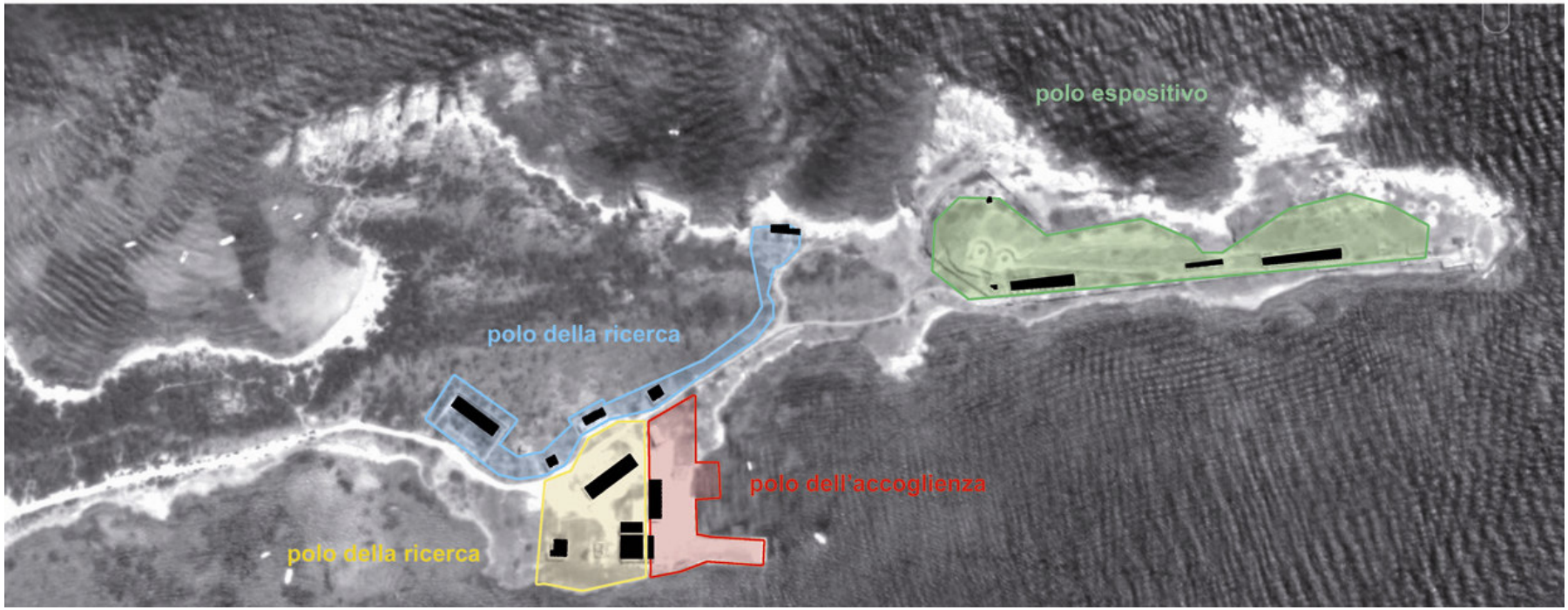
PUNTA ROSSA
biodiversity center
Spunti progettuali per il recupero strutturale con fibra di carbonio



Indice delle schede

Le fibre di carbonio
Simulazione dell'intervento di consolidamento in fibra di carbonio di alcune strutture dei poli espositivi della ricerca e della'accoglienza
Alcune stime progettuali sull'applicazione delle fibre di carbonio
Simulazione dell'intervento nel polo espositivo- allestimento cena inaugurale Summit G8 2009
Alcune note tecniche sui materiali compositi
Fotosequenza di un intervento di consolidamento con fibra di carbonio
Perchè progettare con le fibre di carbonio





Le fibre di carbonio

La fibra di carbonio è costituita da sottili filamenti di carbonio accostati o disposti secondo il classico schema di ordito e trama per costituire un vero e proprio tessuto analogamente a quanto si fa con le fibre di vetro. E' utilizzata per realizzare manufatti mediante l'uso di stampi e impregnandola con opportune resine (divenendo così un materiale composito) che le conferiscono rigidità a seguito di un trattamento termico.

Le fibre di carbonio garantiscono risultati eccezionali in termine di prestazioni e di resistenza, riducendo al minimo i problemi di invasività e di ingombro, posseggono grande adattabilità di forma alla struttura.

Riguardo alla durabilità, i materiali compositi sono immuni dalla corrosione elettro-chimica, a differenza dell'acciaio e del conglomerato cementizio armato, quindi le armature in composito rimangono in opera per la vita di servizio prevista senza degradarsi e senza degradare o sporcare il supporto.

Le armature in composito possono essere rimosse senza danneggiare il supporto (rimovibilità dell'intervento).

Riguardo all'invasività, l'adeguamento strutturale viene mediamente ottenuto incollando le armature su porzioni di contorno inferiori quasi sempre al 15%, spesso al 5-10% della superficie esterna totale.

Simulazione dell'intervento di consolidamento in fibra di carbonio di alcune strutture dei poli espositivi della ricerca e dell'accoglienza

Visuale nord - ovest



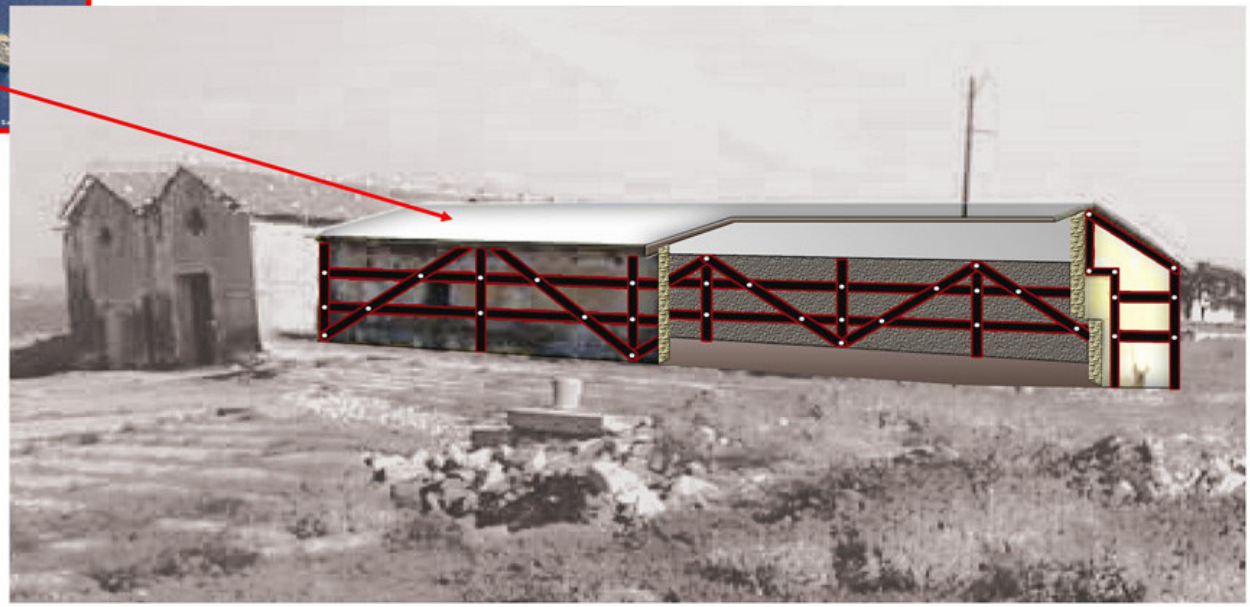
Visuale nord - est





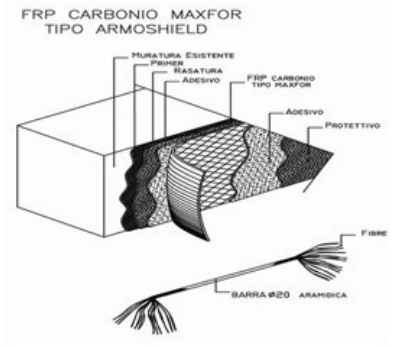
Alcune stime progettuali sull'applicazione delle fibre di carbonio

Polo dell'accoglienza—Edificio accoglienza Bar– Ristorazione—Piccola Convegnistica



STIME PROGETTUALI

EDIFICIO	MQ. 318
MURATURA	MC. 145
FIBRE	MQ. 83
INIEZIONI	MC. 16
SQUADRA TIPO	
TECNICI	N. 3
TEMPO DI INTERVENTO GLOBALE	
GIORNI DI 8 ORE	N. 7



I Rinforzi Unidirezionali in Fibra di carbonio

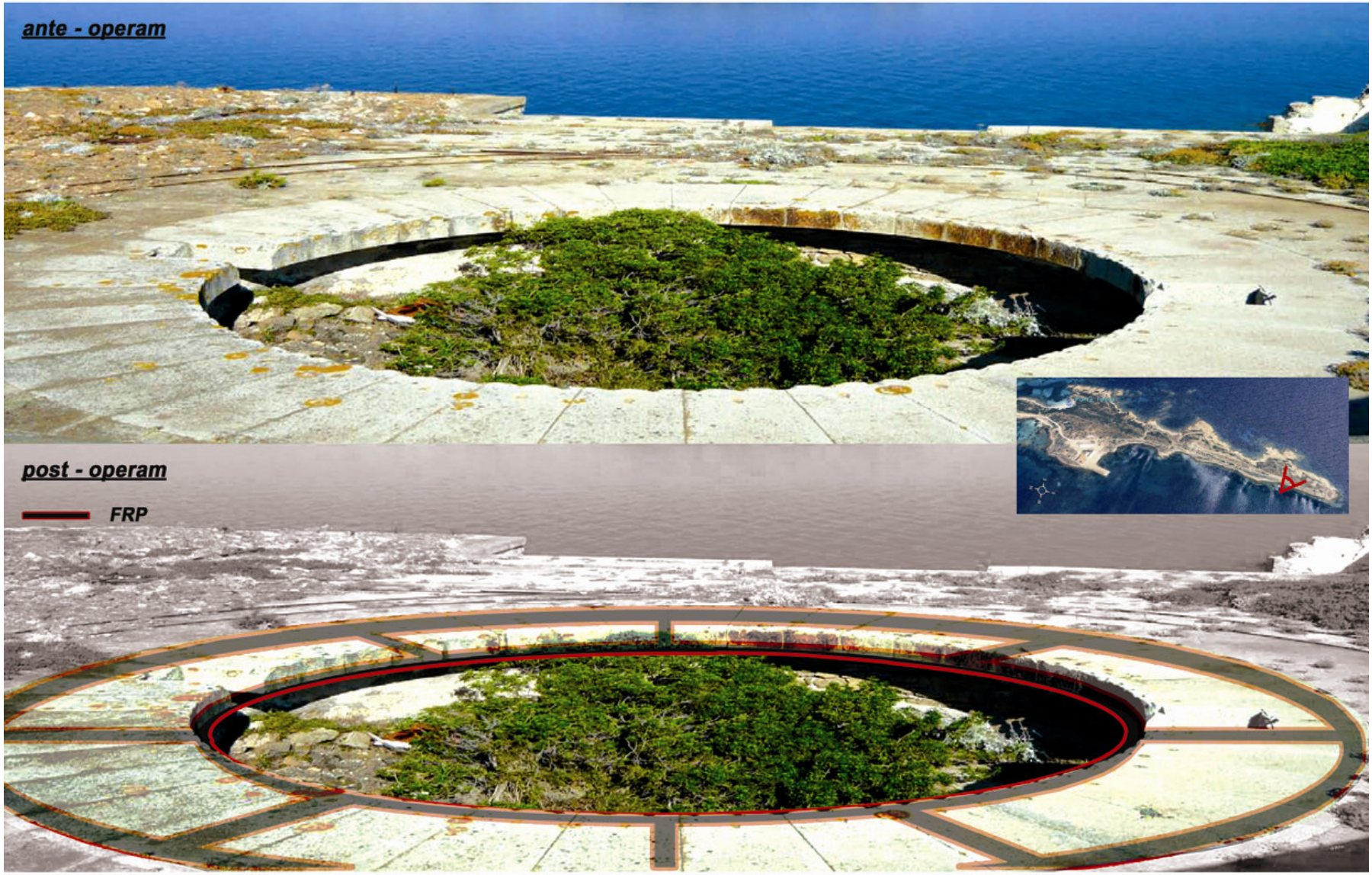
✓ **GV 330 U HT U-**

Costituito da 320 g/m2 di Fibra di Carboinio ad alta tenacità HT, (Modulo 240 GPa) unidirezionale, legato da una leggerissima trama di vetro 20 g/m2, termosaldato. Carico di rottura del nastro maggiore/uguale di 640 kg/cm

✓ **GV 320 U HM U-**

Costituito da 300 g/m2 di Fibra di Carboinio ad alto modulo HM, (Modulo 390 GPa) unidirezionale, legato da una leggerissima trama di vetro 20 g/m2, termosaldato. Carico di rottura del nastro maggiore/uguale di 480 kg/cm .

Simulazione dell'intervento nel polo espositivo - allestimento della cena inaugurale Summit G8 2009



	Densità (g/cm3)	Modulo elastico (GPa)	Resistenza a trazione (MPa)	Deformazione a rottura (%)	Coeff. espansione termica (10-6/°C)
FIBRE					
vetro tipo E	2.54	72.4	3450	4.80	5
carbonio Amoco T-300	1.76	231	3650	1.60	longitudinale -0.6 radiale 7-12
carbonio Hercules AS-4	1.80	248	4070	1.65	-
carbonio Amoco P-100	2.15	758	2410	0.32	longitudinale -1.45
aramidiche Kevlar 49	1.45	131	3620	2.8	longitudinale -2 radiale 59
polietilene Spectra-1000	0.97	172	3000	2.7	-
Boro	2.7	393	3100	0.79	5
Allumina Fiber FP	3.95	379	1900	0.4	8.3



Alcune note sui materiali compositi

La combinazione di due o più' materiali diversi in un materiale composito produce oggi materiali e strutture che trovano applicazioni vaste e sempre più numerose. In alcuni casi il materiale composito viene prodotto per impartire alla matrice che lo contiene proprietà genericamente migliori, in molti casi il materiale composito viene progettato in modo tale che le sue proprietà siano specifiche e volute.

Limitandoci al caso dei materiali compositi di maggiore uso per applicazioni strutturali, e pertanto ai materiali compositi a matrice polimerica rinforzati da fibre, è interessante comparare le proprietà meccaniche di alcune fibre e matrici polimeriche (vedi Tabella 1)

La possibilità di disporre fibre o tessuti di rinforzo nella matrice polimerica in direzioni volute, privilegiando rigidità e resistenze in tali direzioni, costituisce un'opportunità unica di progettazione e realizzazione contemporanee di una struttura, assente per gli altri tipi di materiali. E così se per irrigidire a flessione una trave di acciaio bisogna aumentare l'altezza della trave adottando forme e dimensioni opportune, l'irrigidimento a flessione di una trave in composito può essere ottenuto disponendo le fibre prescelte, in quantità e direzioni opportune, nel pezzo senza che sia per questo necessario variarne forma o dimensioni.

La progettabilità costituisce senz'altro la caratteristica più "stimolante" di un materiale composito, unico tipo di materiale che può essere prodotto nella forma definitiva e con le proprietà' volute mentre viene prodotto.

In generale, i criteri di progettazione attualmente utilizzati per i materiali compositi sono molto simili a quelli che tradizionalmente vengono considerati per le strutture metalliche.












FOTOSEQUENZA DI UN INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO CON FIBRA DI CARBONIO

1.Taglio del rotolo di nastro in fibra di carbonio.
2. Stesura del nastro in fibra di carbonio con rullo per assicurarne l'adesione alla struttura.
3. Perforazione della nuova struttura armata.
4. Inserimento dei pioli in carbonio.
5. vista dell'intervento finito con microsabbiatura delle superfici.
6. Vista di una pilastro cerchiato in frp
7. Intonacatura del pilastro.



Perchè progettare con le fibre di carbonio

- ✔ Invasività nulla
- ✔ Durata illimitata
- ✔ Assenza di carpenteria
- ✔ Removibilità dell'intervento
- ✔ Resistenza superiore all'acciaio
- ✔ Degradabilità fisico- chimica nulla
- ✔ Versatilità nell'impiego a faccia vista
- ✔ Ridotto spazio di stoccaggio del materiale
- ✔ Tempi di intervento dimezzati rispetto ai metodi tradizionali
- ✔ Leggerezza e adattabilità a qualunque tema e forma architettonica