

La difesa dalle acque alte della basilica di San Marco e dell'insula marciana

Ateneo Veneto - 3 febbraio 2023

# La conservazione della Basilica di San Marco: i danni e gli interventi di restauro

Mario Piana



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA CITTÀ METROPOLITANA  
DI VENEZIA



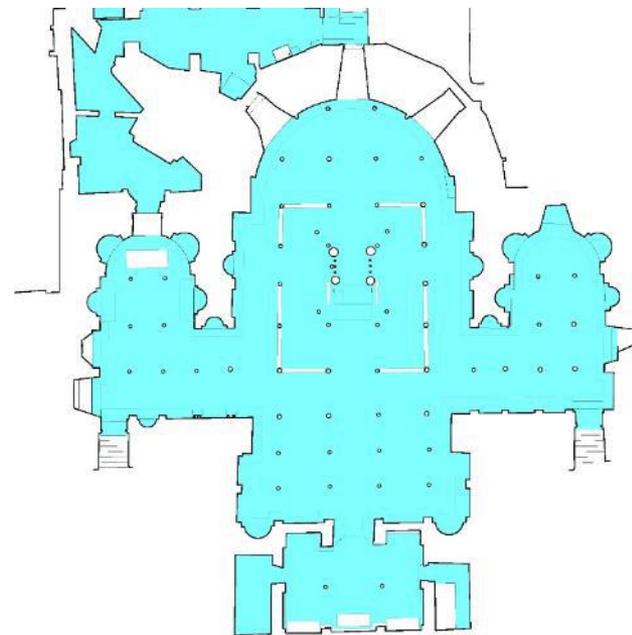
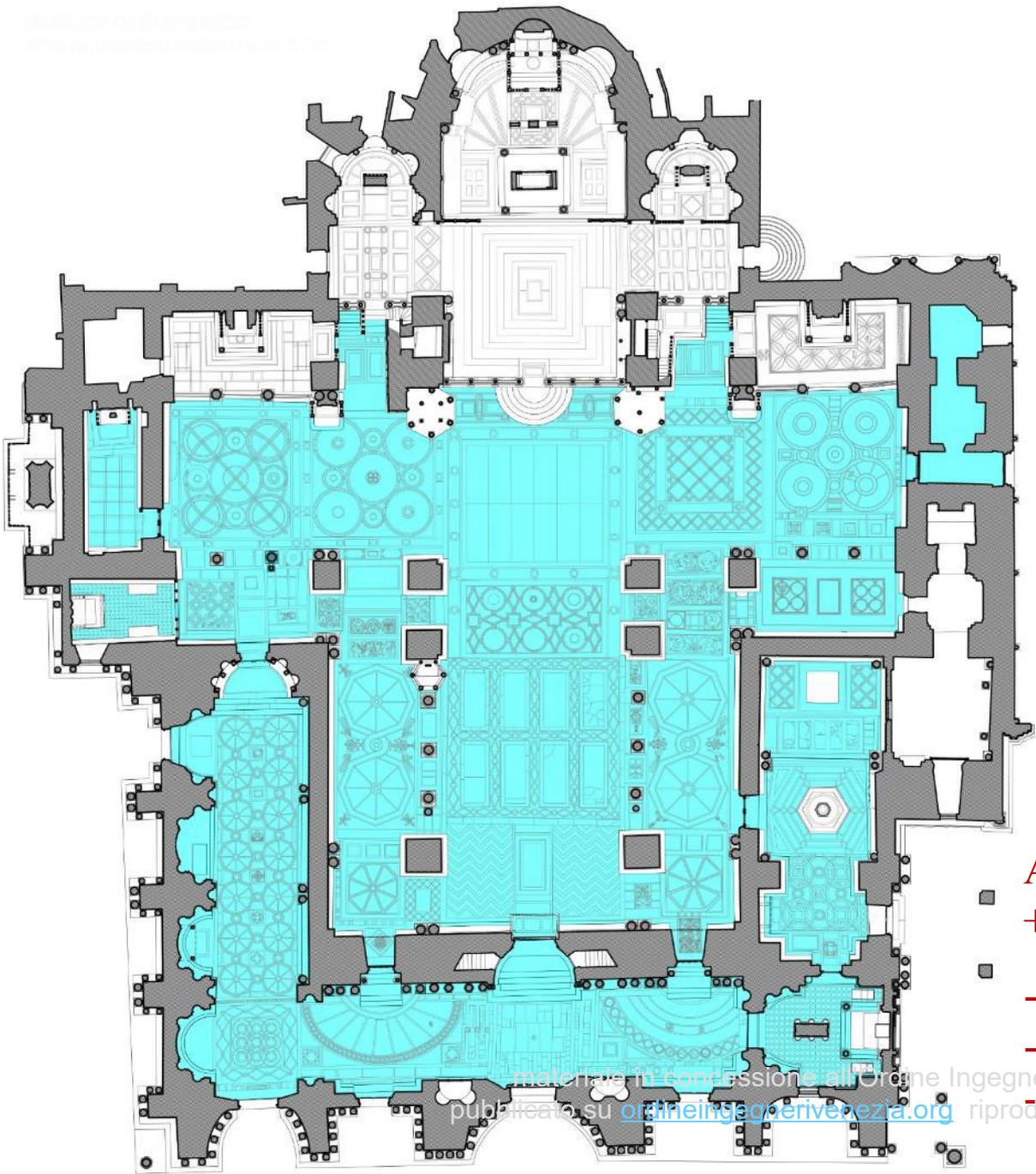
COLLEGIO INGEGNERI VENEZIA



3 FEBBRAIO 2023



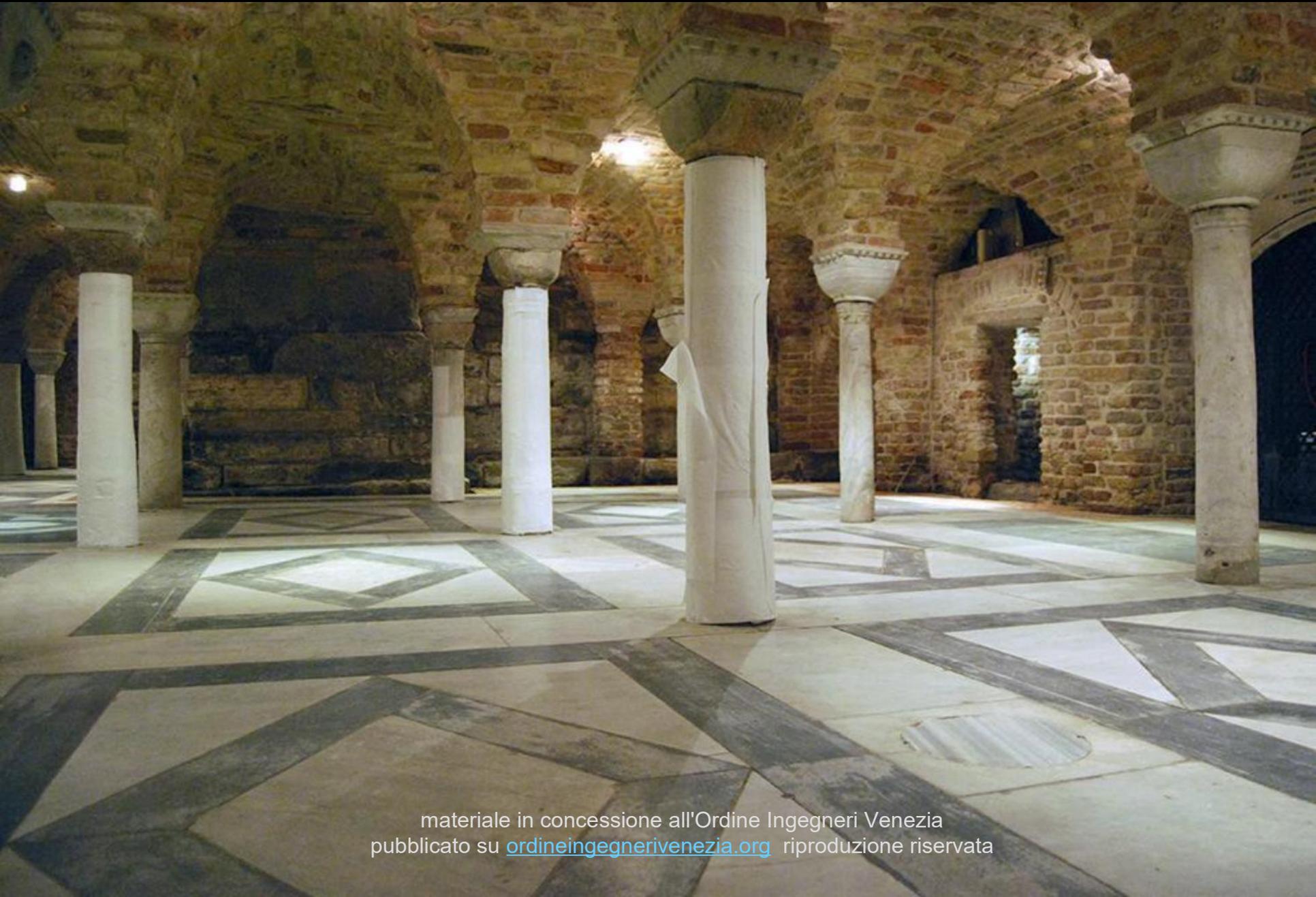
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata



Acqua alta del 12 novembre 2019  
+ 187 centimetri sul medio mare:

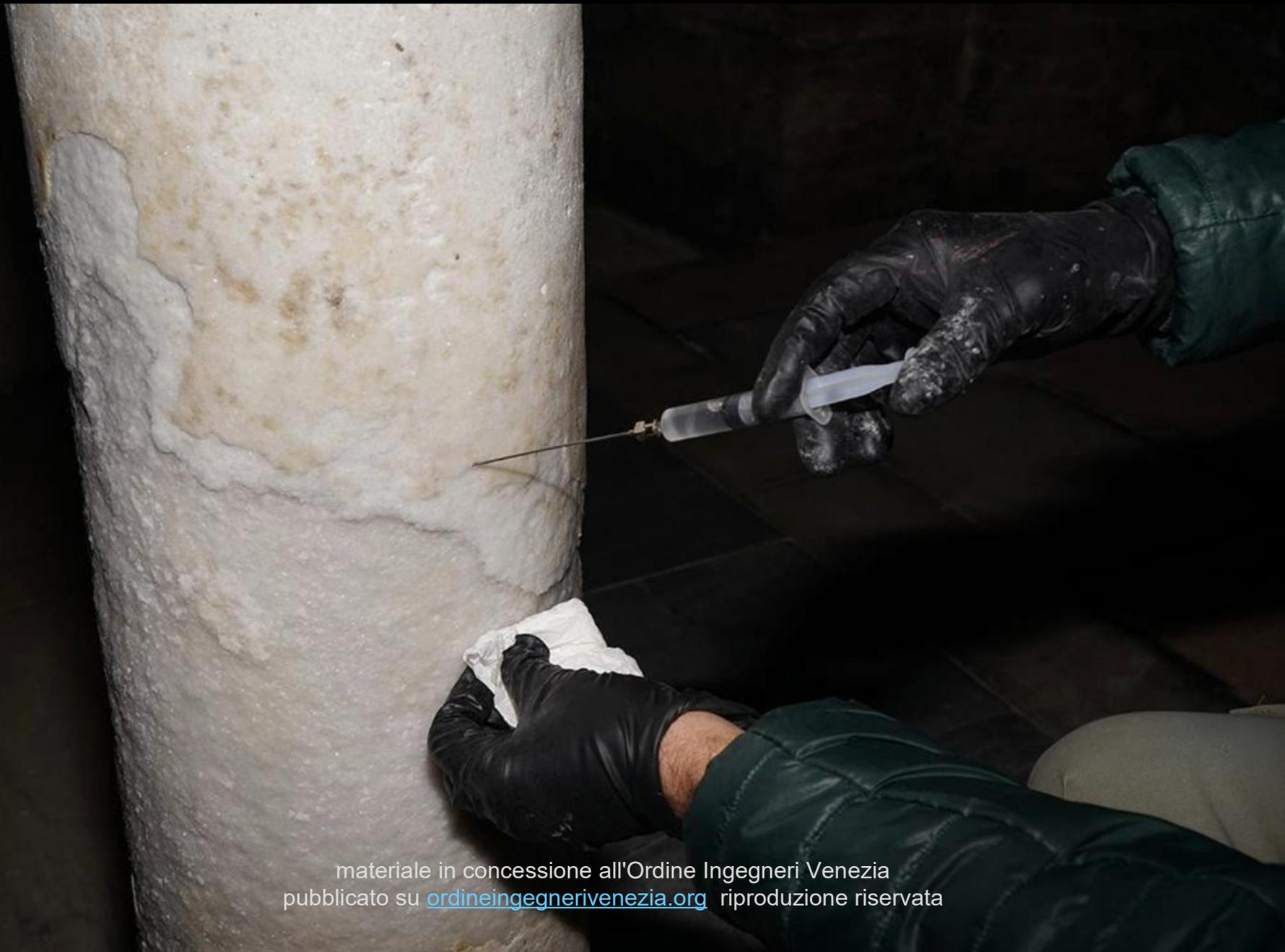
- 123 cm nel nartece;
- 40 cm all'interno della basilica;
- 70 cm nella cripta

# Cripta - Desalinizzazioni delle colonne di marmo Proconnesio



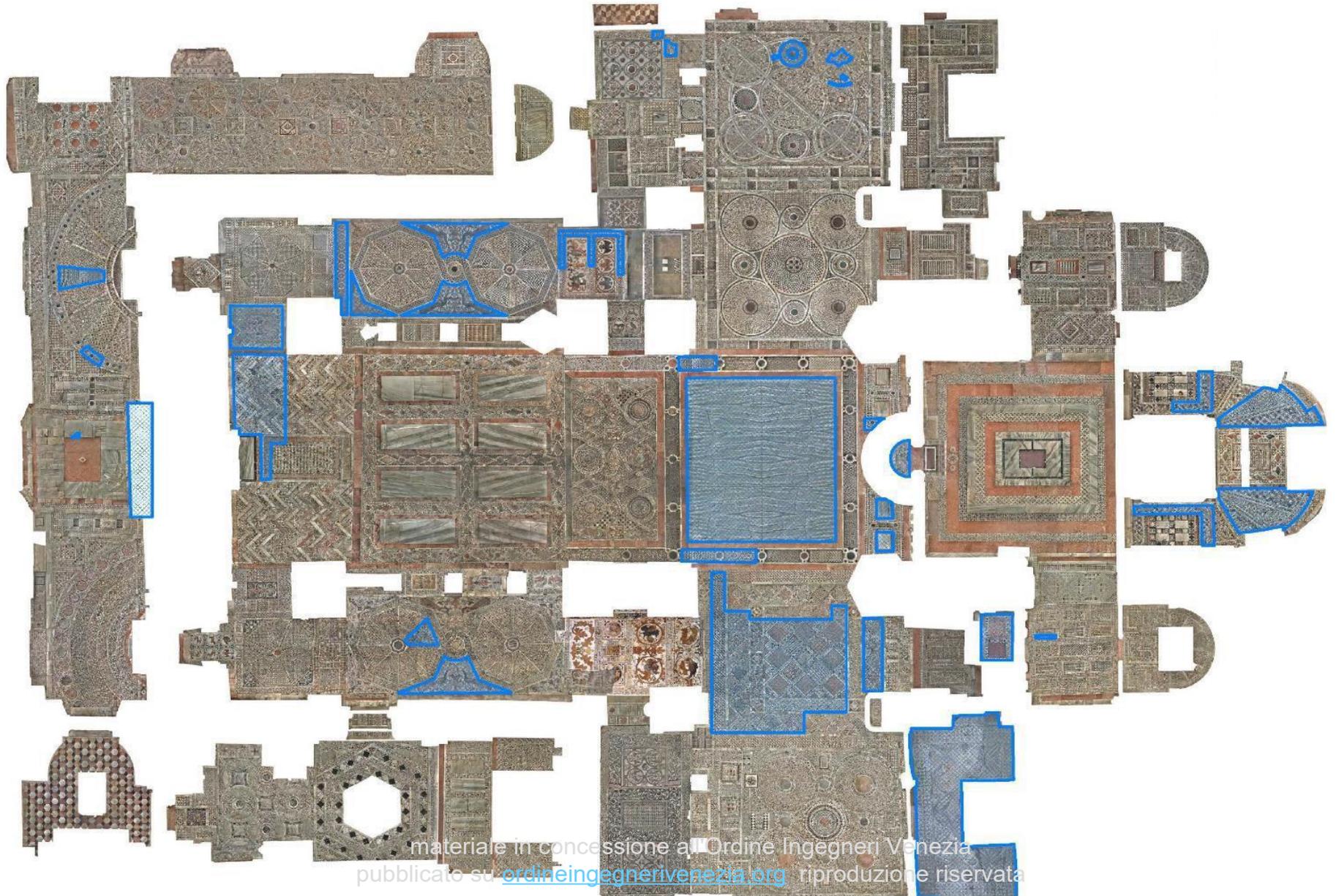
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

## Cripta – Microiniezioni di consolidamento di un fusto di colonna



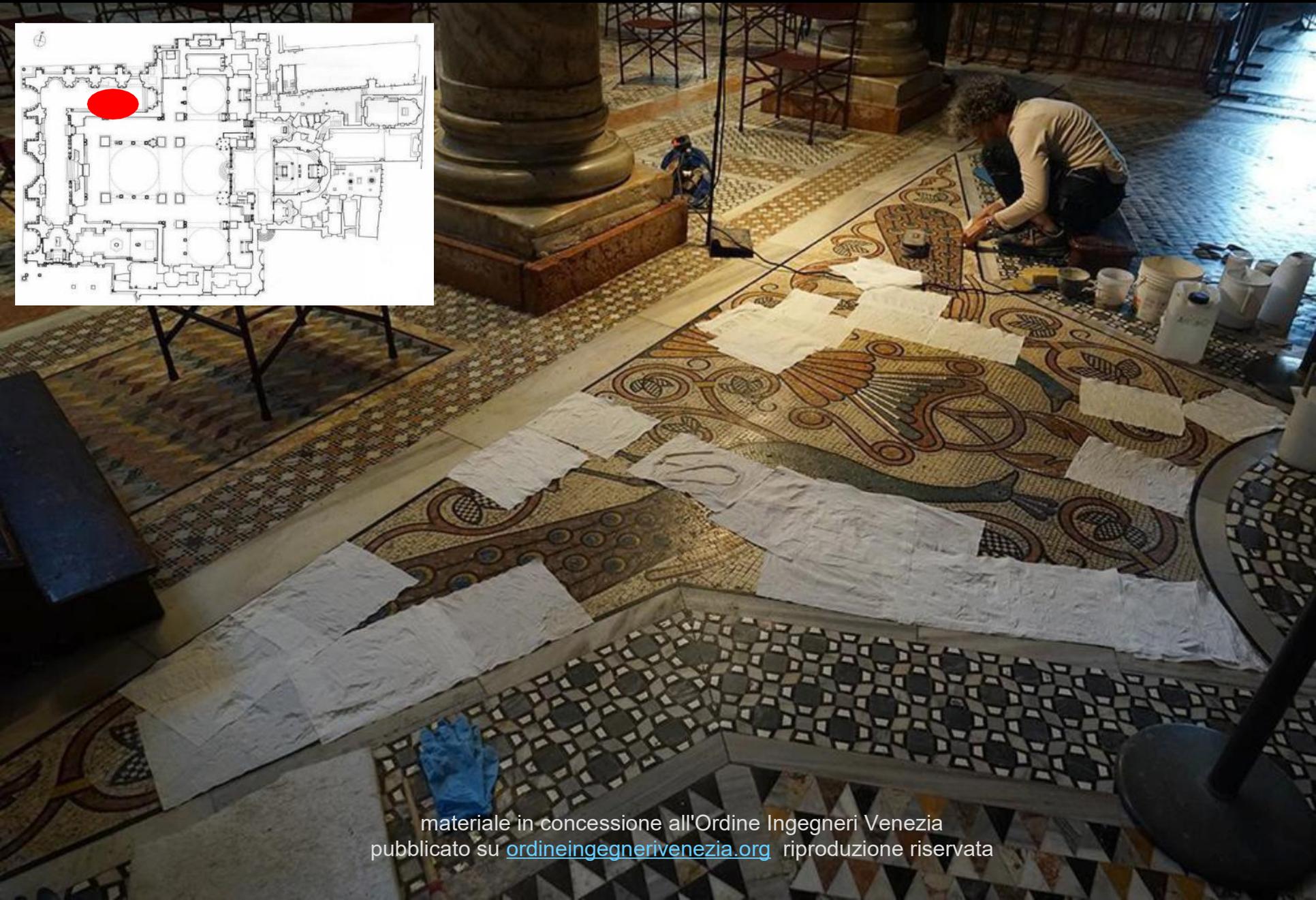
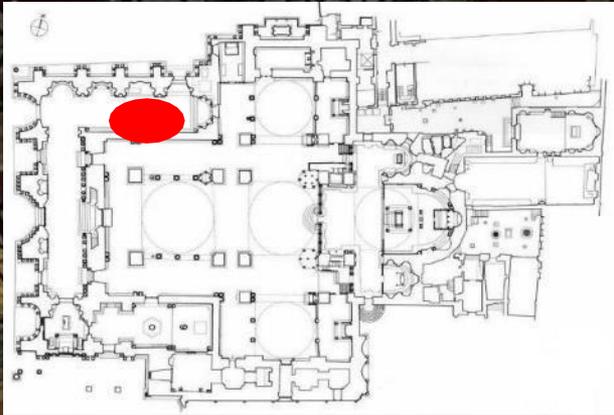
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

Pianta della pavimentazione. In azzurro le superfici sottoposte a pronto intervento



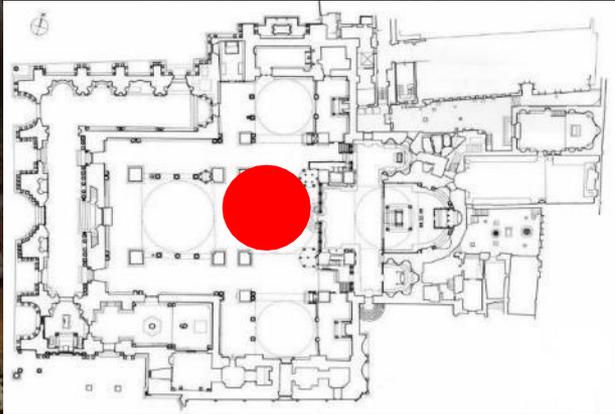
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Navata sinistra – Impacchi di estrazione dei sali



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Transetto – Restauro delle grandi lastre di marmo Proconnesio del «Mare»



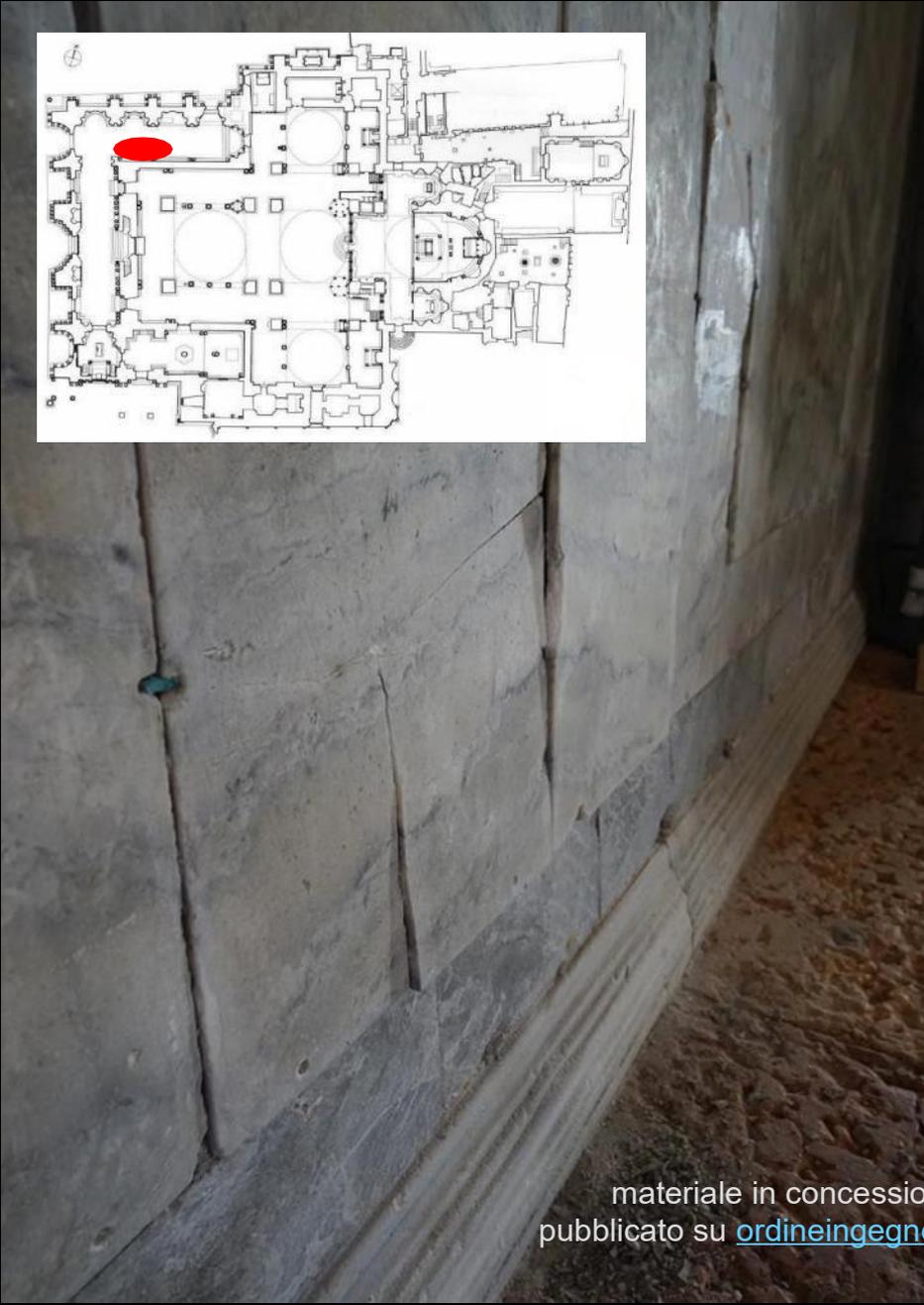
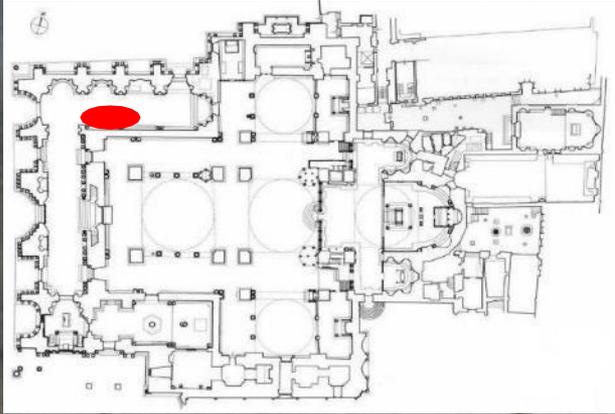
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Transetto – Iniezioni di riempimento dei vuoti sottostanti il «Mare»



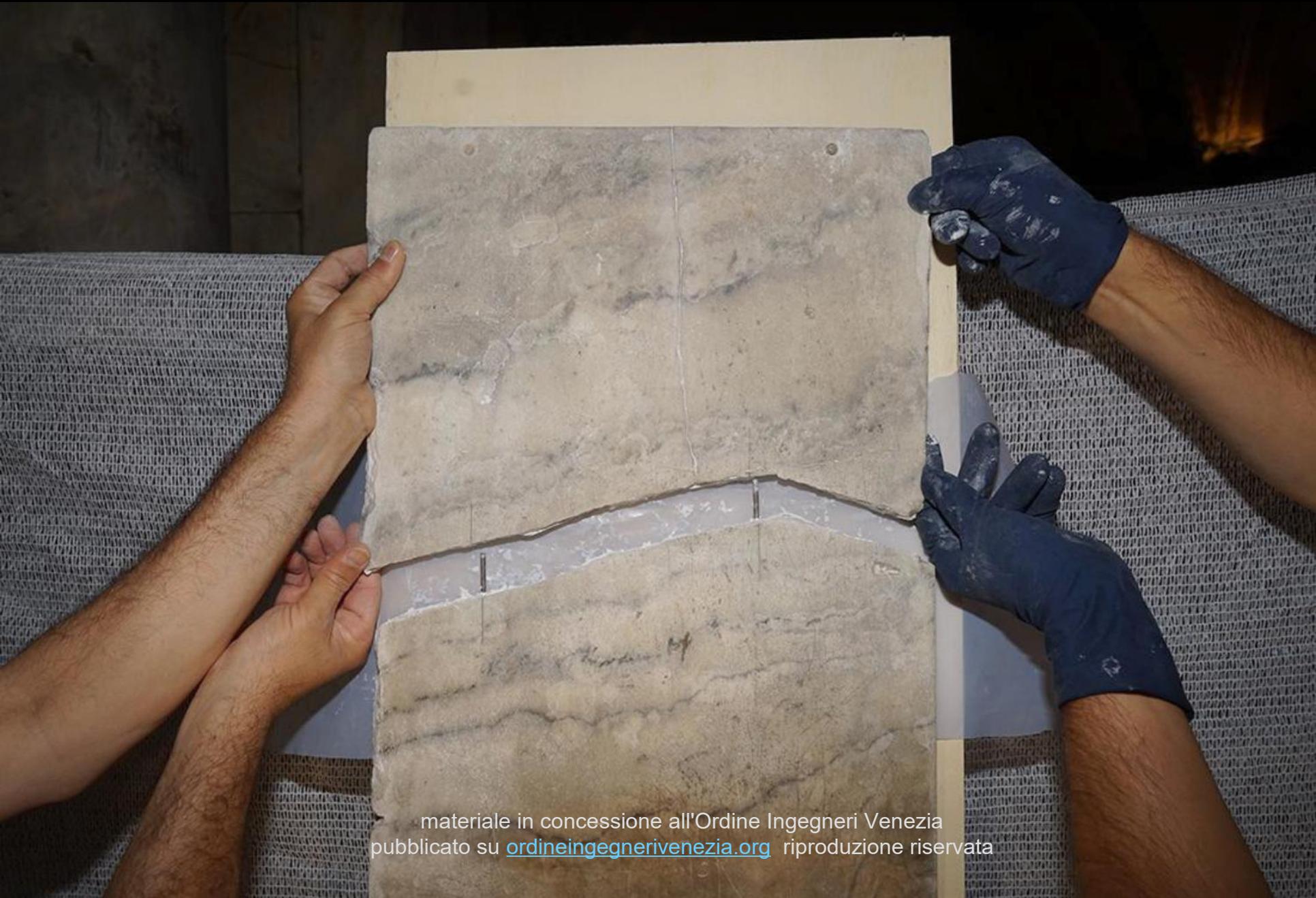
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Nartece – Dissesti dei rivestimenti marmorei e loro smontaggio



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Nartece – Imperniatura e ricomposizione di una lastra fratturata



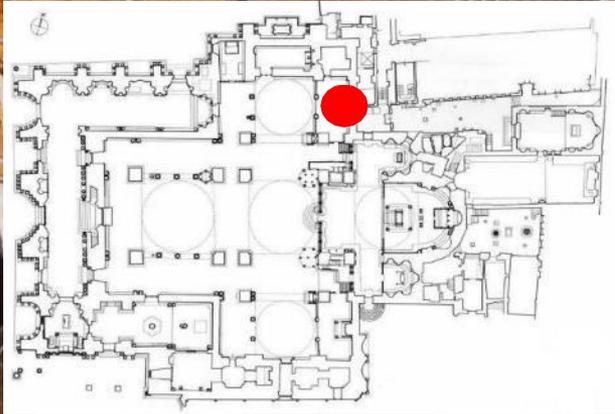
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Nartece – Irrigidimento con fibra di carbonio di una lastra e suo rimontaggio



materiali in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Altare della Nicopeia – Smontaggio della balaustra e deslinizzazione in vasca



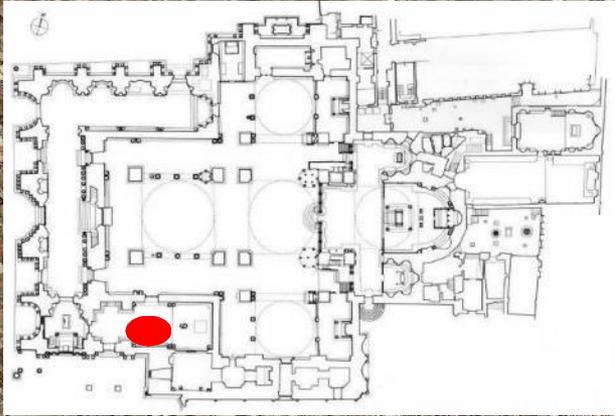
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Altare della Nicopeia – La balaustra a restauro compiuto



Il materiale è in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Navata destra – Danni a una pavimentazione tessulare con una coppia di pavoni



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata



# Velinatura d'urgenza con carta giapponese della pavimentazione tessulare



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Sezionamento delle sezioni da rimuovere della pavimentazione tessulare



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Rimozione della sezione centrale e trasporto nella vasca di desalinizzazione



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

La sezione immersa in acqua deionizzata, sostituita settimanalmente



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

La sezione estratta dalla vasca, rovesciata e predisposta per la sua ricollocazione



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

La sezione, nuovamente rigirata, in fase di ricollocazione



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia.  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Una delle sezioni restaurate ‘a rovescio’



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

Una delle sezioni in preparazione per il rimontaggio



# Fase di ricollocazione di una sezione di pavimentazione tessulare



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Fase di rimozione dell'intelatura di una sezione di pavimentazione tessulare



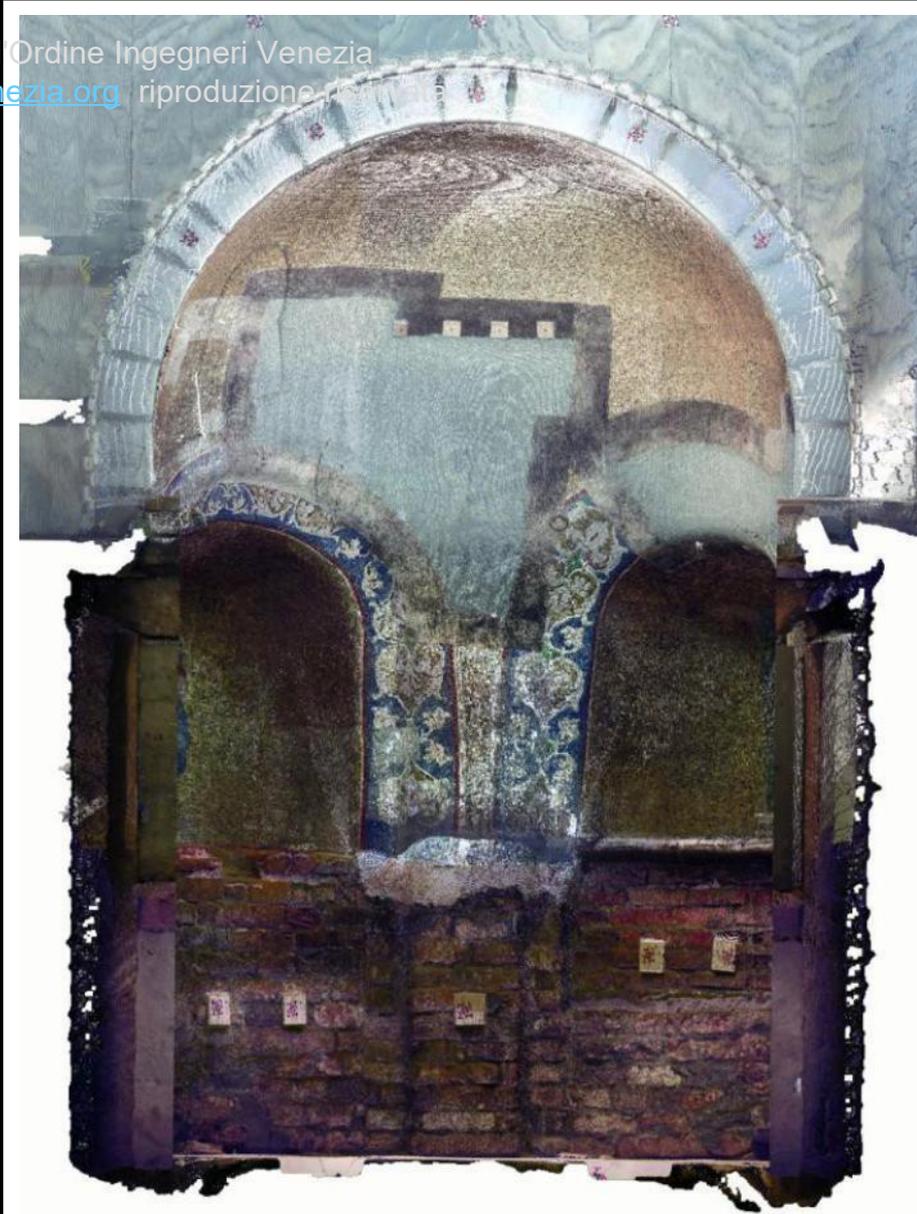
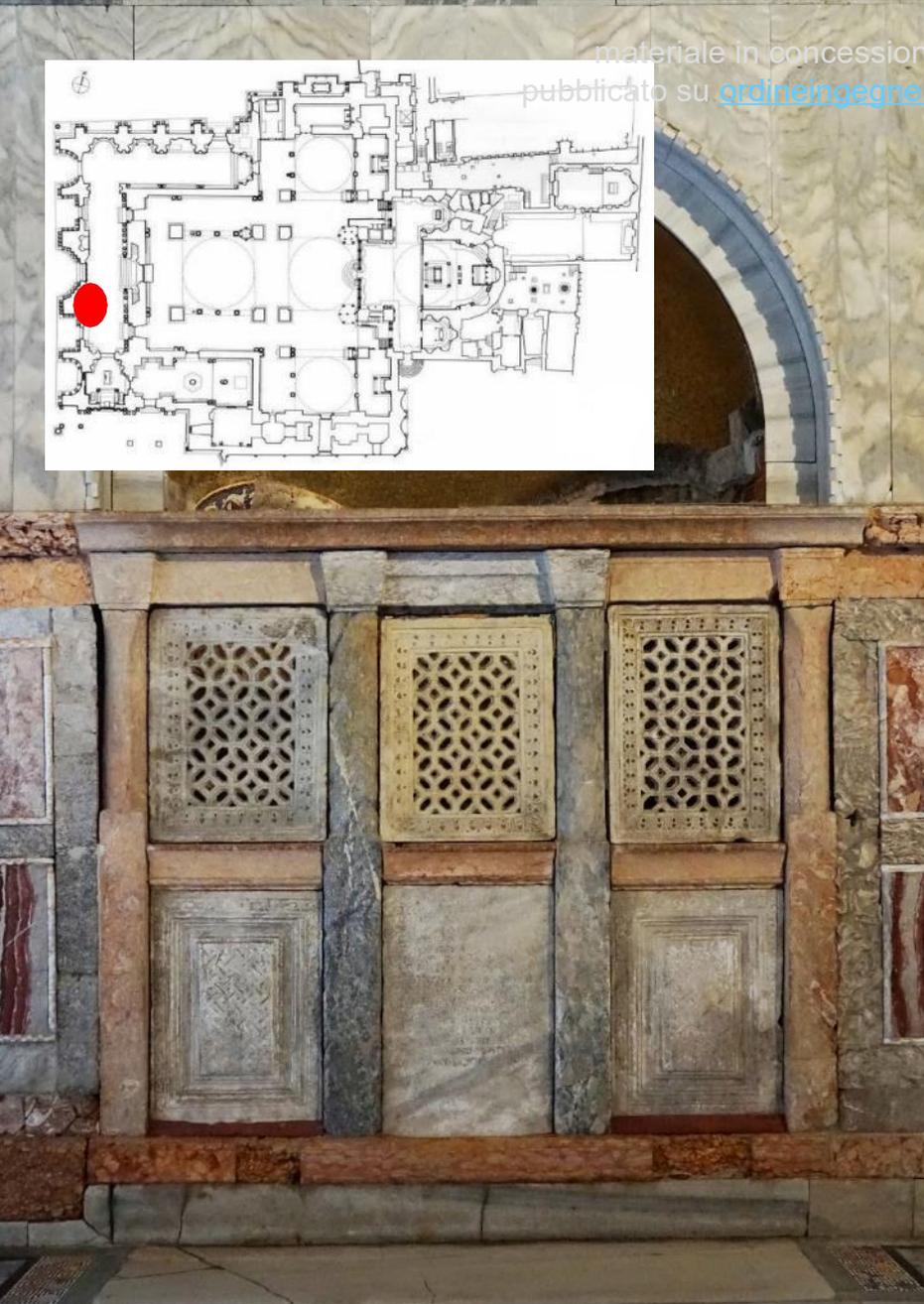
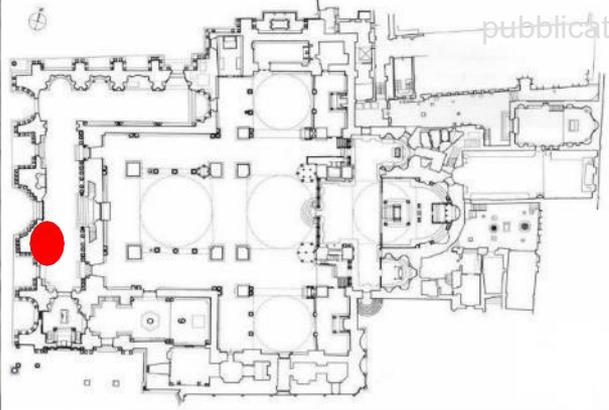
materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# La pavimentazione tessulare prima e dopo l'intervento



# Nartece – La Tomba a transenna del doge Falier

materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

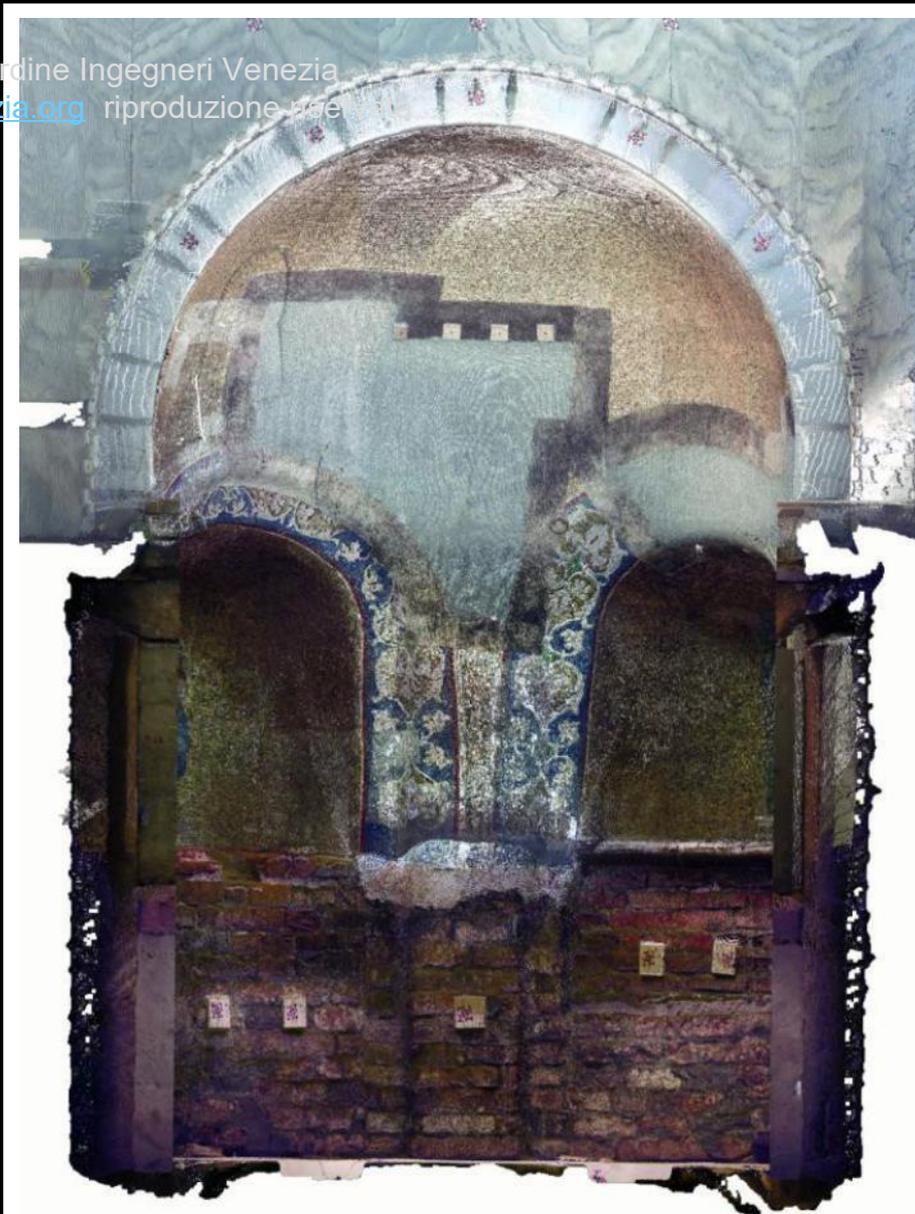


Nartece – La Tomba a transenna del doge Falier.

Rilievo al laser-scanner



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione nfe



# Tomba Falier – I danni manifestatisi a seguito dell'acqua alta del novembre 2019



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia -  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Formazione della controsagoma per la realizzazione di una calotta di fibro-resina



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Rimozione di una delle 5 parti di controsagoma usate per la realizzazione della calotta



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# La calotta in fibro-resina ricostruita in laboratorio



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

## Due delle 5 parti della calotta di fibro-resina pronte per il montaggio



materiali in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Tomba Falier – Una parte della calotta di durante l'innalzamento



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Tomba Falier – Fase di montaggio della calotta



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Tomba Falier – La calotta montata nella Tomba Falier



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Tomba Falier – Fase di ricollocazione delle sezioni restaurate di mosaico



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Tomba Falier – L'avanzamento della ricollocazione del mosaico

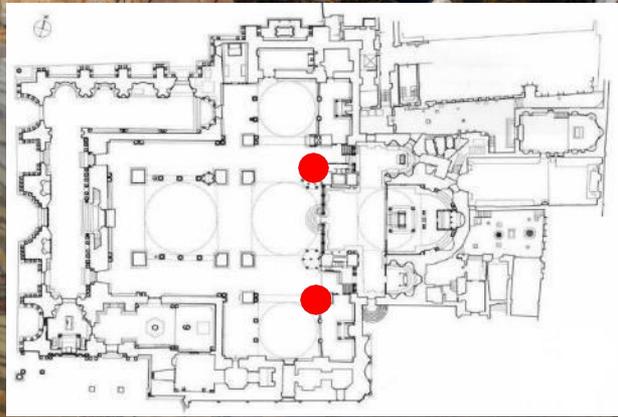


IO. ONIC SANCTI VEN. F. MDLXVIII

materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

IO. ONIC SANCTI VEN. F. MDLXVIII

# Transetto – Gli altari rinascimentali di San Paolo e di San Giacomo



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Transetto – Gli altari rinascimentali di San Paolo e di San Giacomo



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Il degrado del marmo di Carrara conseguente all'acqua alta



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Il degrado del marmo di Carrara conseguente all'acqua alta



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Altare di San Giacomo – Il degrado dell'antependio



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Altare di San Giacomo – Impacchi d’urgenza per l’estrazione dei sali



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Altare di San Giacomo – La rimozione dell'antependio



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Altare di San Giacomo – L'antependio rimosso per la desalinizzazione in acqua



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Fase di rimontaggio degli elementi desalinizzati



# Gli elementi rimontati dopo la desalinizzazione in vasca con acqua deionizzata



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

# Rimozione della pavimentazione marmorea dal gradino contiguo all'antependio

materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata



# Fase di restauro 'a rovescio' della pavimentazione marmorea



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata

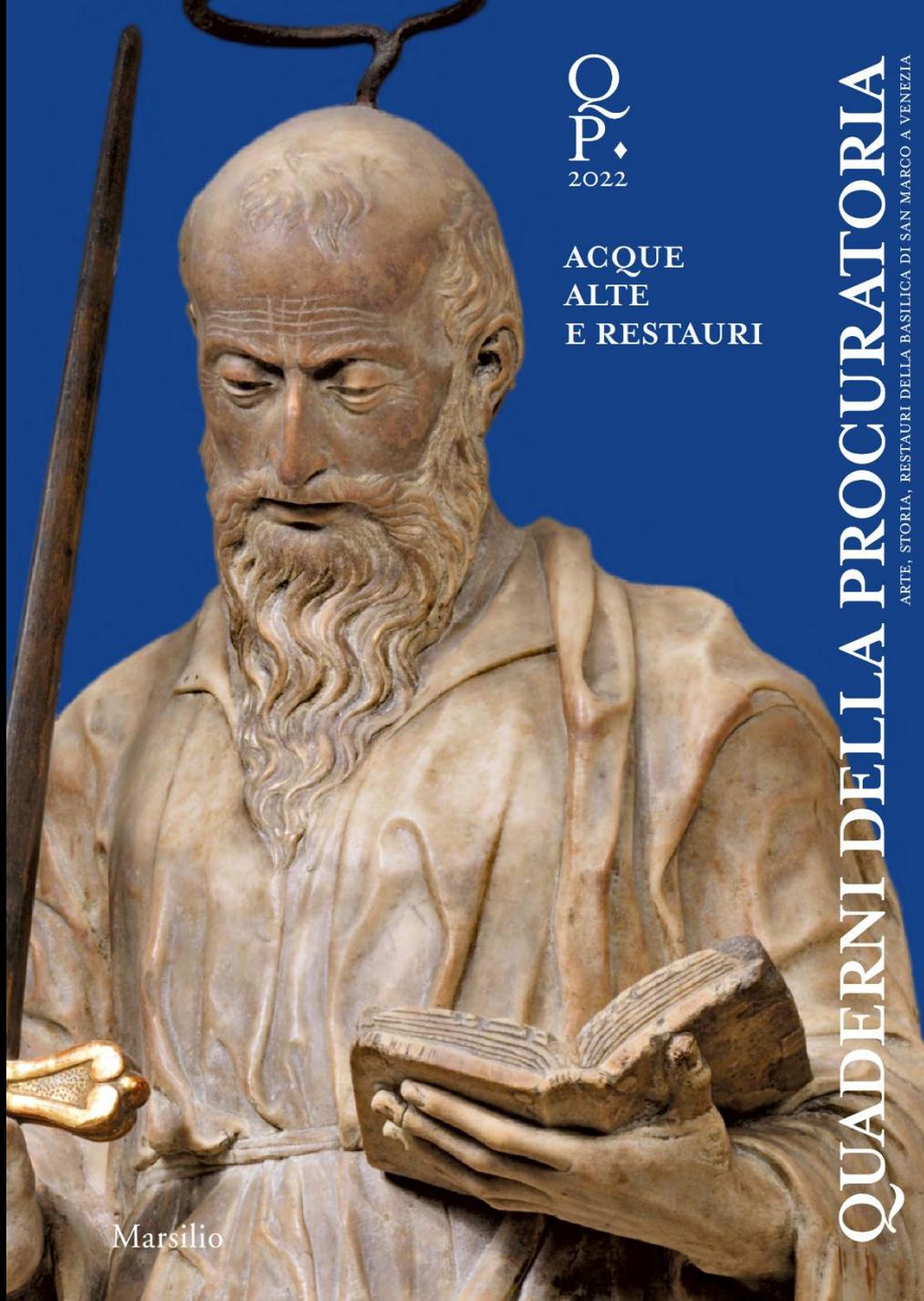
# Altare di San Paolo – Ricollocazione del tappeto marmoreo; prova di pulitura



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata



materiale in concessione all'Ordine Ingegneri Venezia  
pubblicato su [ordineingegnerivenezia.org](http://ordineingegnerivenezia.org) riproduzione riservata



OPQ  
2022

ACQUE  
ALTE  
E RESTAURI

QUADERNI DELLA PROCURATORIA

ARTE, STORIA, RESTAURI DELLA BASILICA DI SAN MARCO A VENEZIA

Marsilio