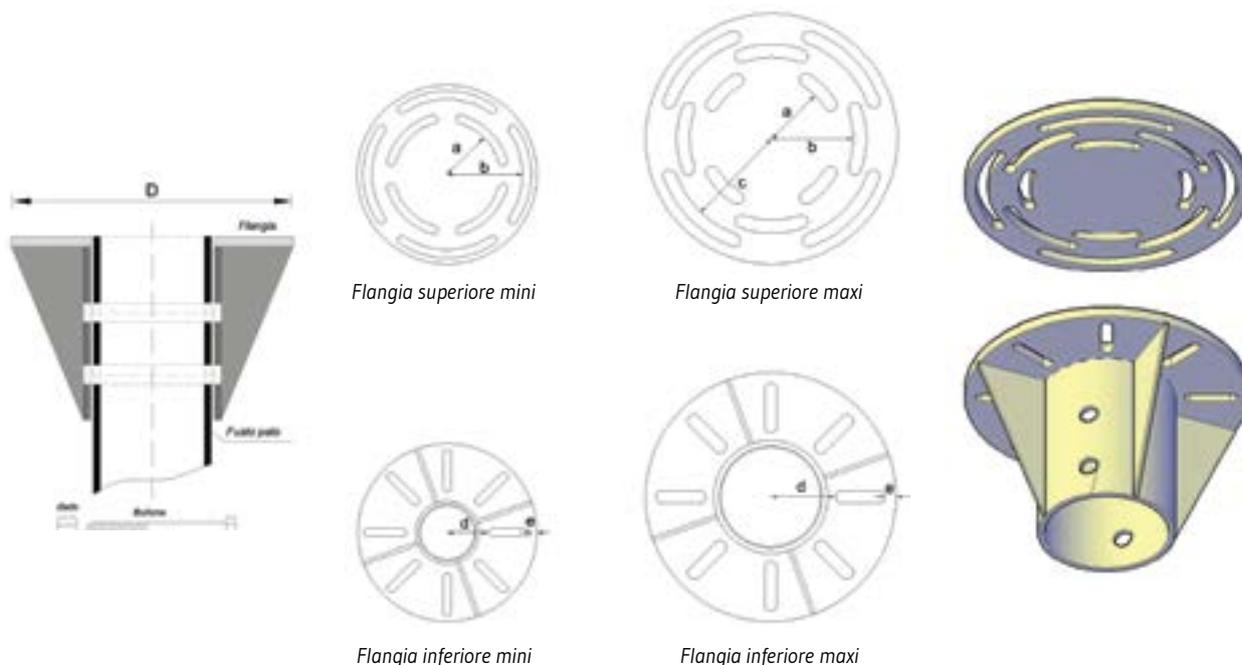
mossi, per essere riutilizzati in un altro cantiere.

Rapportando il notevole incremento di portata attribuibile alla piastra fondazionale così interagente con il palotirante, il maggior costo di questa fondazione di rapida applicazione e massima efficienza è assai conveniente per il costruttore che, sicuramente, troverà conveniente per quanto riguarda la praticità e la tempistica.



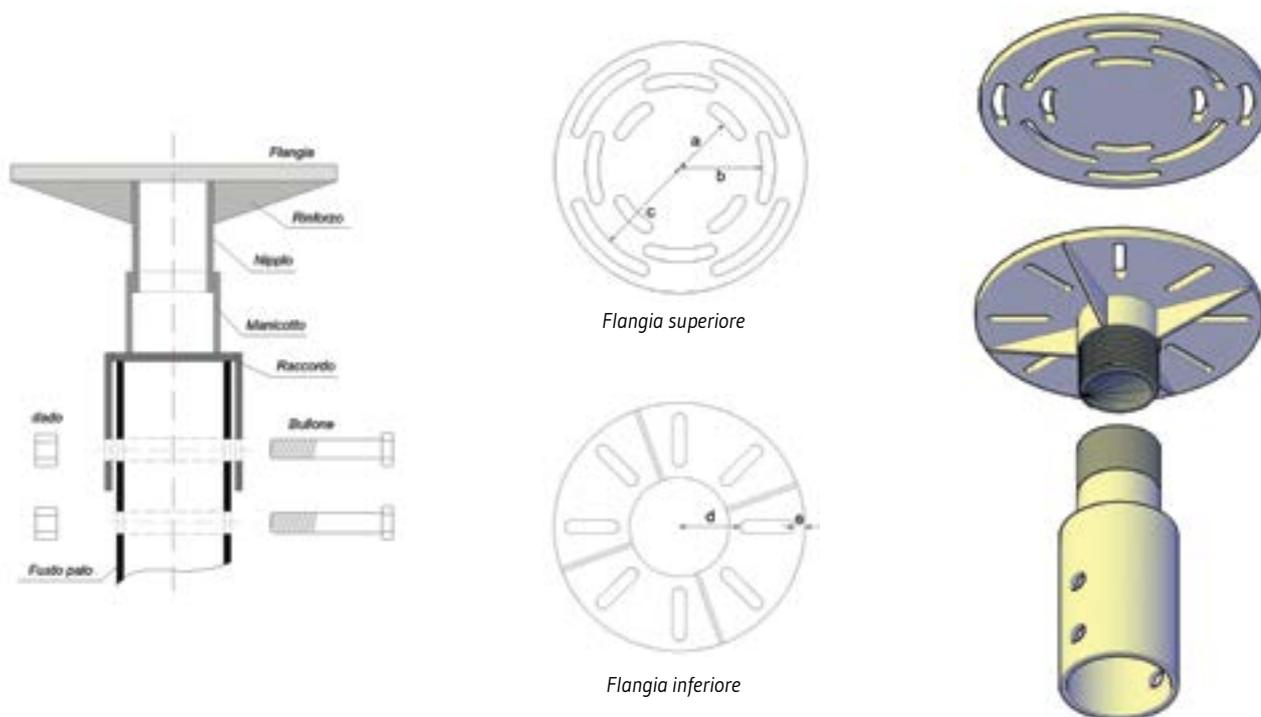
D 4 - INTERFACCE DI COLLEGAMENTO PALI-STRUTTURE Geopal®: IC-F, IC-MF, IC-VT, IC-TR1, IC-TR2, IC-ŤB

D 4.1 - Geopal® IC-F



CODICE	Flangia superiore			Flangia inferiore					Eccentricità massima tra piastre (mm)	Diametro fusto palo (mm)	Diametro bicchiere (mm)
	a (mm)	b (mm)	c (mm)	Diametro (mm)	Spessore (mm)	Diametro fori asolati (mm)	d (mm)	e (mm)			
IC-F mini 200	53	80	-	200	10	12	37 47	8	40	48,3 60,3	60,3 76,1
IC-F mini 250	73	105	-	250	10 - 15	12	57 62	8	55 45	76,1 88,9	88,9 108
IC-F maxi 350	86	114	142	350	15	18	80 90	15	60 50	114,3 139,7	133 159
IC-F maxi 400	107	137	167	400	15	18	110	15	70	168,3	193,7
IC-F maxi 450	126	159	192	450	15	18	135	15	85	219,1	244,5

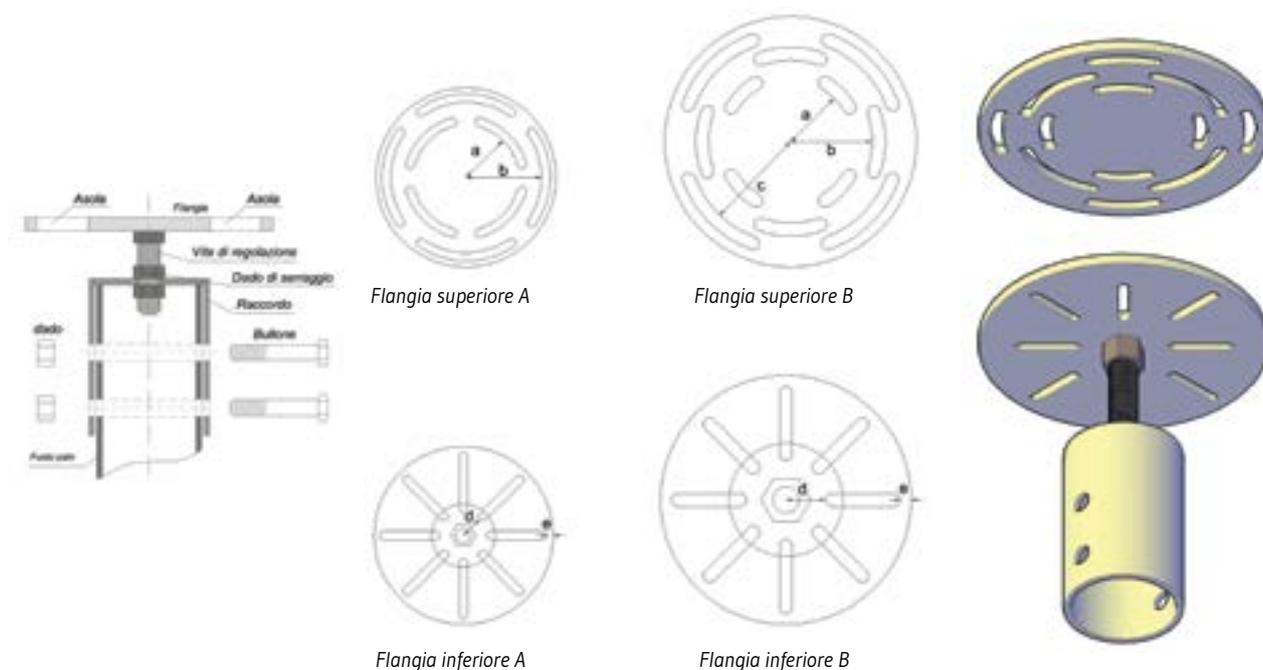
Tutti i nostri modelli di elementi di collegamento palo-sovrastuttura possono essere trattati con vernice protettiva antiossidante e/o zincatura a caldo.



CODICE	Flangia superiore			Flangia inferiore					Escursione massima nippolo (mm)	Eccentricità massima tra flange (mm)	Diametro fusto palo (mm)
	a (mm)	b (mm)	c (mm)	Diametro (mm)	Spessore (mm)	Diametro fori asolati (mm)	d (mm)	e (mm)			
IC-MF 350	86	114	142	350	15	18	85	15	100	55	139,7
IC-MF 400	107	137	167	400	15	18	100	15	100	70	168,3
IC-MF 450	126	159	192	450	15	18	100	15	100	85	219,1

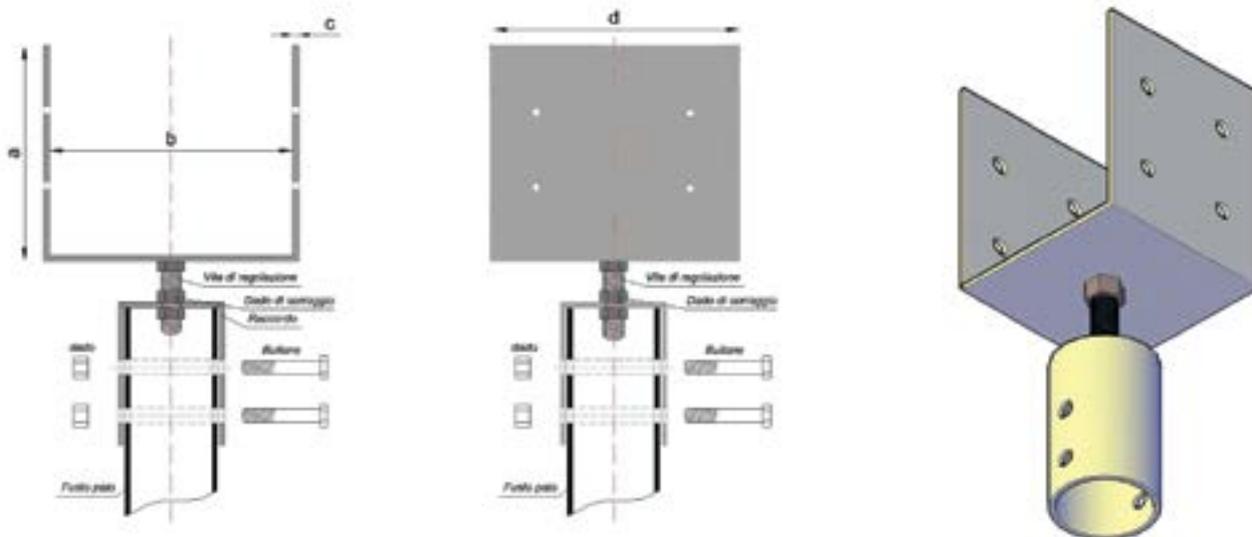
Tutti i nostri modelli di elementi di collegamento palo-sovrastuttura possono essere trattati con vernice protettiva antiossidante e/o zincatura a caldo.

D 4.3 - Geopal® IC-VT



CODICE	Flangia superiore			Flangia inferiore					Escursione massima vite (mm)	Eccentricità massima tra piastre (mm)	Diametro fusto palo (mm)	Diametro bicchiere (mm)
	a (mm)	b (mm)	c (mm)	Diametro (mm)	Spessore (mm)	Diametro fori asolati (mm)	d (mm)	e (mm)				
IC-VT 200A	53	80	-	200	10	12	27	8	100	40	48,3 60,3	60,3 76,1
IC-VT 250A	73	105	-	250	10 - 15	12	32	8	100	55 45	76,1 88,9	88,9 108
IC-VT 350B	86	114	142	350	15	18	50 55	15	100	60 50	114,3 139,7	133 159
IC-VT 400B	107	137	167	400	15	18	55	15	100	70	168,3	193,7
IC-VT 450B	126	159	192	450	15	18	60	15	100	85	211	244,5

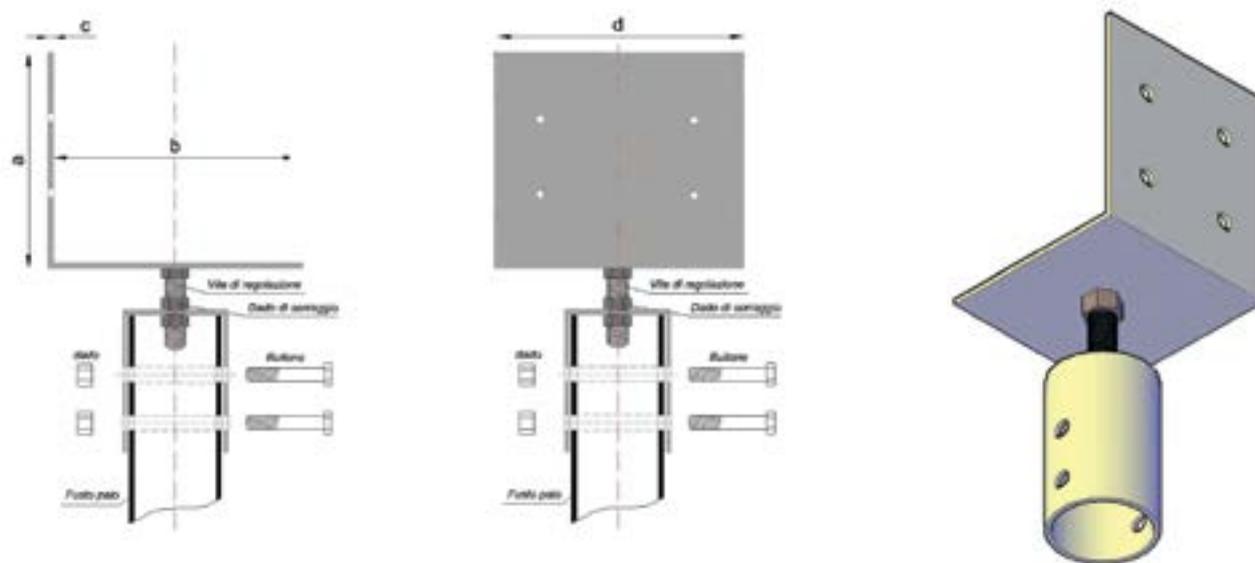
Tutti i nostri modelli di elementi di collegamento palo-sovrastuttura possono essere trattati con vernice protettiva antiossidante e/o zincatura a caldo.



CODICE	Altezza a (mm)	Larghezza b (mm)	Spessore c (mm)	Profondità d (mm)	Diametro fori e (mm)	Escursione massima vite (mm)	Diametro fusto palo (mm)
IC-TR1 100	100	100	4	150	10	100	48,3
IC-TR1 150	150	150 200	4	150	10	100	60,3 76,1
IC-TR1 200	200	250 300	6	250	10	100	88,9
IC-TR1 250	250	250 300	8	250	12	100	114,3
IC-TR1 300	300	300 350	8	250	16	100	139,7

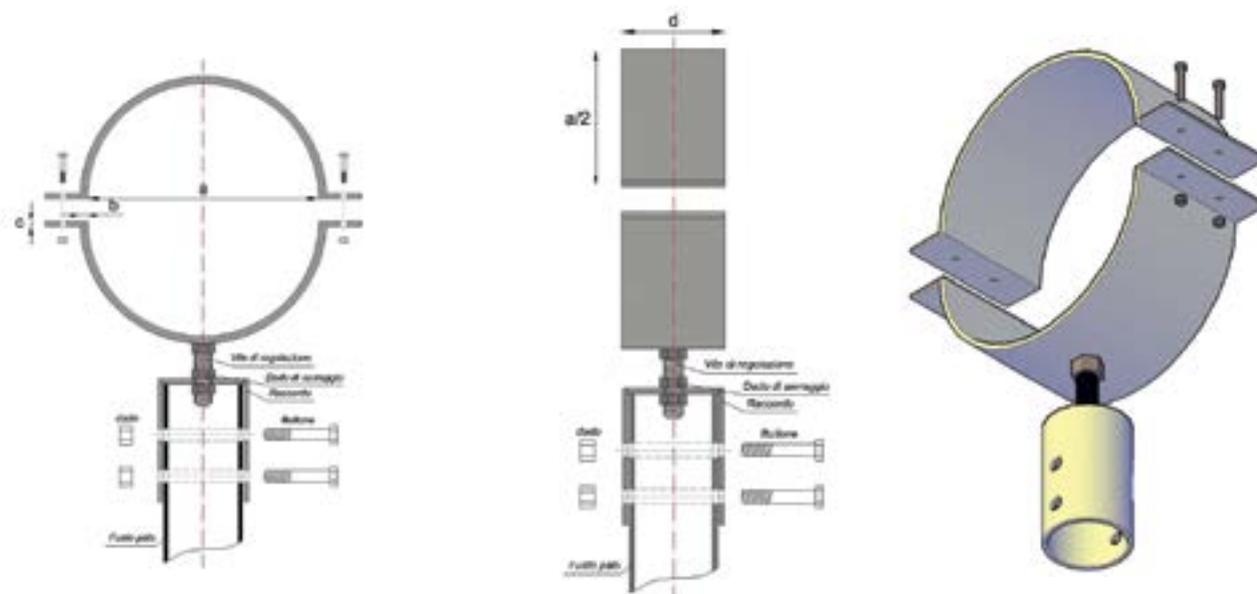
Tutti i nostri modelli di interfacce di collegamento palo-sovrastuttura possono essere trattati con vernice protettiva antiossidante e/o zincatura a caldo.

D 4.5 - Geopal® IC-TR2



CODICE	Altezza a (mm)	Larghezza b (mm)	Spessore c (mm)	Profondità d (mm)	Diametro fori e (mm)	Escursione massima vite (mm)	Diametro fusto palo (mm)
IC-TR2 100	100	100	4	150	10	100	48,3
IC-TR2 150	150	150 200	4	150	10	100	60,3 76,1
IC-TR2 200	200	250 300	6	250	10	100	88,9
IC-TR2 250	250	250 300	8	250	12	100	114,3
IC-TR2 300	300	300 350	8	250	16	100	139,7

Tutti i nostri modelli di interfacce di collegamento palo-sovrastuttura possono essere trattati con vernice protettiva antiossidante e/o zincatura a caldo.

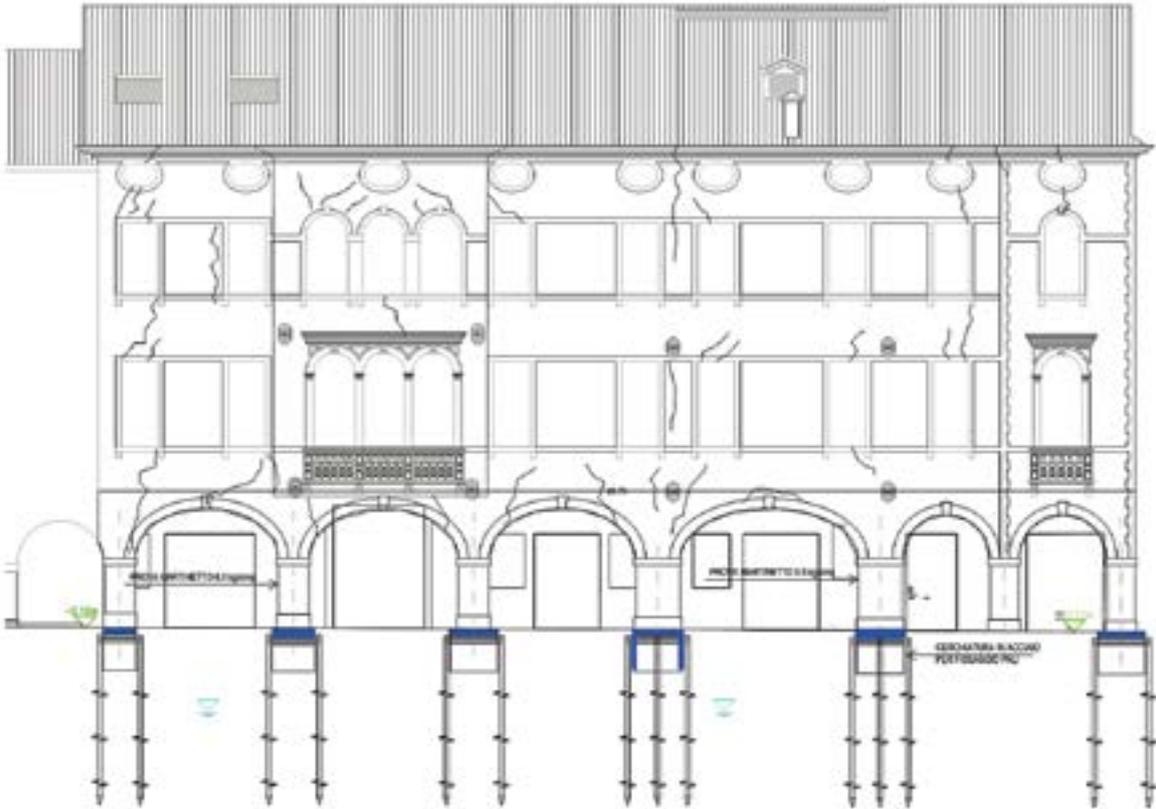


CODICE	Diametro interno a (mm)	Spessore b (mm)	Spessore c (mm)	Profondità d (mm)	Escursione massima vite (mm)	Diametro fusto palo (mm)
IC-TB 200	200	6	4	50	100	48,3
IC-TB 250	250	6	4	50	100	60,3
IC-TB 300	300	6	4	75	100	76,1
IC-TB 350	350	8	6	100	100	88,9
IC-TB 400	400	8	6	125	100	114,3
IC-TB 450	450	8	6	150	100	139,7
IC-TB 500	500	10	8	150	100	139,7 168,3
IC-TB 550	550	10	8	200	100	168,3 219,1
IC-TB 600	600	10	8	250	100	219,1

Tutti i nostri modelli di elementi di collegamento palo-sovrastuttura possono essere trattati con vernice protettiva antiossidante e/o zincatura a caldo.

D 5 - SISTEMI PER IL CONSOLIDAMENTO E RINFORZO FONDAZIONALE Geopal®: SCRF1, SCRF2, SCRF3, SCRF4

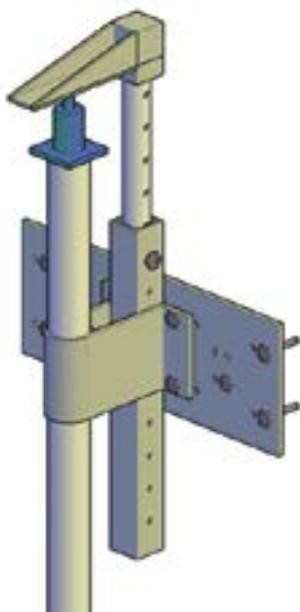
D 5.1 - Geopal® SCRF1



D 5.2 - Geopal® SCRF2

Foto illustrative l'impiego di pali fondazionali a vite dislocati sotto un fabbricato soggetto a cedimenti differenziali.

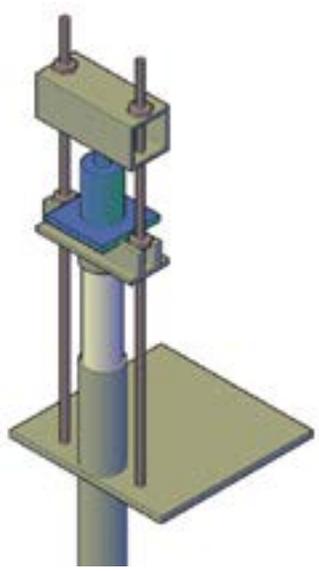
L'impiego di martinetti idraulici posizionati sulle teste dei pali, per consentire il contrasto voluto sulle fondazioni esistenti, permette di raddrizzare le parti inclinate ripristinando la posizione originaria.

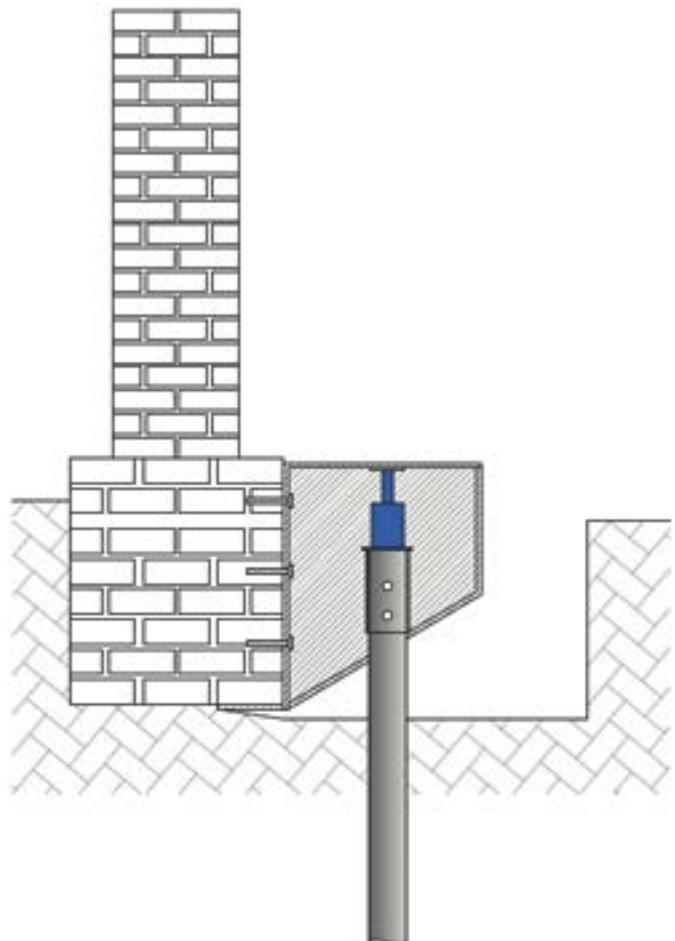
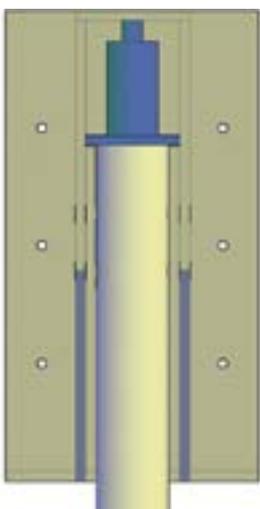
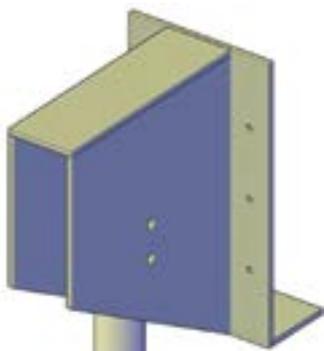
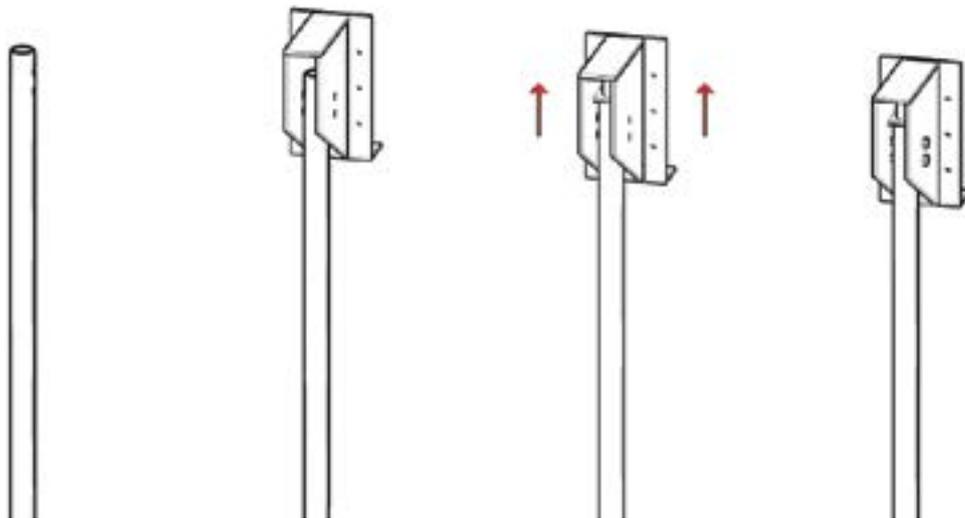


D 5.3 - Geopal® SCRF3



Rappresentazione del possibile impiego di sistemi di consolidamento fondazionale.





D 6 - STRUTTURE METALLICHE ANTISISMICHE

D 6.1 - PREMESSA

Geopalitalia può fornire ai propri clienti non solo i pali fondazionali ma anche le opere che essi sono chiamati a sostenere come:

- case prefabbricate modulari;
- uffici commerciali modulari;
- stanze di sicurezza antisismica;
- fondazioni e solai sospesi;
- ponti e passerelle;
- pontili e piste ciclabili;
- tensostrutture;
- tralicci;
- capannoni;
- tunnel agricoli.

Specializzata nella carpenteria metallica strutturale, Geopalitalia acquisisce forniture dalla progettazione alla realizzazione.

Grazie al network di aziende e professionisti collegati, Geopalitalia è in grado di acquisire lavori anche complessi realizzandoli in tempi e costi assai competitivi.



D 6.2 - Geopal® CASE PREFABBRICATE CON
STRUTTURE MODULARI





D 6.3 - Geopal® STANZA DI SICUREZZA ANTI-SISMICA

I terremoti che in questi ultimi anni hanno colpito la penisola italiana hanno spinto i suoi abitanti a pensare seriamente come potersi proteggere dal crollo di muri e solai, soprattutto in casa propria e di notte, quando il rischio "sorpresa" è assai elevato.

Il costo per eseguire l'adeguamento sismico di un edificio è spesso elevato e, in un periodo di crisi economica generale, pochi dispongono delle risorse per eseguire i lavori di messa in sicurezza.

In quanto azienda tecnologica di ultima generazione Geopaitalia propone oggi, con i vari prodotti per le fondazioni, anche delle nuove strutture antisismiche che consentono di proteggersi dal crollo di murature e solai all'interno di un'unità abitativa, produttiva o commerciale che sia.

Trattasi di celle metalliche, costituite da elementi prefabbricati alto resistenti in acciaio strutturale, da realizzare all'interno di una stanza scelta come luogo ideale ove rifugiarsi in caso di terremoto. Per le abitazioni viene normalmente scelta una o più camere da letto, essendo il luogo dove il sisma può cogliere le persone di sorpresa nel sonno.

Ma, allo stesso modo, possono essere di interesse strategico anche corridoi, vani ufficio, sale riunioni etc.

Come si può vedere dalle immagini seguenti, i profili metallici prefabbricati vengono montati lungo il perimetro della stanza prescelta o del vano che l'esperto professionista ha individuato come zona ideale ove potersi rifugiare rapidamente. Ogni telaio viene progettato su misura tenendo conto della geometria della stanza, dei fori finestra, di porte, radiatori, prese luce, etc. così da consentire di mantenere ogni finitura originale. A proteggere l'interno della cella di sicurezza dalla penetrazione di calcinacci, polvere e quant'altro, viene posto un telo antistrappo di polietilene e fibre di carbonio che viene fissato a perimetro di muri e solai, mantenendo così la cella isolata da contaminazioni esterne. Il rivestimento interno, invece, viene realizzato in cartongesso o altri materiali come: legno, sughero o prodotti sintetici leggeri e ignifughi.

Il telaio metallico che viene montato risulta avere generalmente uno spessore fra i 6 e i 10 cm a seconda del carico di sfondamento assegnato.

La resistenza strutturale del telaio può variare da 1 ton/mq fino a 3 e più ton/mq, a seconda delle esigenze da soddisfare. A tal fine il telaio viene studiato in modo dettagliato attraverso un programma di calcolo agli elementi finiti che ne consente il giusto dimensionamento.

All'interno di ogni cella sono presenti inoltre delle nicchie strutturate per l'alloggiamento di strumentazioni e generi di prima necessità per la sopravvivenza. Su richiesta la camera antisismica può essere anche blindata, così da diventare un ambiente protetto da intrusioni malavitose.

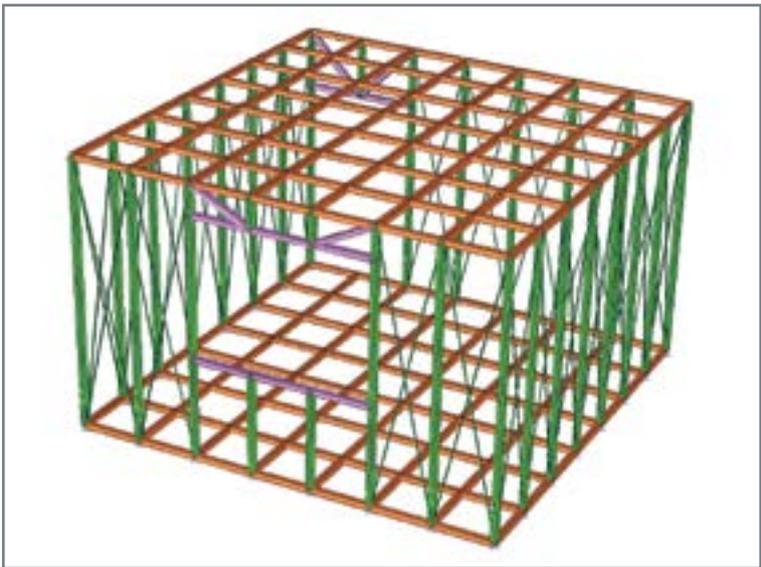
Trattandosi di strutture realizzate ad hoc i preventivi di spesa vengono prodotti solamente su progetto.

Effetti devastanti di un sisma.



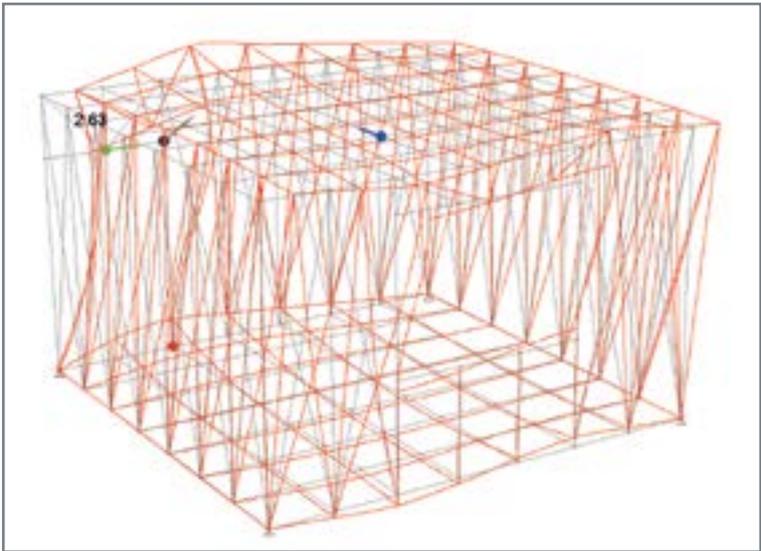
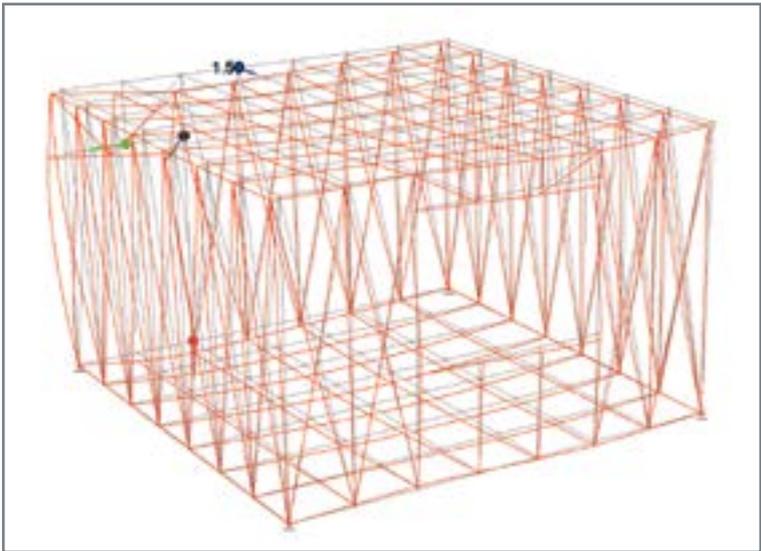
Possibile localizzazione della stanza antisismica in un edificio storico.

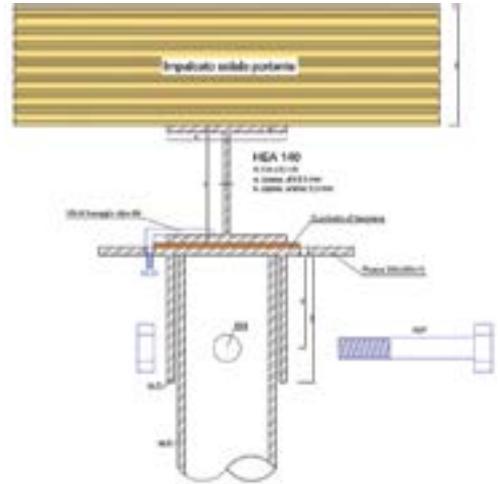
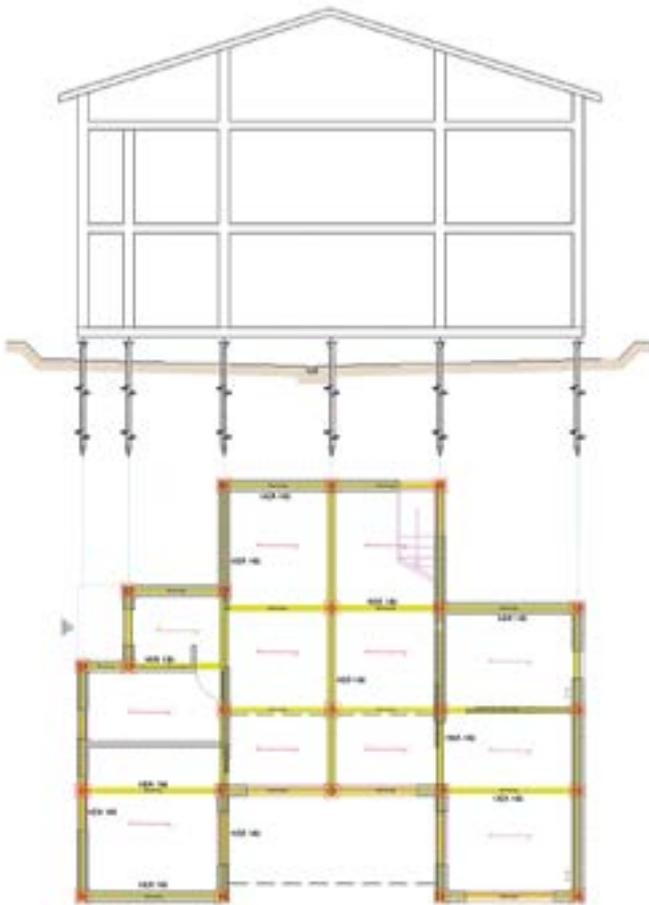




Modellazione FEM del telaio per la stanza di protezione antisismica.

Deformazione della struttura per due diverse direzioni di applicazione del sisma.

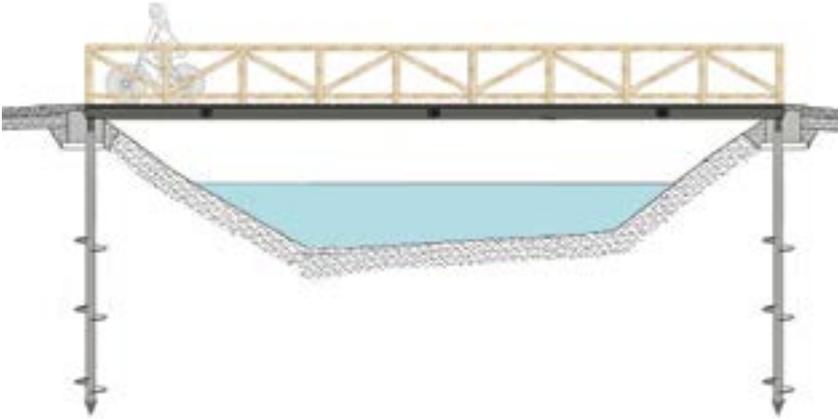


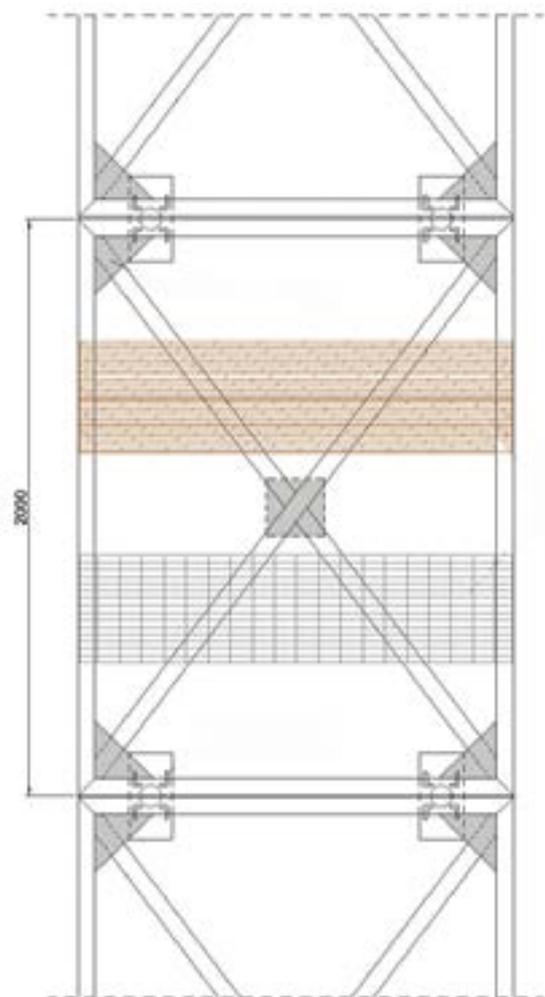
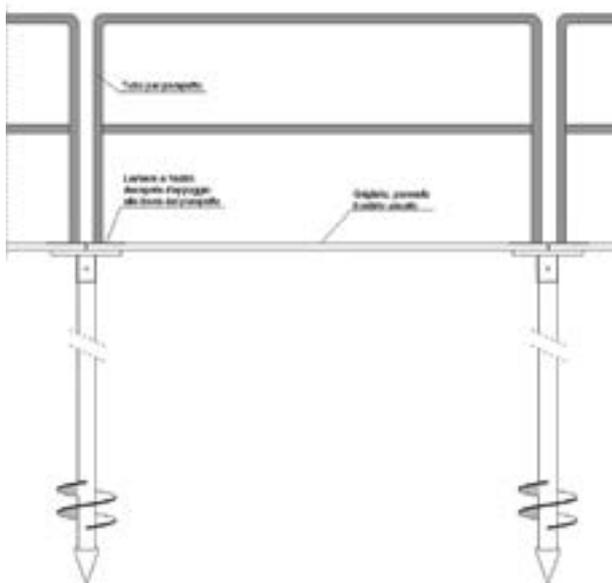
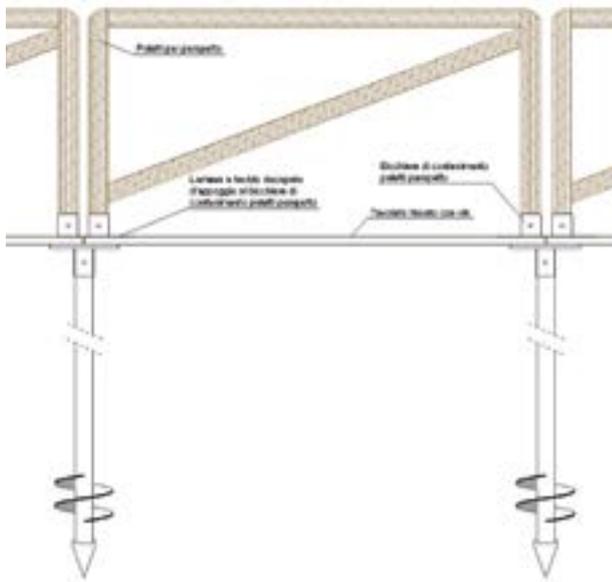


Particolare del solaio portante in HEA poggiate sulla testa di un palo Geopal®.

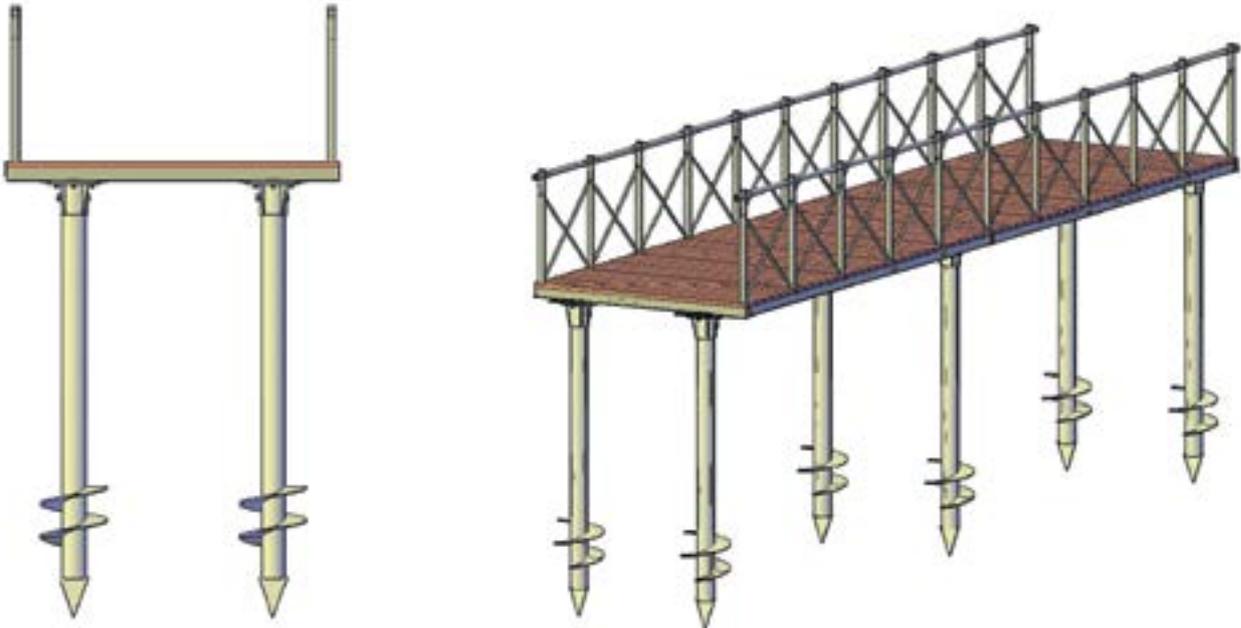


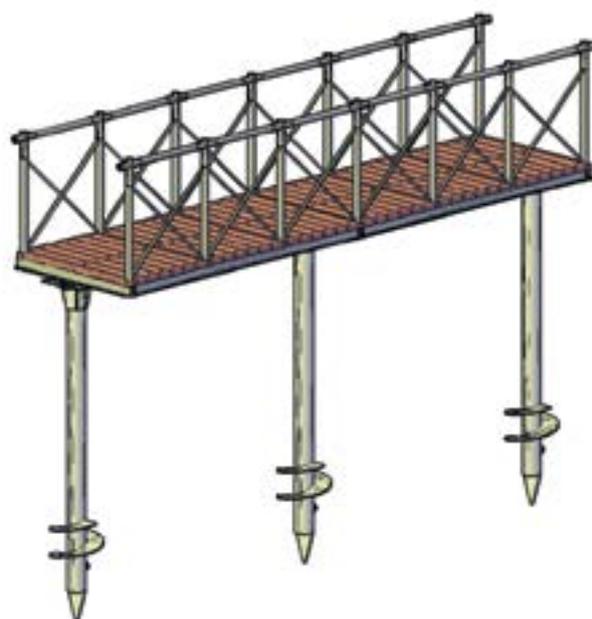
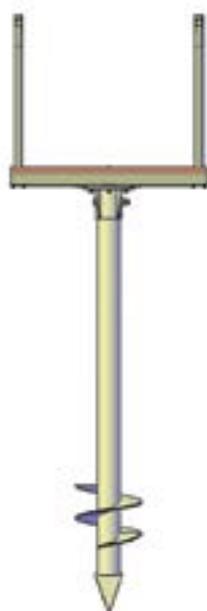
D 6.5 - Geopal® PASSERELLE



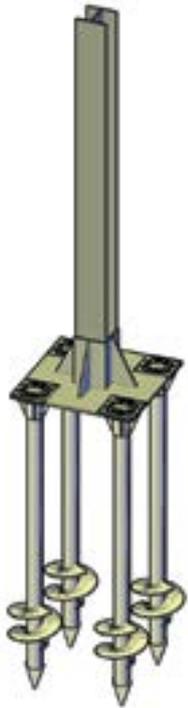


D 6.6 - Geopal® PISTE CICLOPEDONALI

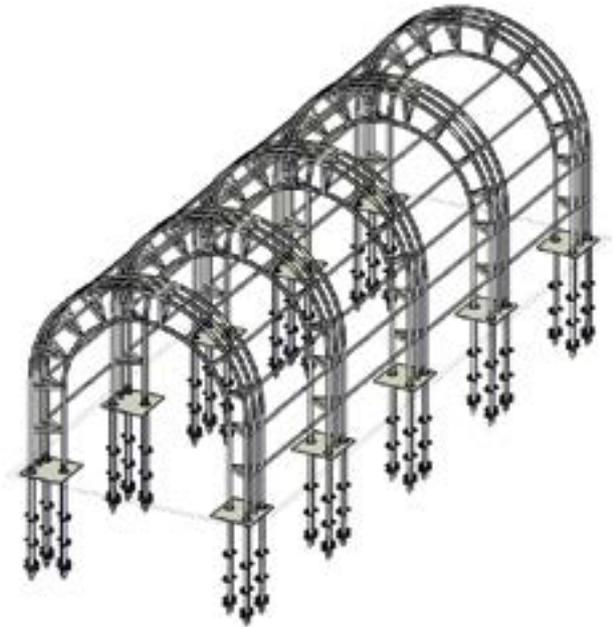


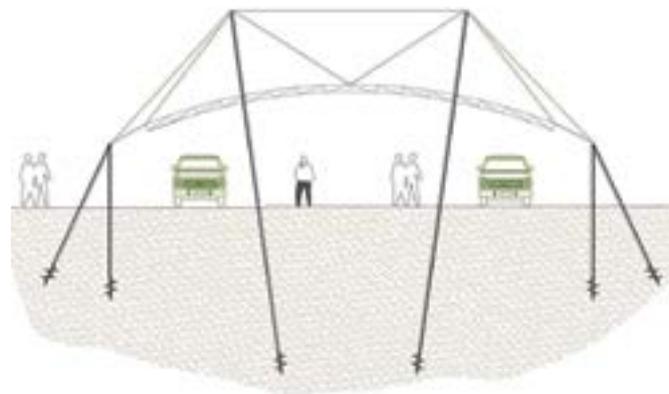
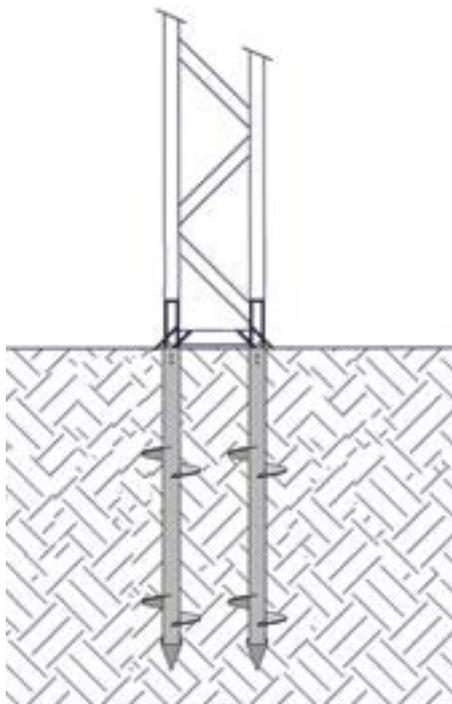
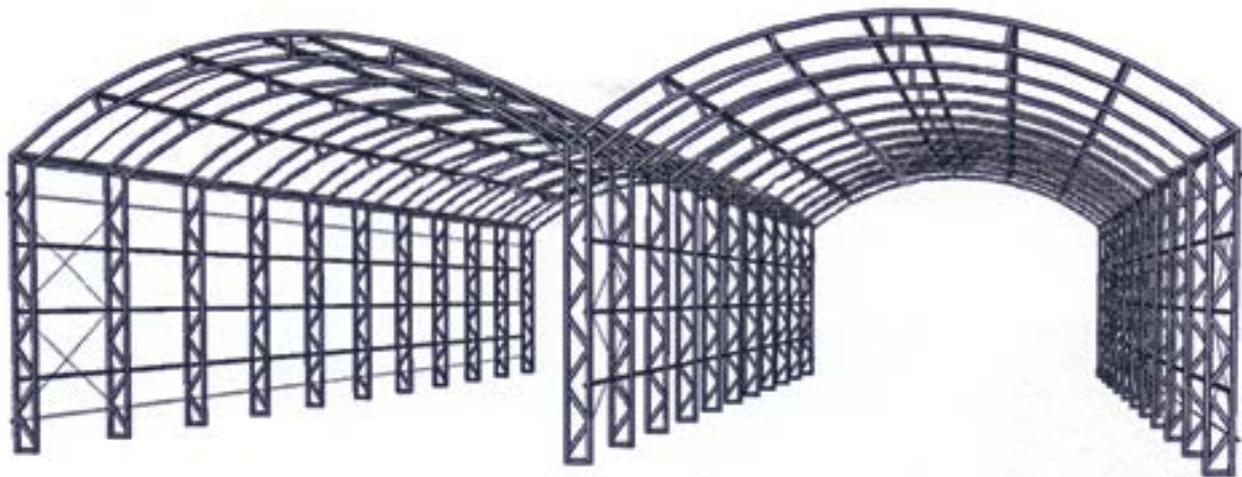


D 6.8 - Geopal® CAPANNONI E AREE ESPOSITIVE



D 6.9 - Geopal® TUNNEL E TENSOSTRUTTURE





D 7 - PALIFICATE REGGICAVO E CHIODATURE PER STABILIZZA- ZIONE SCARPATE

D 7.1 - PREMESSA

I pali a vite Geopal®, impiegati per reggere la spinta dei terreni di una scarpata scoscesa, di un fronte di scavo o semplicemente una spinta laterale, vengono generalmente armati con viti 2G aventi una sporgenza alare dell'elica inferiore o al massimo uguale al diametro del fusto.

Questo perchè la funzione del palo non è tanto quella di sostenere i carichi verticali, ma di reggere le spinte orizzontali.

La vite, quindi, ha la sola funzione di traino nella penetrazione del terreno. Diversamente, saranno le viti armate sul palo-tirante utilizzati per ancorare la palificata che dovranno essere di diametro piuttosto significativo per contrastare efficacemente lo sforzo a trazione.

Si riportano nelle pagine seguenti gli schemi tecnici semplificati delle palificate reggiscavo più frequenti, per le quali Geopalitalia ha prodotto i fogli di calcolo per il dimensio-

namento rapido dei diversi modelli di palificate RSC.

Le palificate di contenimento terre e reggiscavo, similmente alle berlinesi, sono strutture realizzate per contrastare la spinta orizzontale di una massa incombente dovuta per lo più al peso di terra sciolta, messa a giorno a seguito di uno sbancamento, o di un cumulo di materiali di riporto, disposti magari a terrazzo.

I palotiranti Geopal®, grazie alla loro peculiarità, vengono utilizzati anche per contrastare efficacemente le spinte orizzontali che producono nelle paratie azioni di flessione e taglio, così come accade lungo i piani di scivolamento della frana. Lo scopo delle palificate, quindi, è di contrastare efficacemente le spinte gravitative delle terre instabili, così da consentire l'edificazione sotterranea fino ai confini di proprietà.

Geopal®, grazie alla sua tecnologia di infissione, non crea alcuna vibrazione al terreno durante la fase di posa, consentendo quindi di realizzare palificate reggiscavo a ridosso di edifici esistenti, anche se poco stabili (vedi figura sottostante).

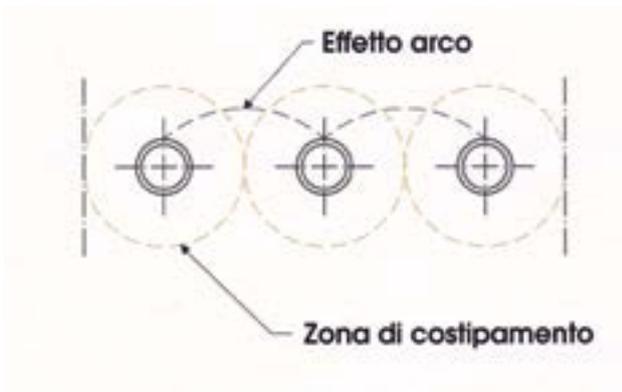
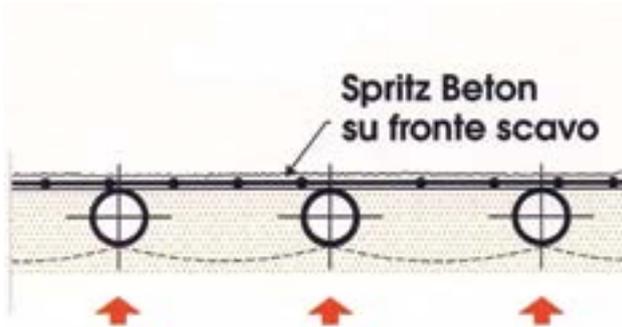
L'interasse tra i pali deve essere valutato non solo in rapporto al carico da sostenere, ma anche in fun-



zione alle caratteristiche geotecniche dei terreni, in modo tale da consentire il verificarsi "dell'effetto arco" che faccia collaborare tutti i pali, a vantaggio della stabilità del fronte di scavo.

Per aumentare la portata di eser-

cizio, le teste dei pali vanno collegate da un cordolo di cemento che, nella fase di getto, consente anche di riempire la parte cava del palo, aumentandone la resistenza a flessione, o da una trave d'acciaio saldata in testa (vedi immagine pagina precedente).



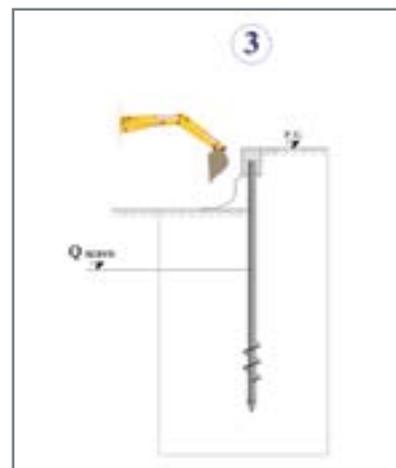
D 7.2 - FASI DI REALIZZAZIONE PALIFICATA REGGICAVO MEDIANTE PALI Geopal®



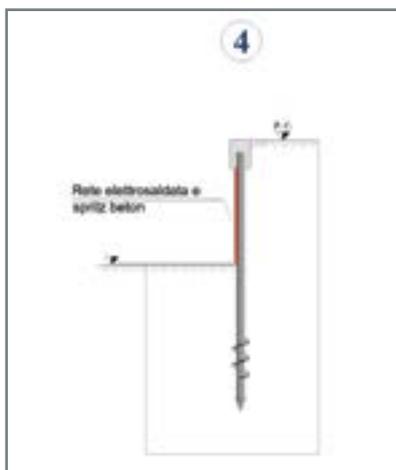
1 Infissione pali a quota di progetto



2 Cordolatura delle teste dei pali



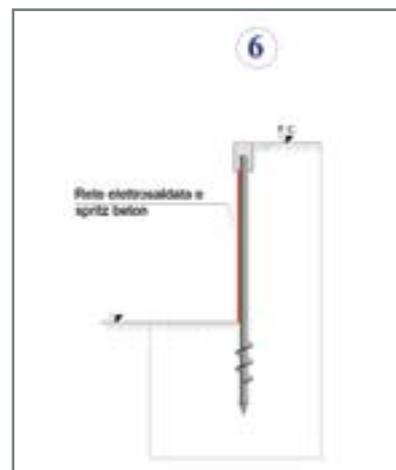
3 Esecuzione scavo di sbancamento



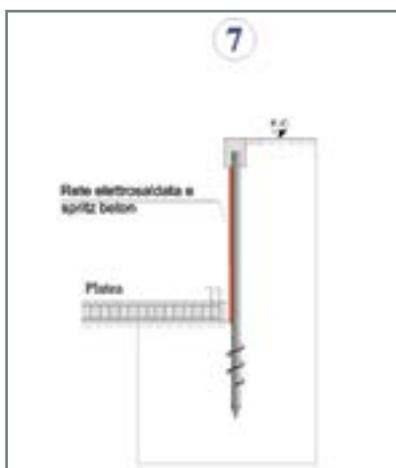
4 Consolidamento del fronte di scavo



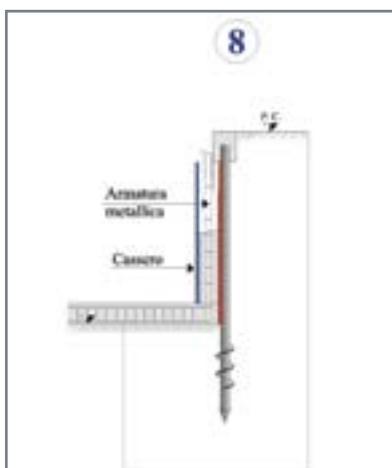
5 Ultimazione dello sbancamento



6 Ultimazione del fissaggio delle terre in parete



7 Getto delle platee di fondazione



8 Getto del muro di parete

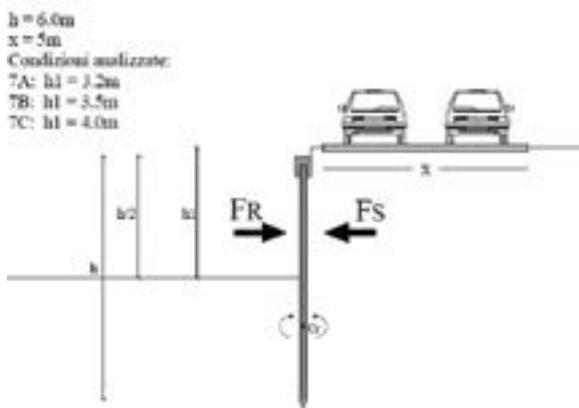


9 Proseguimento dell'opera in elevazione

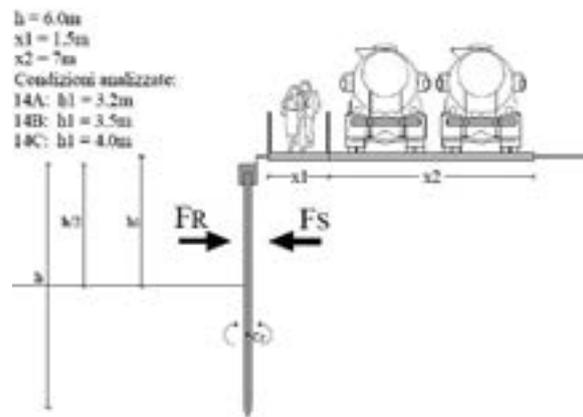
È noto che i preventivi di spesa per realizzare un'opera di sostegno debbano fare i conti spesso con le tante esigenze economiche del costruttore, quasi sempre in antitesi con il progettista.

Ecco dunque che GeopalItalia, forte dell'interesse mostrato dai costruttori per questo argomento, propone di seguito alcuni schemi di palificate RSC ingegnerizzate per varie soluzioni di carico e tipo di terreno, così da orientare il progettista alla scelta più oculata per risolvere il proprio caso, in sicurezza e a costo certo.

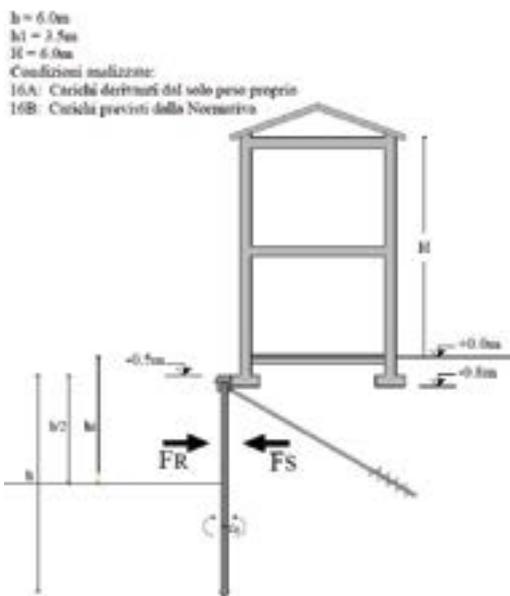
Strada extraurbana con transito veicoli fino a 35qj



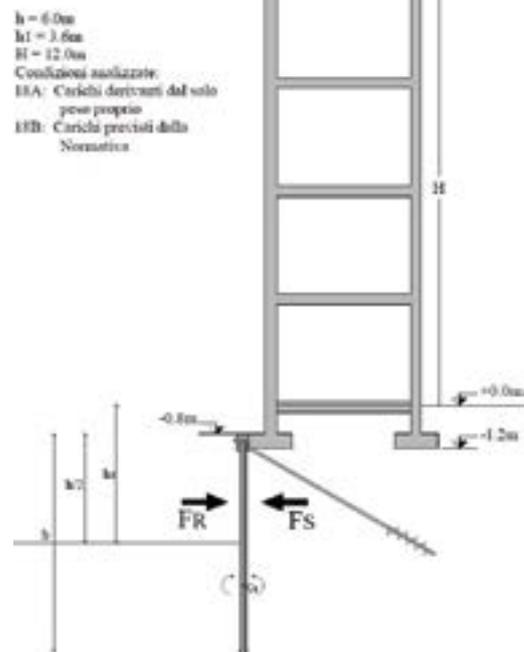
Strada urbana con transito veicoli fino a 60qj
Carichi da Normativa



Edificio a due piani



Edificio a quattro piani



D 7.3 - STABILIZZAZIONE DI PENDII E SCARPATE MEDIANTE CHIODATURE Geopal®

Le chiodature nel terreno, realizzate mediante ancoraggi a vite, permettono di fissare gli strati superficiali al substrato più profondo, dove si formano le nicchie di stacco. Scarpate, fronti di scavo, terrapieni e terrazzamenti hanno quasi sempre bisogno di essere ancorati alla parte di monte, così da evitare lo stacco gravitativo verso valle.

Ecco che la "chiodatura" delle parti meno stabili, se eseguita con elementi autoancoranti come i pali a vite Geopal®, consente di dare buona stabilità ai fronti critici.

È importante che la chiodatura penetri il terreno per una profondità tale da garantire abbondantemente il superamento del piano di scivolamento della massa potenzialmente instabile, poiché diversamente ogni sua azione risulterebbe inefficace.

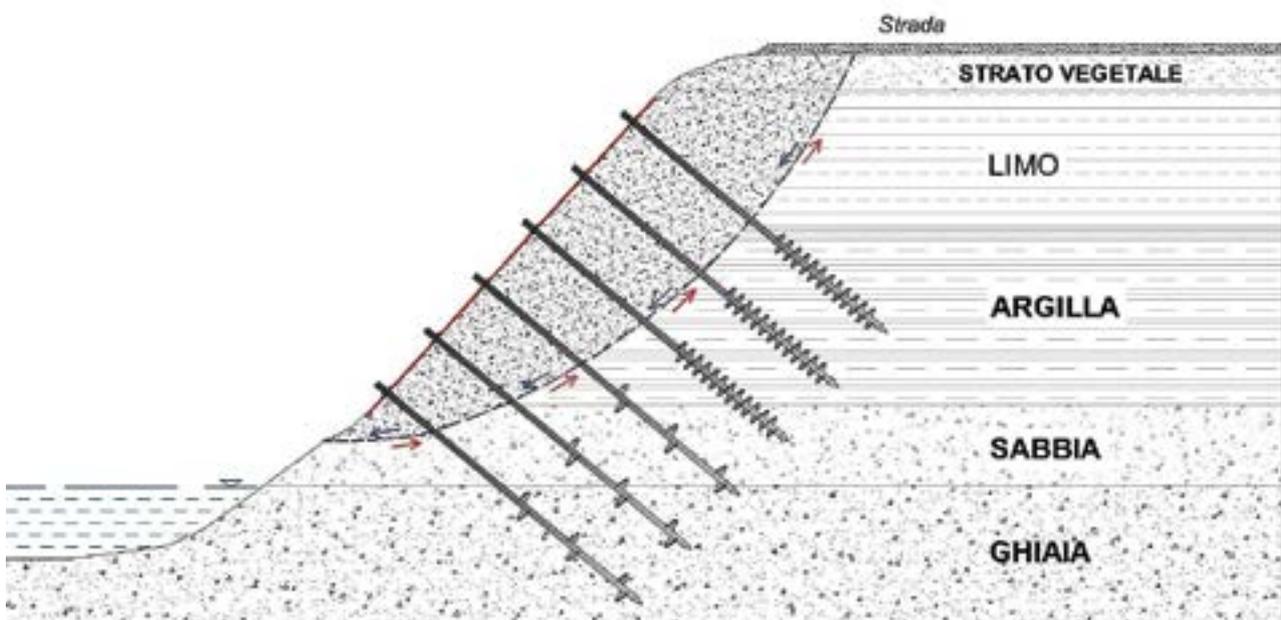
A seconda dei casi Geopalitalia

propone chiodature ad alta capacità ancorante utilizzando, di volta in volta, in funzione dei terreni da attraversare, elementi con viti di diametro e spessore diverso a seconda del tiro voluto e, comunque, tali da ancorarsi con assoluta efficacia alla profondità richiesta.

Si fa notare come in questo caso si evidenzia la funzione di palotirante che il prodotto Geopal® è in grado di offrire.

La posa in opera dei palotiranti lungo una scarpata richiede generalmente una buona conoscenza della strumentazione da utilizzare perché l'inclinazione data agli elementi che chiodano il fronte da stabilizzare deve essere la stessa in ogni punto e l'avvitamento tale da non strappare la zolla di punta.

La piastra fissata in testa ad ogni palotirante ha la funzione di comprimere alla parete l'elemento che trattiene i materiali, sia esso un profilo metallico, una piastra o un reticolo che colleghi tutte le teste dei pali e li induca a collaborare come un'unica struttura.



Nel caso in cui successivamente serva realizzare una parete o un muro di sostegno a ridosso della palificata tirantata, la stessa potrà essere utilizzata come fondazione strutturale.

Studi teorici hanno dimostrato che la capacità a trazione dei palotiranti installati in sabbia con una certa inclinazione sulla verticale, è superiore a quella di palotiranti installati verticalmente. Questo è spiegato dalla formazione di una zona più larga di mobilitazione del terreno, come suggeriscono visivamente le

figure sottostanti.

Infine, è di fondamentale importanza progettare e realizzare un adeguato drenaggio delle acque a monte delle strutture, in modo tale da ridurre significativamente le spinte delle terre e rendere le strutture più sicure e durevoli nel tempo. La presenza di acque nel terreno influenza negativamente la resistenza a taglio dello stesso, con conseguente possibilità di ridurre l'efficacia del palotirante di ancoraggio.

