

RemTech 2012



21 settembre

Il Contratto di Fiume: strumento per la gestione e riqualificazione dei paesaggi fluviali e delle aree a rischio idrogeologico

Coordinatori: Endro Martini, Filippo M. Soccodato

www.altascuola.org



INGEGNERIA
AMBIENTE E
TERRITORIO

www.iating.it



L'UTILIZZO DI PALANCOLE COMPOSITE FRP PER INTERVENTI DI PROTEZIONE AMBIENTALE

Ing. Diego Maurini



Convegno sul tema:

Il Contratto Fiume: strumento per la gestione e la riqualificazione dei paesaggi fluviali e delle aree a rischio idrogeologico

Ferrara, 21 Settembre 2012

PER EVITARE IL DEGRADO DELLE STRUTTURE DI ARGINI IN LEGNO ...

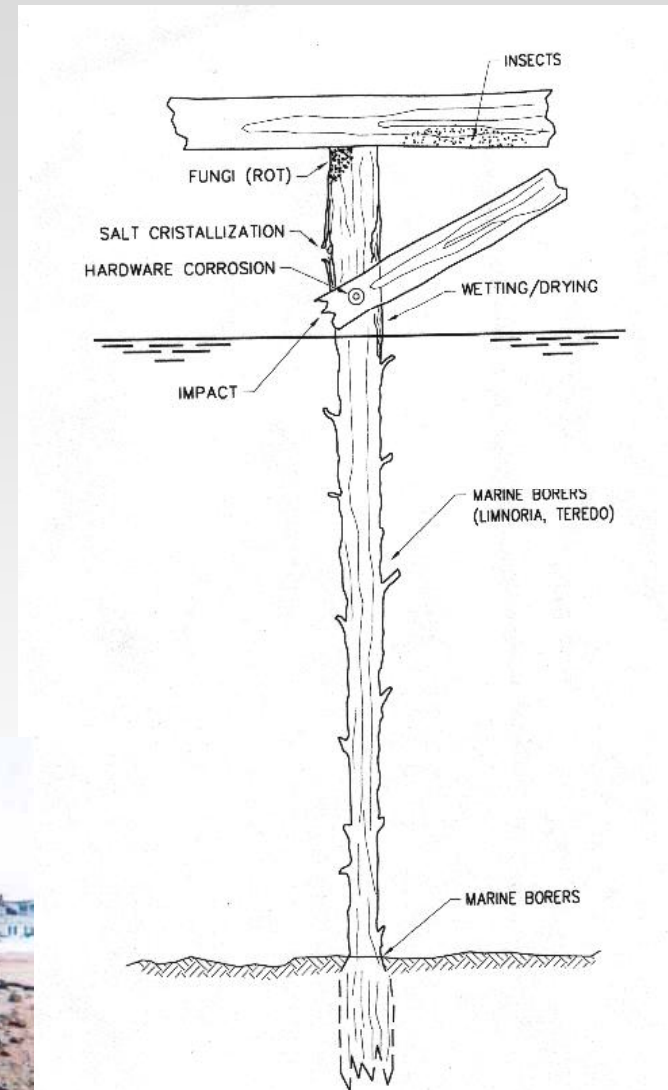
CAUSATO DA :

- FATTORI BIOLOGICI

- Insetti (fuori acqua, in zona asciutta)
- Funghi (fuori acqua, in zona umida)
- Insetti acquatici (zona intertidale e subacquea)
- Batteri (in acque salmastre e dolci)

- FATTORI FISICI, CLIMATICI E MECCANICI

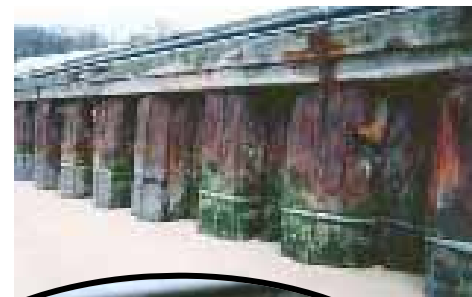
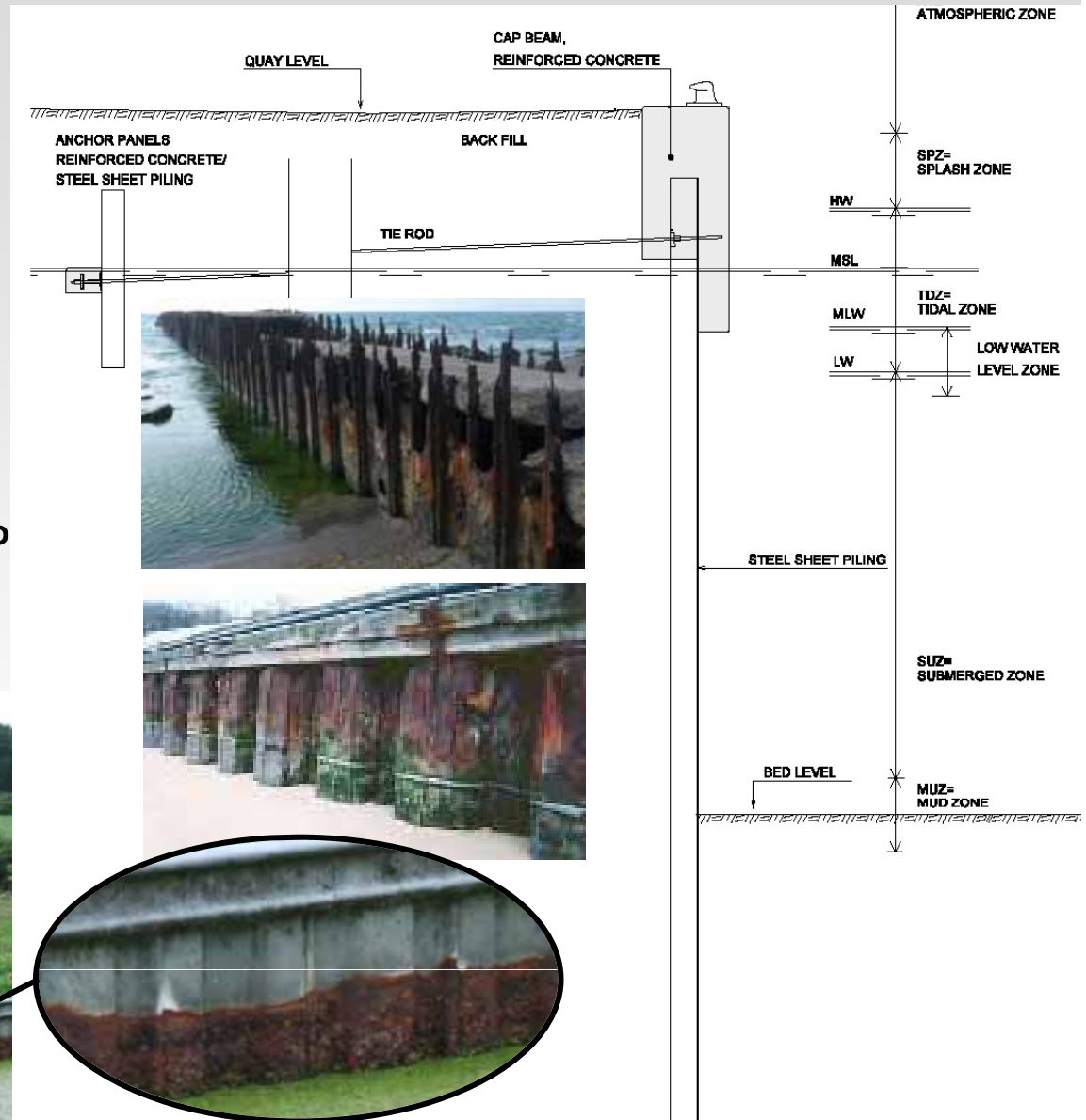
- FATTORI CHIMICI



PER EVITARE IL DEGRADO DELLE STRUTTURE DI ARGINI IN ACCIAIO (Palancole) ...

CAUSATO DA :

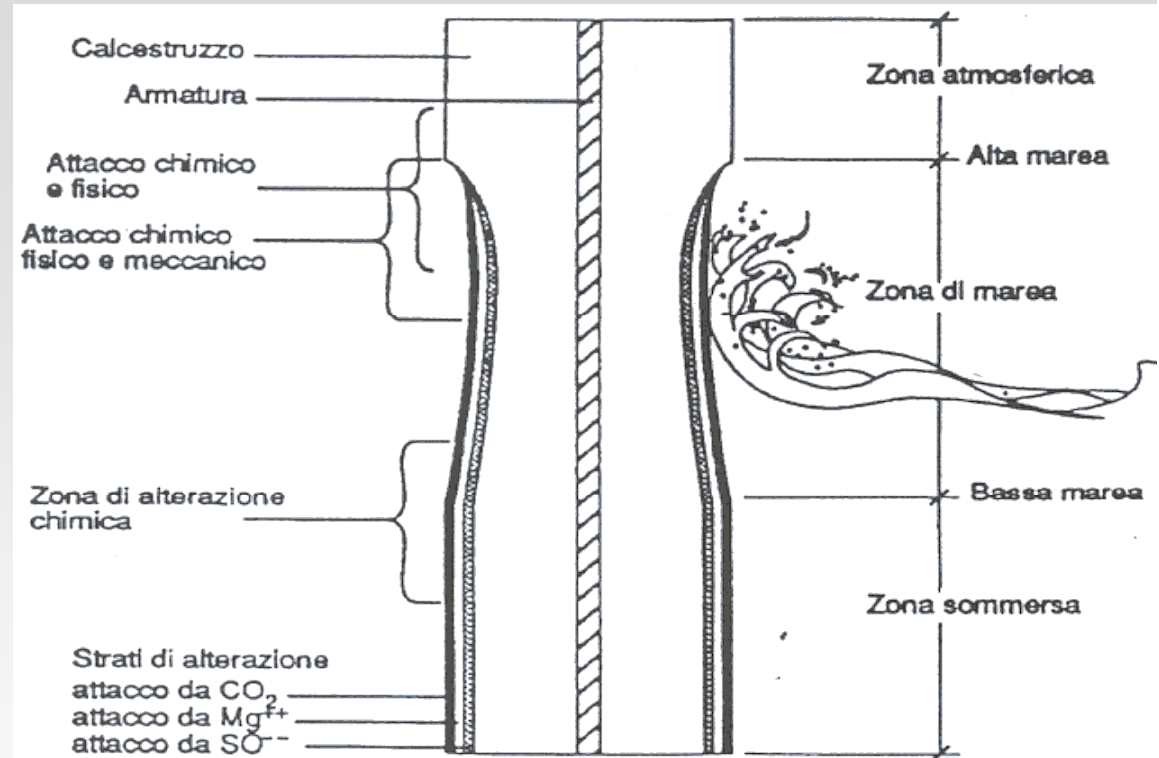
- FATTORI CHIMICI E FISICI
 - CORRENTI GALVANICHE
 - OSSIDAZIONE → **CORROSIONE**
- Atmosferica:** 0.1-0.3 mm/anno
Splash-zone: 0.1-0.3 mm/anno
Intertidale: 0.0-0.1 mm/anno
Da LWL a -0.5 m: 0.15-0.35 mm/anno
Sommersa: 0.03-0.1 mm/anno
Interrata: <0.05 mm/anno



PER EVITARE IL DEGRADO DELLE STRUTTURE DI ARGINI IN CEMENTO ARMATO ...

CAUSATO DA :

- **FATTORI CHIMICI**
 - Solfati, Solfuri e Cloruri
 - Anidride Carbonica
 - Alkali (Na^+ e K^+)
- **FATTORI FISICI, CLIMATICI**
 - Ritiro - Cicli di Gelo/Disgelo
- **FATTORI MECCANICI**
 - Abrasione - Erosione



... È POSSIBILE RICORRERE A :

- SOVRADIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE**
- APPLICAZIONE DI RIVESTIMENTI PROTETTIVI**
- TECNICHE CHE INIBISCONO FENOMENI DEGRADATIVI**
- INTENSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

... È POSSIBILE RICORRERE A :

- SOVRADIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE**
- APPLICAZIONE DI RIVESTIMENTI PROTETTIVI**
- TECNICHE CHE INIBISCONO FENOMENI DEGRADATIVI**
- INTENSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE**

... ALTRIMENTI ?

TROVARE DEI MATERIALI ALTERNATIVI!

COME ...

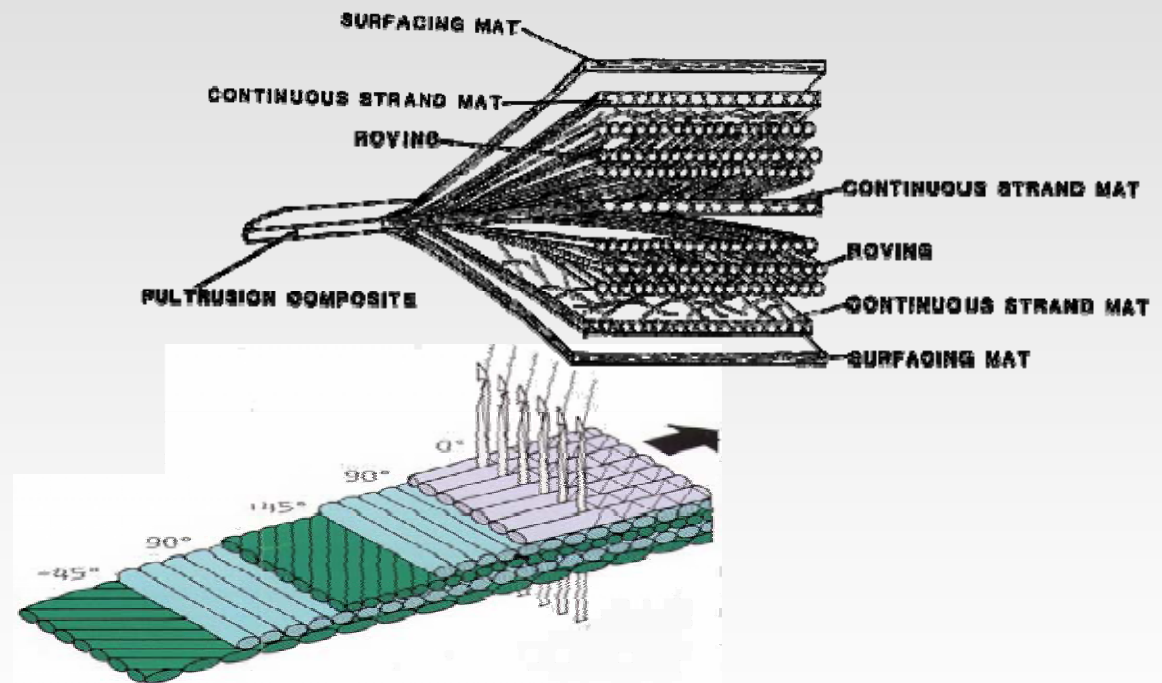
**LE PALANCOLE COMPOSITE
PROFILI PULTRUSI FRP**



COSA SONO I PROFILI PULTRUSI FRP ?

I **Profili Pultrusi** sono elementi in sezione sottile di materiale composito ottenuti con la tecnica della pultrusione e costituiti da resine polimeriche rinforzate con fibre lunghe di tipo sintetico (*Fiber Reinforced Polymers FRP*) generalmente fibre di vetro.

Il nucleo centrale della sezione è costituito principalmente da fibre disposte parallelamente all'asse longitudinale (*roving*), mentre l'assemblaggio della sezione è affidato alle stuoie (*continuous strand mat*), con fibre multidirezionali (orientate a 0° , 90° e $\pm 45^\circ$) che avvolgono completamente il profilo.

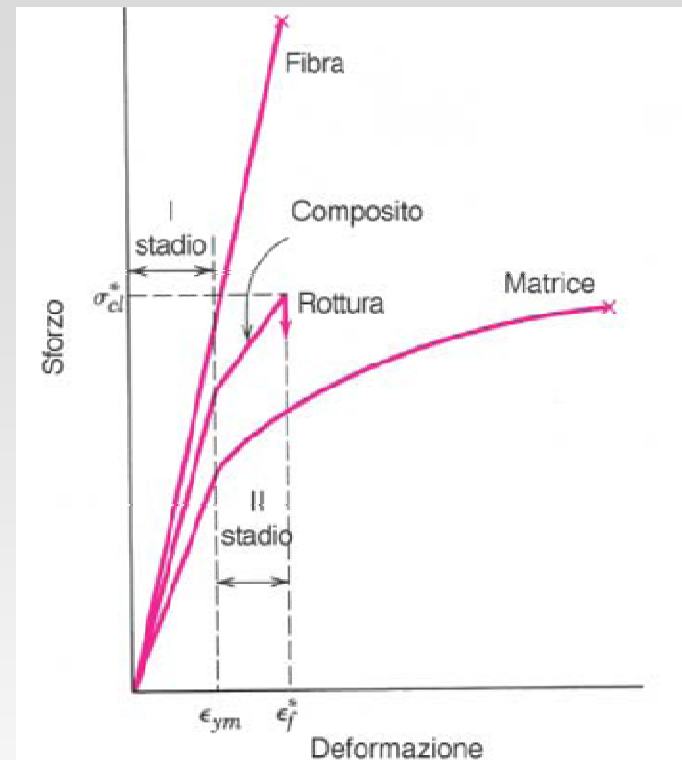


Infine, alle fibre viene impedito di affiorare attraverso un velo protettivo esterno (*surfacing mat*), anch'esso realizzato con fibre multidirezionali, che ha la funzione di proteggere il profilo da lesioni superficiali e di aumentare la resistenza all'attacco chimico, ai raggi UV e all'umidità.

QUALI SONO LE LORO PROPRIETÀ MECCANICHE?

Le proprietà meccaniche di tali materiali **dipendono** principalmente dal tipo di **matrice** e dal tipo di **fibra**, nonché dalla frazione volumetrica di queste ultime.

Un profilo pultruso può presentare proprietà **prossime all'isotropia solo nel piano della sezione retta** (isotropia trasversale) mentre, nel suo insieme, **risulta fortemente ortotropo** poiché rigidità e resistenza sono affidate principalmente alle fibre lunghe, disposte nella direzione assiale.



Si ricordi che un materiale si dice anisotropo quando le sue caratteristiche variano continuamente con la direzione considerata.

In particolare se il materiale ammette tre piani di simmetria mutuamente ortogonali, esso si definisce ortotropo ed i piani di simmetria sono anche detti piani di ortotropia.

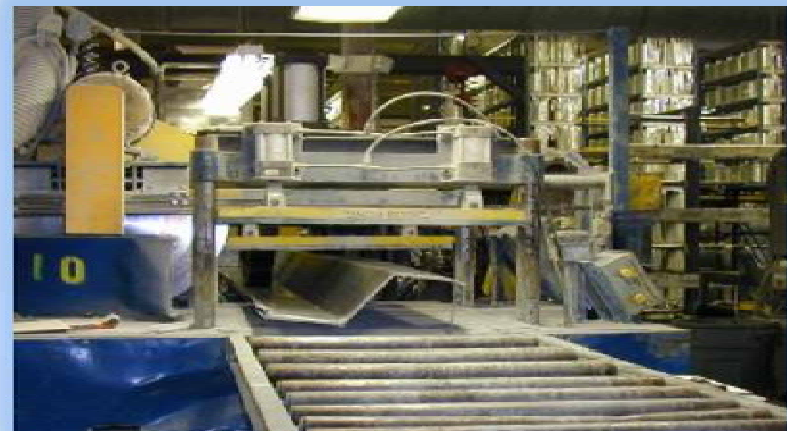
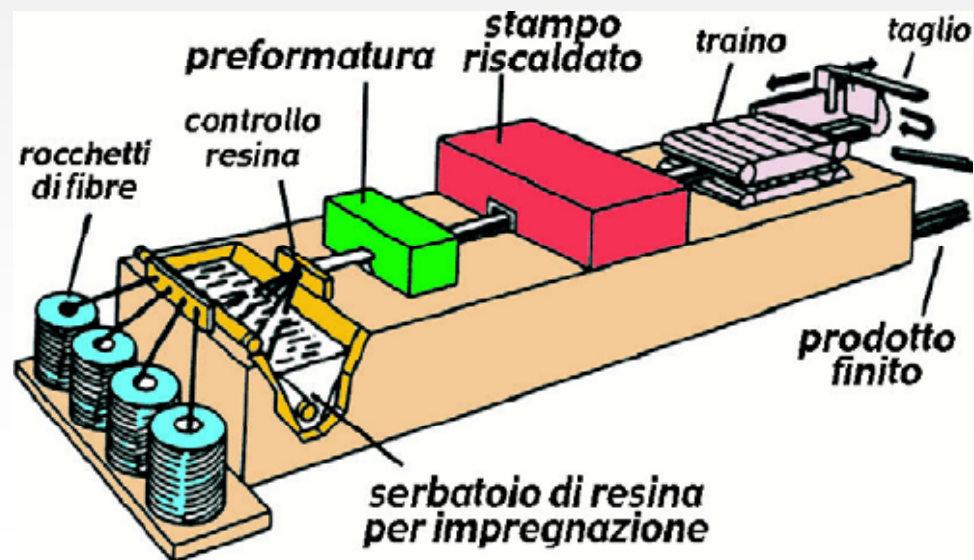
In una lamina di composito tali piani sono individuati dal piano medio della lamina e dai piani a questo ortogonali paralleli alle due direzioni principali.

COME SI SVILUPPA IL PROCESSO DI PULTRUSIONE?

La parola **pultrusione** deriva dal termine inglese **pull** (**tirare**) e dalla parola **estrusione**.

La pultrusione è un processo continuo per la produzione di forme composite in vetroresina a sezione costante.

Il processo consiste nel sottoporre a trazione i rinforzi in fibra di vetro multipli facendoli passare attraverso una bagno di resina e in uno stampo metallico a temperatura controllata per produrre profili strutturali di forme diverse.



LE PALANCOLE COMPOSITE E I LORO COMPONENTI

FIBRE DI VETRO



+

RESINA POLIMERICA

a base di poliesteri,
o vinilesteri



=

LAMINA



Le resine poliesteri,
trovano un'ottima applicazione
in unione alle fibre di vetro;
le poliesteri sono caratterizzate
da un basso costo, da un breve
tempo di polimerizzazione e da
buone caratteristiche
meccaniche.

Esse sono utilizzate in
applicazioni
ferroviarie, marine, chimiche ed
elettriche.

Le resine viniliche,
presentano le stesse
peculiarità delle resine
poliesteri ma con un
legame fibra-matrice più
forte;
sono resine con resistenza
chimica e proprietà fisiche
superiori alle poliesteri.

LAMINE



LAMINATO



PALANCOLE COMPOSITE – I VANTAGGI CHE OFFRONO

- RESISTENZA ALL'OSSIDAZIONE
- RESISTENZA ALLA CORROSIONE
- RESISTENZA ALL'ACQUA MARINA
- BASSO GRADO DI PERMEABILITÀ
- RESISTENZA AI RAGGI UV
- ELEVATA RESISTENZA E RIGIDITÀ
- LEGGERE E FACILI DA GESTIRE
- BASSA CONDUCIBILITÀ ELETTRICA
- GARGAME DI COLLEGAMENTO
- FACILE DA TAGLIARE E DA INFIGGERE
- MINIMA MANUTENZIONE, 50 ANNI DI GARANZIA



PALANCOLE COMPOSITE – POSSIBILITÀ APPLICATIVE

- STABILIZZAZIONE DI ARGINI
- CONTROLLO DELL'EROSIONE
- MOLI O PORTICCIOLI
- COSTRUZIONI IDRAULICHE MARINE
- PARATIE O DIGHE
- MURI DI SOSTEGNO
- ARGINAMENTO DI AREE INQUINATE
- CONTENIMENTO DI RIFIUTI

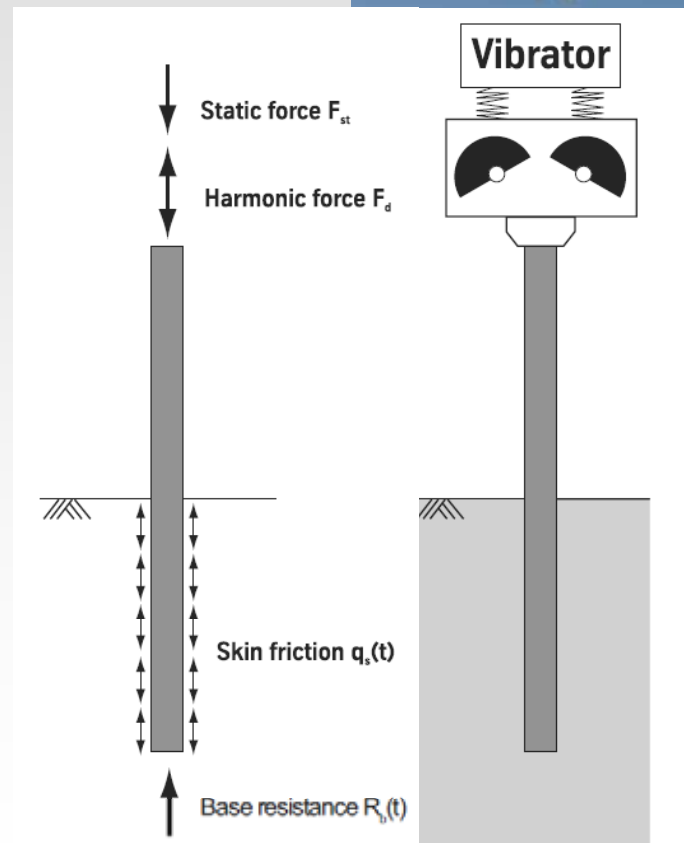
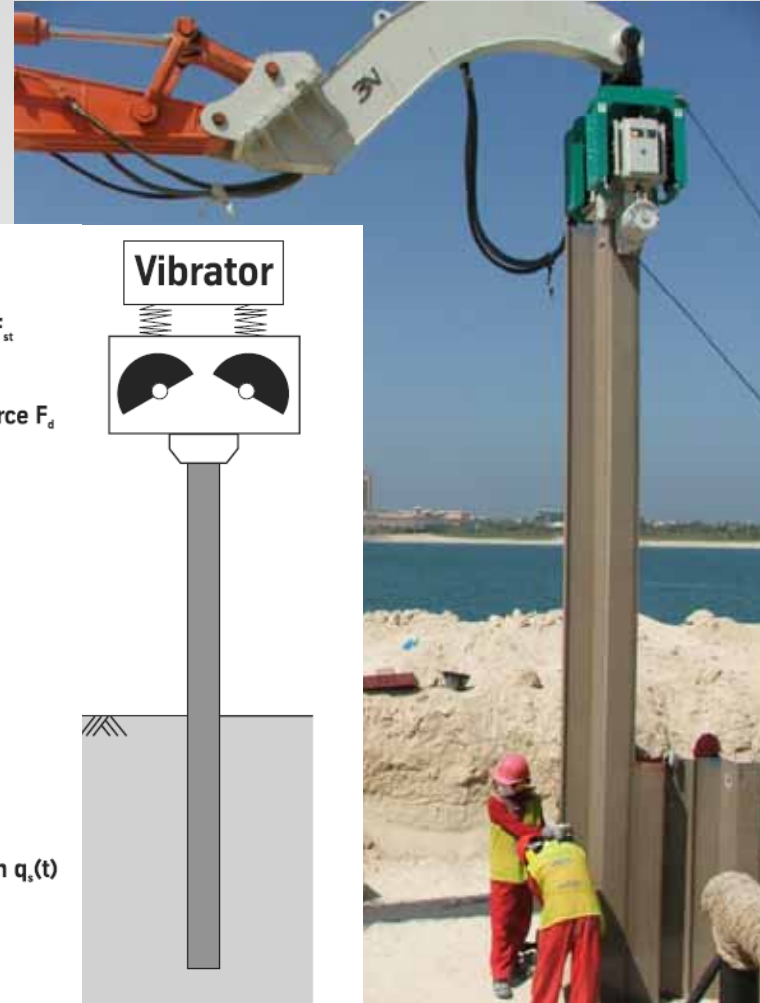


PALANCOLE COMPOSITE – MODALITÀ DI POSA

Le palancole in composito vengono installate in modo analogo alle palancole in acciaio.

Possono essere infisse utilizzando i vari tipi di vibroinfessori applicati su guide verticali, gru o al braccio dell'escavatore.

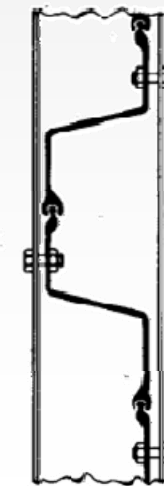
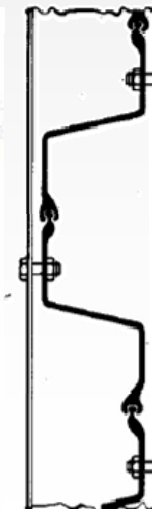
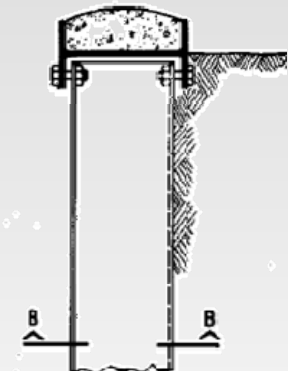
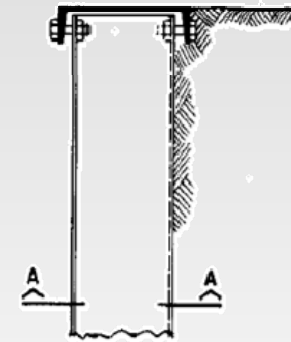
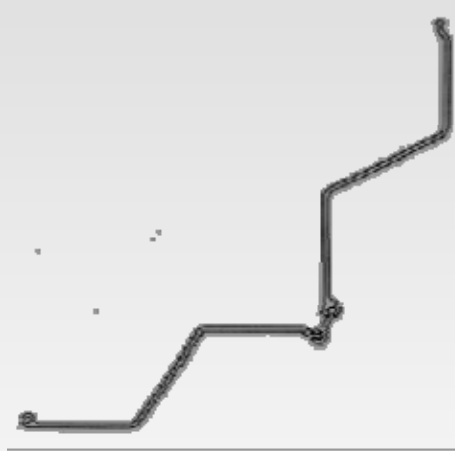
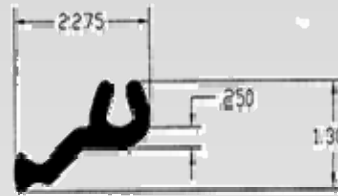
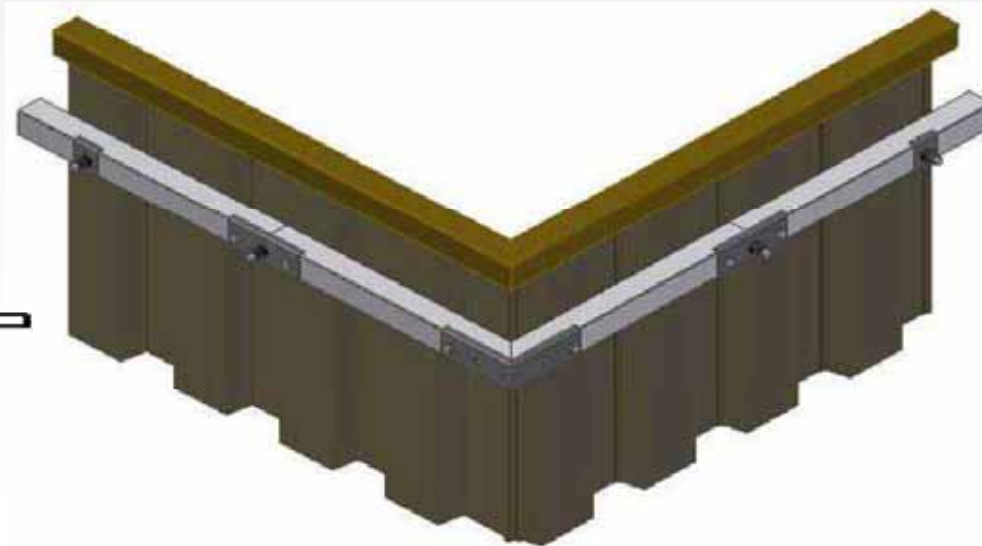
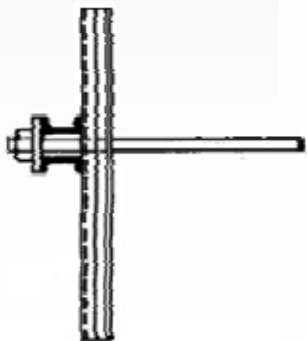
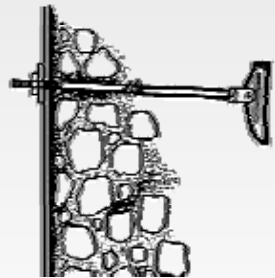
In base alle caratteristiche del suolo in cui deve avvenire l'infissione può essere previsto l'utilizzo di una cuffia superiore e una guida laterale o un getto d'acqua ad alta pressione lungo il gargame per favorirne la penetrazione.



PROFILI ACCESSORI COMPOSITI

Vengono prodotti profili speciali che consentono di eseguire:

- Configurazioni ad angolo
- Rinforzi di contrasto
- Sistemi di ancoraggio
- Chiusure superiori



PALANCOLE COMPOSITE – ESEMPIO APPLICATIVO



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**



Ferrara • Via Ravenna, 562 - Tel. +39 0532 741964 - info@elto.it

**VENDITA
NOLEGGIO
ASSISTENZA
CONSULENZA**

www.elto.it

Ing. Diego Maurini
Cell. 349 6211244
diego.maurini@elto.it