

Piazza Mazzini

Materiali sul restauro dei portici

Regione Siciliana

Assessorato Beni Culturali, Ambientali e Pubblica Istruzione



Cenni sull'intervento di consolidamento del portico di Piazza Mazzini

di Roberto De Benedictis, Carmelo Russo

Il portico di piazza Mazzini a Catania (ex piazza del Mercato) è articolato secondo il classico schema della successione di crociere appoggiate su colonne.

Il modello statico ampiamente diffuso e collaudato, il corretto proporzionamento e dimensionamento dei suoi elementi, nonché l'impiego di materiali di idonea qualità e resistenza, portano ad escludere che nella geometria e nella stessa concezione strutturale del portico possano essere ricercate le cause della rottura di molte delle sue colonne. Ciò a maggior ragione, se si tiene conto del fatto che tutti gli archi delle crociere, sia nel senso parallelo al fronte del portico che in quello ad esso ortogonale, vedono le proprie spinte contrastate dalla presenza di catene metalliche inserite al momento della costruzione stessa, con bolzoni a paletto posti in asse alle colonne ed interne alla muratura.

Movimenti esterni alla struttura, quali azioni sismiche o cedimenti fondali, appaiono altresì non segnalabili quali cause dei dissesti presenti, giacché essi avrebbero prodotto anche nelle soprastanti parti murarie (le crociere, il ballatoio, la balaustra) un quadro fessurativo e deformativo che invece non è dato osservare.

All'origine delle rotture delle colonne marmoree (e rispettivi capitelli e basi) devono pertanto ricercarsi cause strettamente circoscritte agli elementi stessi.

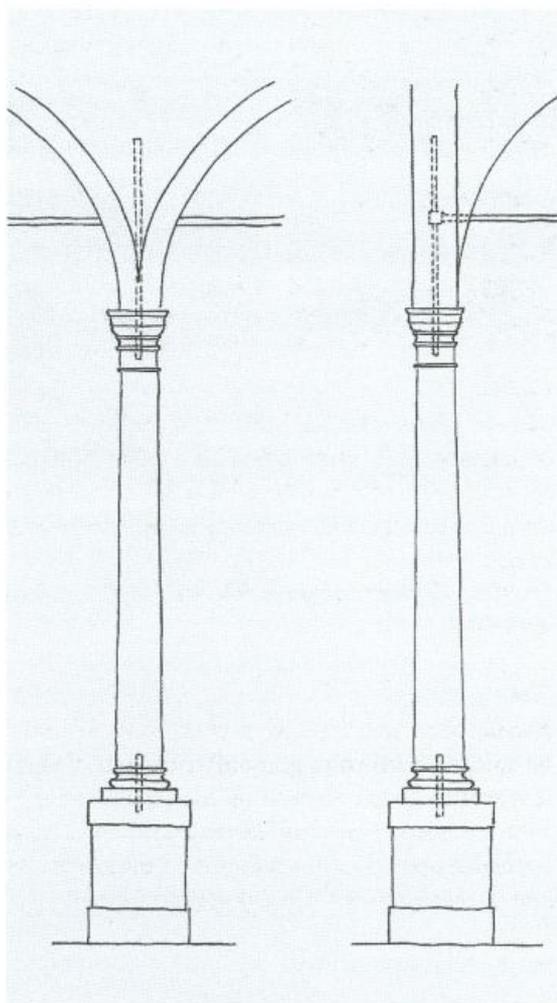


Fig. 1
La colonna e le sue catene

Fig. 2
Particolare del collegamento fra le catene e il paletto in asse alle colonne

Un attento studio delle strutture interessate, accompagnato da osservazioni dirette e saggi, nonché eseguito sulla scorta di un apposito rilievo della geometria del portico, dell'assialità delle colonne e del loro stato fessurativo, ha portato ad attribuirne il dissesto alle seguenti cause:

a) le deformazioni impresse alla colonna dalla notevole ossidazione dei perni interni ad essa, con rilevante espansione del proprio volume, fino a causare l'esplosione del marmo;

b) l'irregolare caricamento delle colonne, all'origine di eccessive ed anomale concentrazioni di tensione nel materiale (la pressione media teorica che l'appoggio della crociera trasmette alla colonna è infatti dell'ordine di 1,5 Mpa, valore del tutto trascurabile rispetto alle resistenze a rottura per compressione del marmo di Carrara, di cui la colonna è composta). Ciò è riconducibile a due elementi di facile riscontro:

- la non verticalità delle colonne, registrata dalla inclinazione del loro asse rispetto alla verticale che passa per il centro di appoggio delle crociere e riscontrata in quasi tutti i casi, seppur in diversa misura ma spesso apprezzabile ad occhio nudo fino ad esempi di eclatante evidenza;

- la presenza di perni in ferro, alla base ed alla testa del fusto, troppo lunghi rispetto al loro cavo di alloggiamento, finendo per "puntare" direttamente sull'interno della colonna, inducendovi concentrazioni di carico elevatissime.

Come si vede, tutte le cause citate sono addebitabili non già a carenze nella architettura e nella impostazione statica dell'organismo strutturale, che può pertanto essere convalidata e mantenuta senza alcuna sostanziale modifica, bensì ad errori di costruzione. Se l'ossidazione degli elementi metallici all'interno delle murature è un fenomeno comune a molte costruzioni antiche (qui reso particolarmente lesivo dalla mancanza di manutenzione e tenuta delle commessure fra le pietre), assolutamente clamorosa ed apparentemente ingiustificabile è la non verticalità delle colonne, fino a mostrare macroscopici disassamenti fra i piedistalli delle colonne ed i rispettivi capitelli (in un caso, oltre 7 cm). Meno evidente, infine, è il contatto diretto fra pietra e perno metallico, ma verificato attraverso un attento esame di tutte le colonne che mostravano rotture localizzate.

Per tutte le ragioni suesposte, l'intervento di consolidamento e restauro del portico ha mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

1. riconfigurazione dell'integrità fisica e funzionale delle colonne e dei suoi elementi di base e capitello, mediante incollaggio delle parti rotte e integrazione ove mancanti;
2. rimozione dei vecchi perni ossidati e realizzazione di nuove imperneature in acciaio inox;
3. ricollocazione in verticale delle colonne, trasladando opportunamente il relativo piedistallo ove necessario.

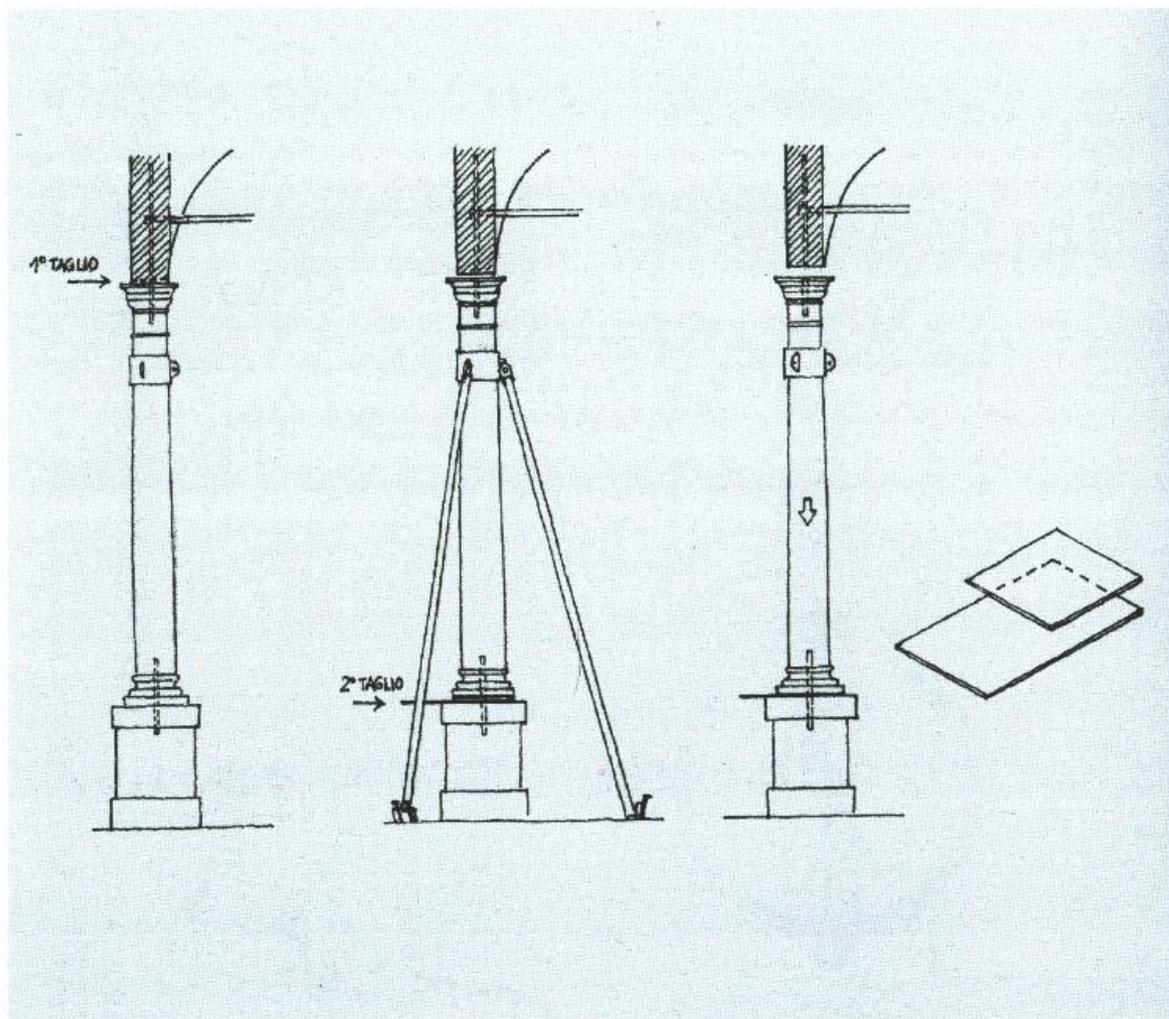
Liberazione della colonna

- taglio con sega, elettrica o manuale, alla testa della colonna, nella sezione di appoggio della muratura di crociera sul capitello, compreso il relativo perno interno

- puntellatura leggera della colonna a mezzo di tubbi metallici con basette a vitone posti a contrasto sulle flange del collare e fissate sul terreno (questa puntellatura può essere realizzata anche prima di eseguire il taglio di testa)

- taglio con sega, elettrica o manuale, al piede della colonna, nella sezione di appoggio della base sul piedistallo in pietra lavica, compreso il relativo perno interno

- aspirazione della segatura sotto la base della colonna ed interposizione, fra questa ed il piedistallo, di due fogli sovrapposti di lamiera d'acciaio, con le facce a contatto opportunamente lubrificate, per la successiva traslazione del pezzo



Di seguito si riporta, in maniera semplificata e sintetica, la sequenza operativa standard sviluppata nell'intervento realizzato.

1. Puntellatura

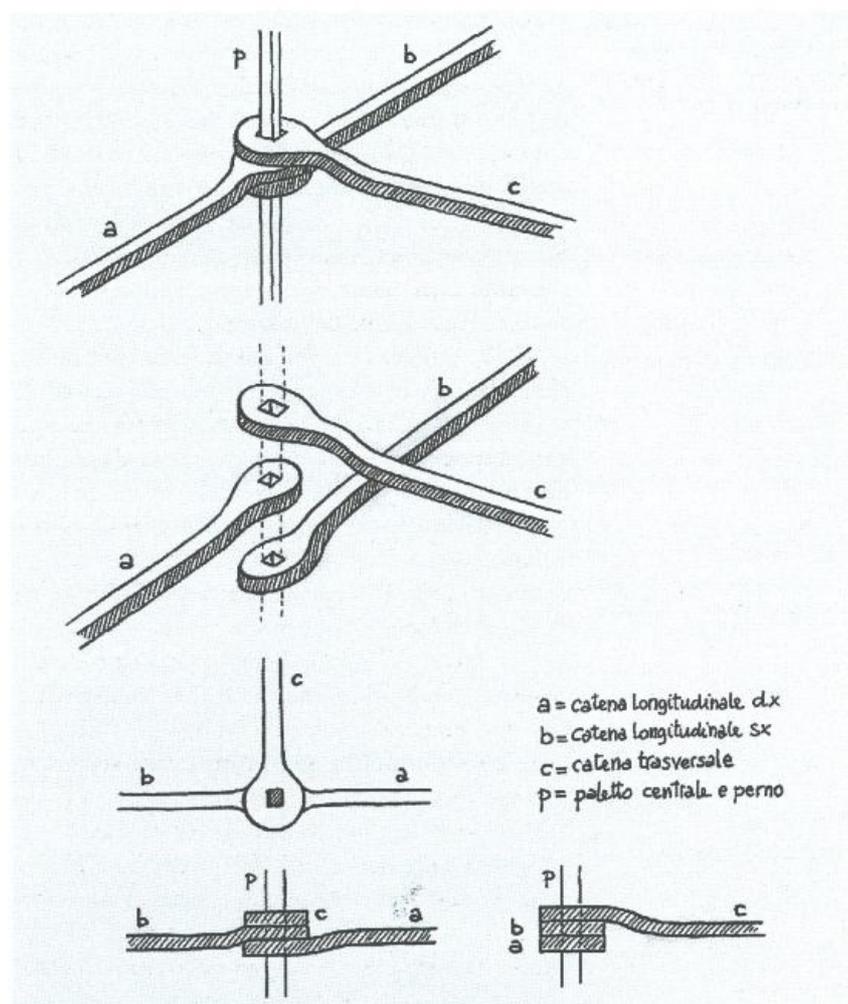
Preliminarmente, in aggiunta alle cerchiature ed ai rinforzi di emergenza approntati nel tempo, viene realizzata con tubolari metallici una apposita puntellatura di sicurezza, posta in forza al di sotto delle arcate limitrofe ad ogni colonna. Ciò allo scopo di sostenere il peso che grava su ciascuna colonna, per tutto il tempo occorrente alla sua rimozione, al ripristino ed alla sua ricollocazione.

L'intervento deve essere eseguito su una sola colonna per volta, passando alla successiva solo quando quella precedente è ripristinata e riposta nella sua sede e completamente reintegrata nella sua funzione statica. La puntellatura svolge così ogni volta, provvisoriamente, la stessa funzione statica della colonna sottratta, mantenendo nell'insieme inalterato l'equilibrio di tutto il portico ed impedendone ogni movimento o sconnessione.

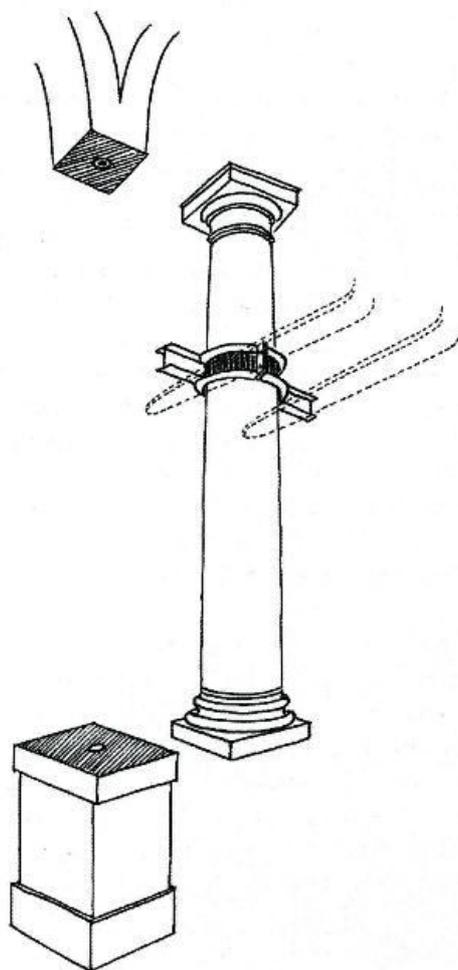
2. Preparazione

Allo scopo di imbracare e sollevare la colonna, si costruisce un apposito collare metallico, munito di due bracci contrapposti, atti alla successiva presa da parte delle pale di un "muletto".

Il collare viene applicato e serrato intorno al fusto della colonna, a due terzi circa della sua



70 Fig. 3
Caricamento ed estrazione
della colonna



altezza, avendo cura di interporre opportunamente una serie di zeppe di legno per migliorarne la tenuta ed al tempo stesso evitare un contatto diretto fra il metallo e la superficie marmorea della colonna.

3. Liberazione

Avendo cura di assicurare l'equilibrio della colonna, si provvede a realizzare un taglio, con sega circolare, della parte muraria immediatamente sovrastante il capitello, a circa 8 cm da questo. Nella stessa sezione si sega altresì, con un seghetto per ferro, il perno metallico in asse al capitello.

Eseguiti i tagli, la colonna si presenta libera in sommità e semplicemente appoggiata alla base, con un franco superiore che ne può consentire il sollevamento e l'estrazione.

4. Estrazione della colonna

Manovrando con estrema cautela, al fine di evitare urti e colpi bruschi, si dispongono le pale di un "muletto" sotto i bracci del collare metallico precedentemente serrato sulla colonna, muovendole lentamente fino al contatto e poi ancora fino a sollevare la colonna di pochissimi centimetri ed estrarla dalla sua sede traslandola orizzontalmente. La colonna viene poi coricata su un banco di lavoro per le successive fasi di pulizia e restauro.

5. Reimperneatura delle colonne

La porzione del perno superiore rimasta all'inter-

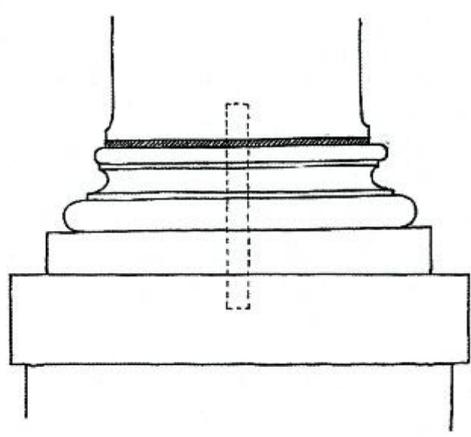


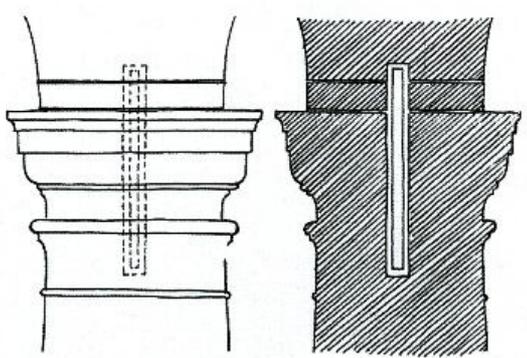
Figura 4
Appoggio del fusto sulla base della colonna

no della colonna e (quando esiste) il perno inferiore, vengono estratti mediante carotaggio effettuato intorno ai monconi stessi. L'estrazione è indispensabile perché i perni si presentano sempre estremamente ossidati ed il loro rigonfiamento è stato causa delle lesioni nelle colonne, nelle basi, nei capitelli.

Analogamente, si provvede al taglio, per un tratto di circa 5 cm, dell'estremità inferiore del perno-paletto rimasto inserito nel pulvino e collegato al sistema delle catene.

Il perno superiore viene sostituito da una barra in acciaio inox del diametro di mm 20, inserita nel cavo realizzato con il carotiere e fissata con una malta a base di calce idraulica, avendo cura che il perno sia più corto del cavo di alloggiamento onde evitare, alle due estremità, che possa puntare direttamente contro la pietra.

Fig. 5
Appoggio della crociera sul capitello ed impermeatura in barra inox



6. Riconfigurazione della colonna

Le parti rotte o distaccate del fusto vengono accuratamente pulite nelle superfici di contatto ed incollate fra di loro con una speciale malta adesiva a base di resina epossidica. Lo stesso avviene con le parti in cui si trovano spesso fratturate la base ed il capitello, fino a riconfigurare l'integrità di tutti gli elementi.

7. Ricollocazione in opera

Ancora con l'ausilio del "muletto", la colonna,

riconfigurata e munita del nuovo perno superiore, viene sollevata e ricollocata nella sua sede originaria. Alla base di appoggio si interpone un foglio di piombo dello spessore di 2 mm, per compensare ogni difetto di planarità delle due superfici a contatto e rendere il più possibile uniforme la distribuzione delle tensioni fra di esse.

Superiormente, il perno viene inserito nell'alloggiamento del pulvino dell'arco per una lunghezza di circa 34 cm e le porzioni del concio lapideo, inizialmente segato, vengono ricollocate

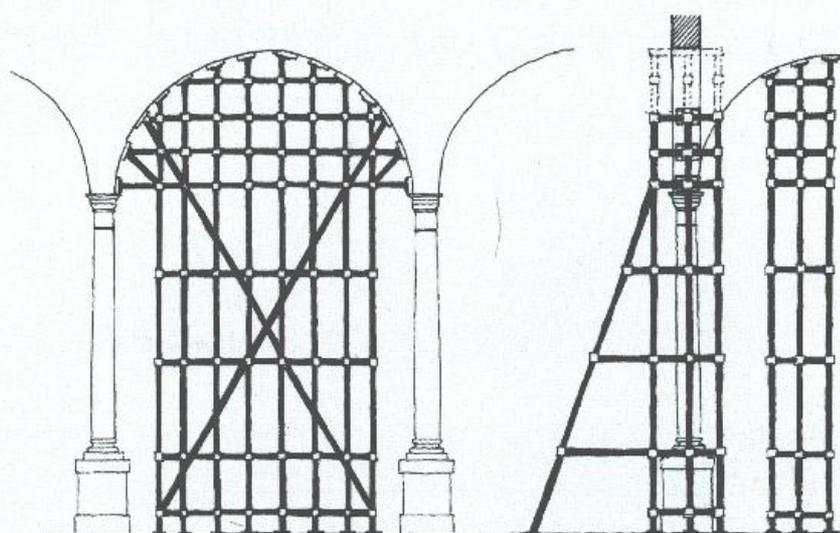
nella loro sede originaria e murate con malta di calce idraulica, fino a ripristinare la configurazione dell'elemento.

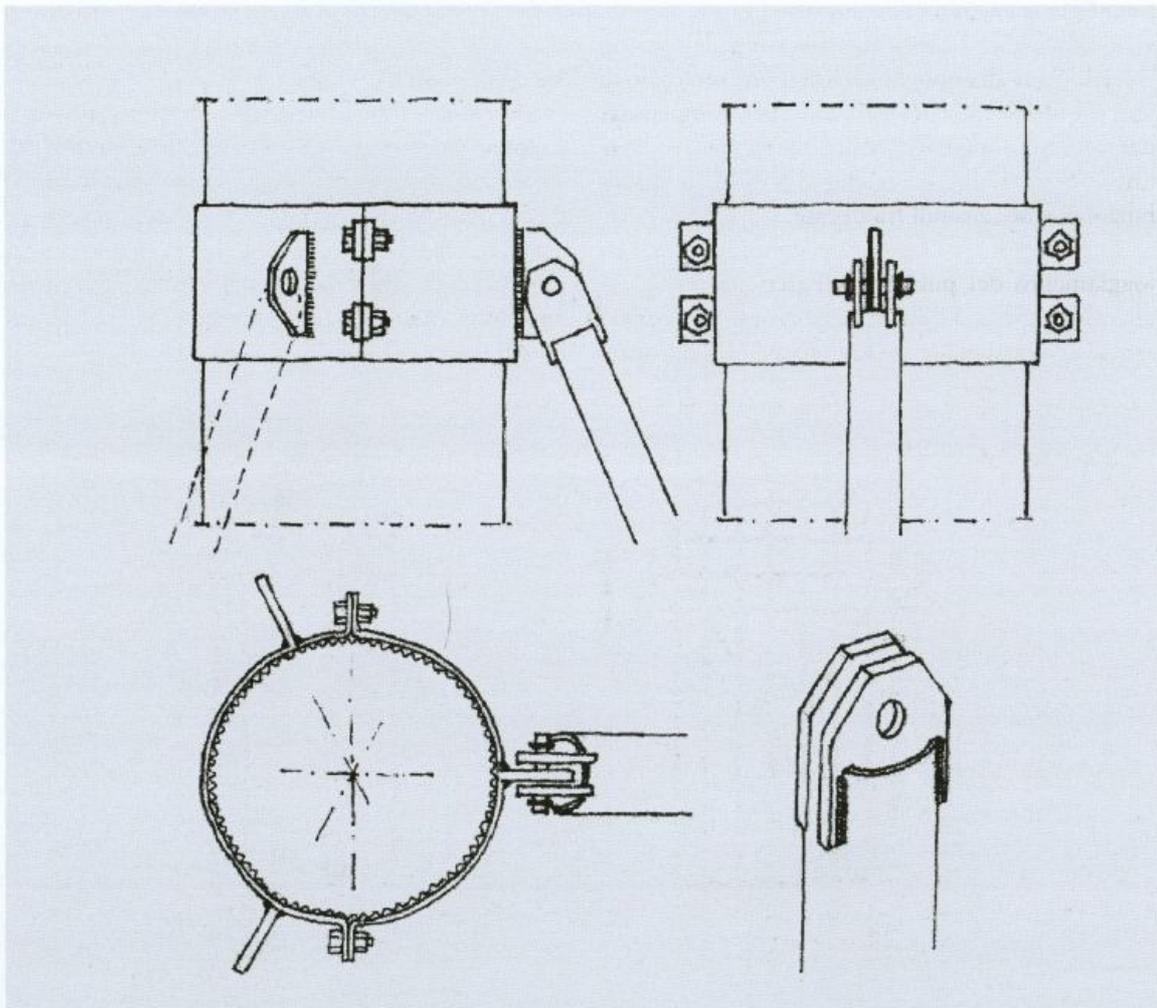
Eventuali lesioni nei conci di appoggio sulle colonne vengono cucite con l'inserimento di barre in acciaio inox passanti, con piattine alle estremità.

In qualche caso, prima di ricollocare la colonna in opera ed al fine di assicurarne la verticalità, si procede anche alla traslazione del basamento mediante smontaggio e rimontaggio dei suoi elementi in pietra lavica.

Puntellatura

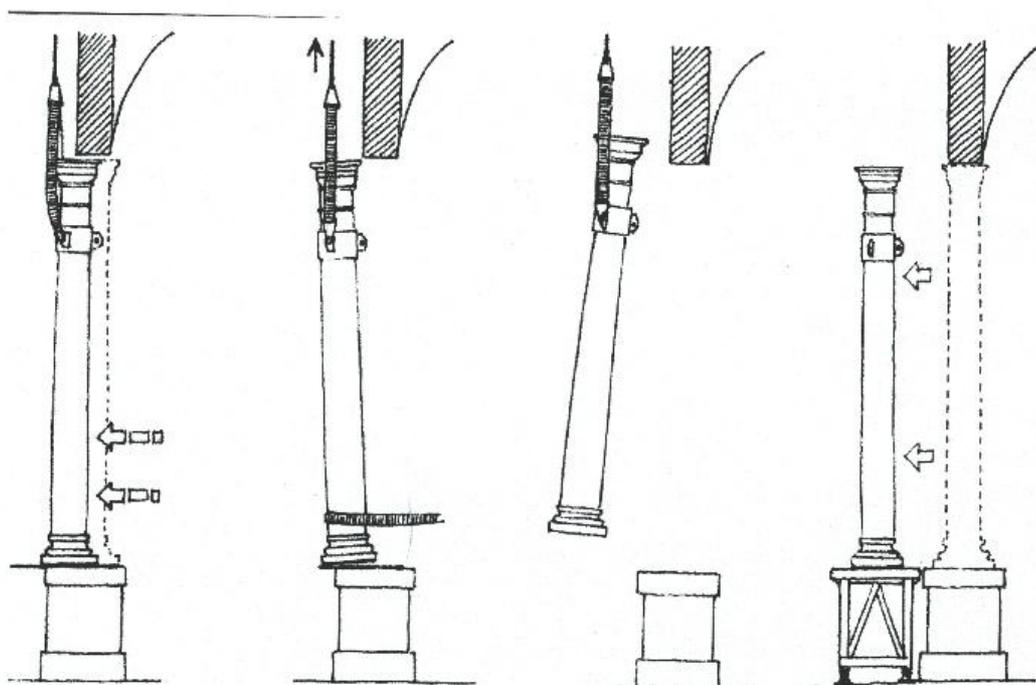
Da eseguirsi come descritto alle voci 0.21.14A, 0.21.15A, 0.21.16A e secondo lo schema sotto indicato, munito di calcolo di verifica statica.





Preparazione

- Costruzione e serraggio, poco sotto la testa del fusto, di collare metallico munito di tre flange forate a 120°, da impiegarsi poi per il mantenimento dell'equilibrio verticale della colonna prima del taglio alla base e per il suo successivo sollevamento e trasporto (fra il collare metallico e la superficie in marmo deve essere disposto uno strato separatore, quale tessuto gommato o altro).
- fasciature nel capitello e nella base, ove tali elementi si presentano lesionati e/o separati in più parti, ad evitare che si scompongano durante le operazioni di tagli ed estrazione della colonna



Estrazione della colonna

- rimozione graduale della puntellatura leggera

- traslazione orizzontale della colonna, manuale o a mezzo di martinetti di contrasto sul muro interno del porticato; durante la spinta e lo scorrimento alla fase dei due fogli in acciaio, la colonna deve essere tenuta superiormente con una imbracatura di sicurezza governata da una piccola autogrù, non in tensione, collegata in corrispondenza del collare metallico

- appena possibile, ruotate quanto consentito la colonna sulla sua linea di appoggio e sollevare dall'alto, a mezzo dell'autogrù, con funi o fasce in nylon, governando anche dal basso (con o senza l'uso di un secondo collare)

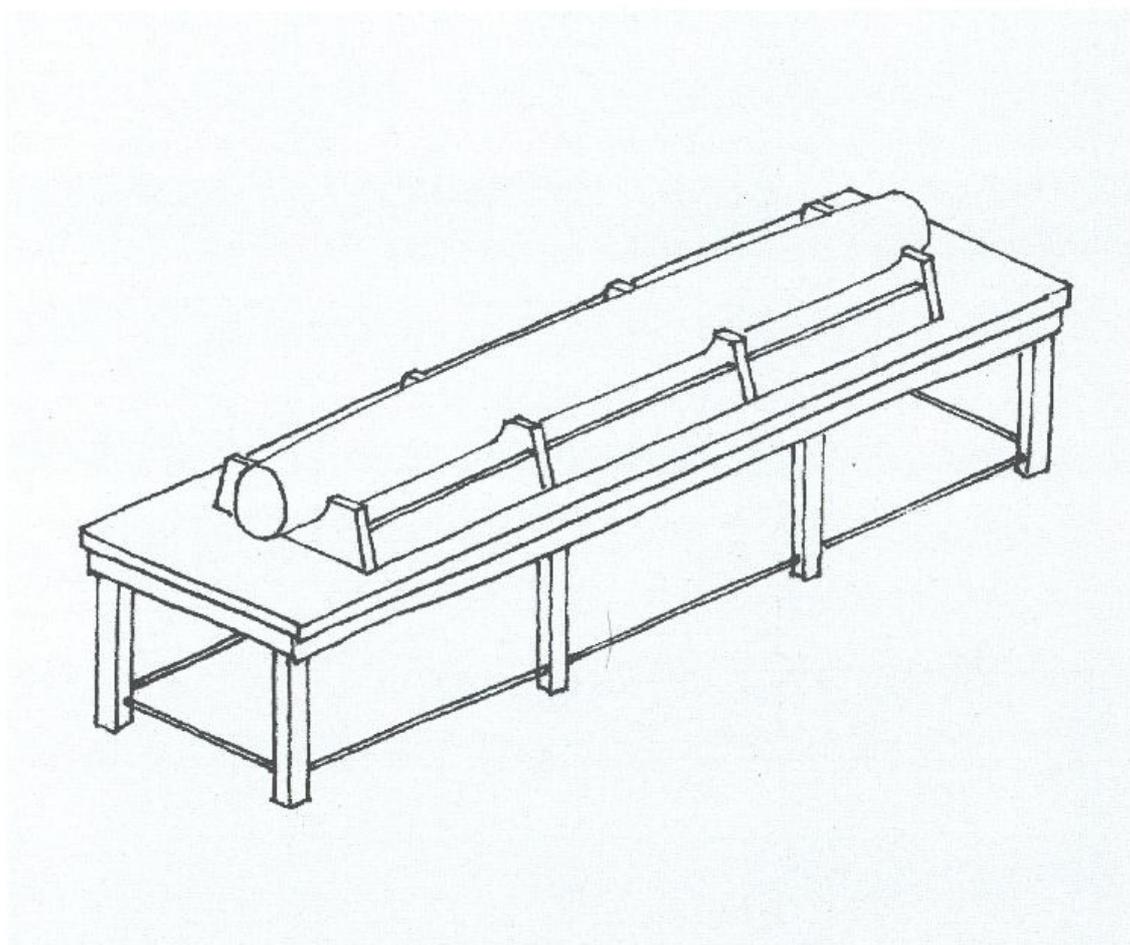
- (in alternativa, può effettuarsi il sollevamento della colonna dopo averla completamente traslata su un altro piedistallo appositamente realizzato in profilati metallici, dotato di basette a vitoni per potersi adattare alle irregolarità del terreno e munito di pianale in lamiera d'acciaio)

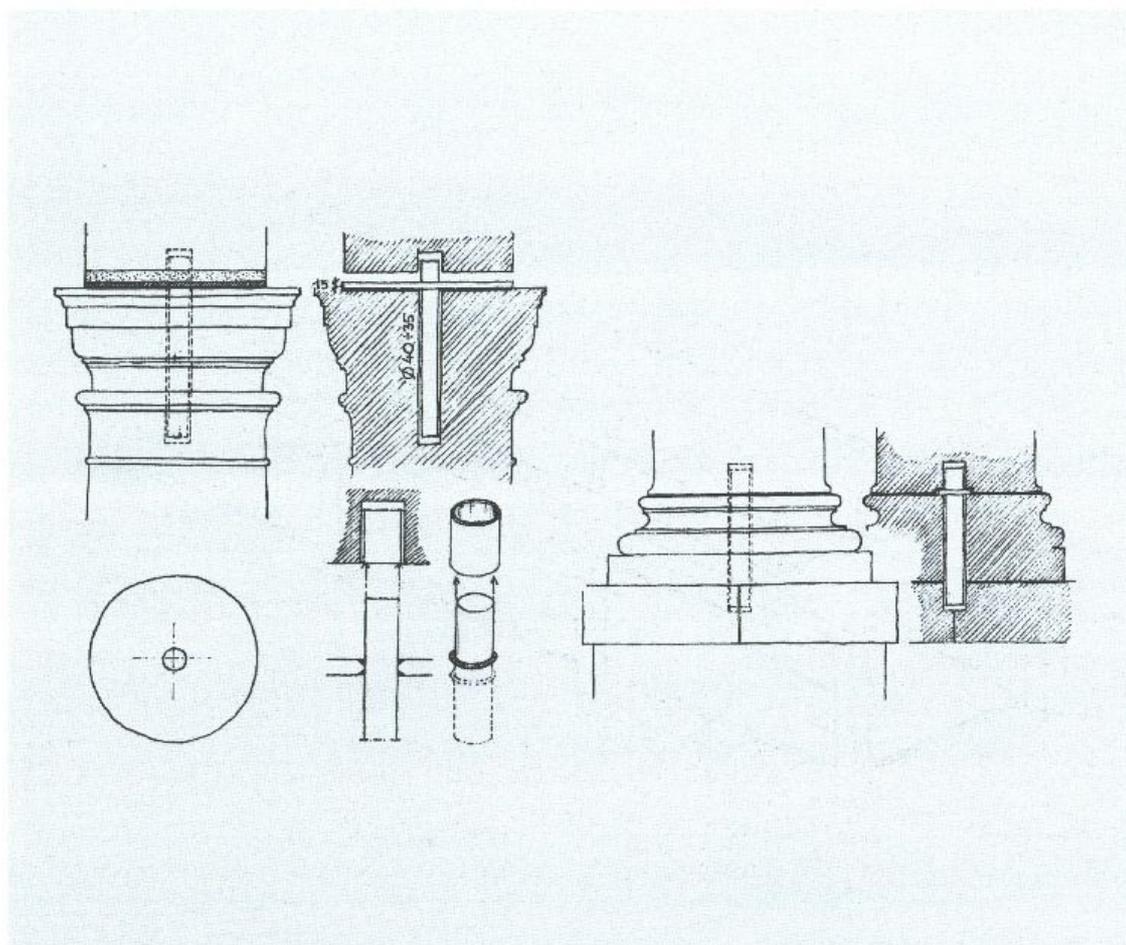
Trasferimento della colonna su banco

- trasferimento e coricamento della colonna su un banco in legno appositamente predisposto per le successive fasi di pulizia e restauro

Riconfigurazione

- bloccaggio della colonna e carotaggio intorno ai monconi di perno infissi nel capitello, nella base e nelle due estremità della colonna e loro estrazione
- liberazione delle fasciature di ritegno e separazione degli elementi della base e del capitello dal fusto della colonna
- rimozione delle parti distaccate, eliminazione di vecchie sigillature, sarciture, giunti e strati di allattamento in malta cementizia o di calce e azolo
- riconfigurazione del fusto, del capitello e della base, previa pulitura delle superfici in contatto dei pezzi distaccati da riunire e successivo incollaggio delle parti distaccate con idoneo adesivo ed impermeatura con barre in acciaio inox Ø 5 mm sigillate con iniezioni di resina epossidica





Reimperneatura

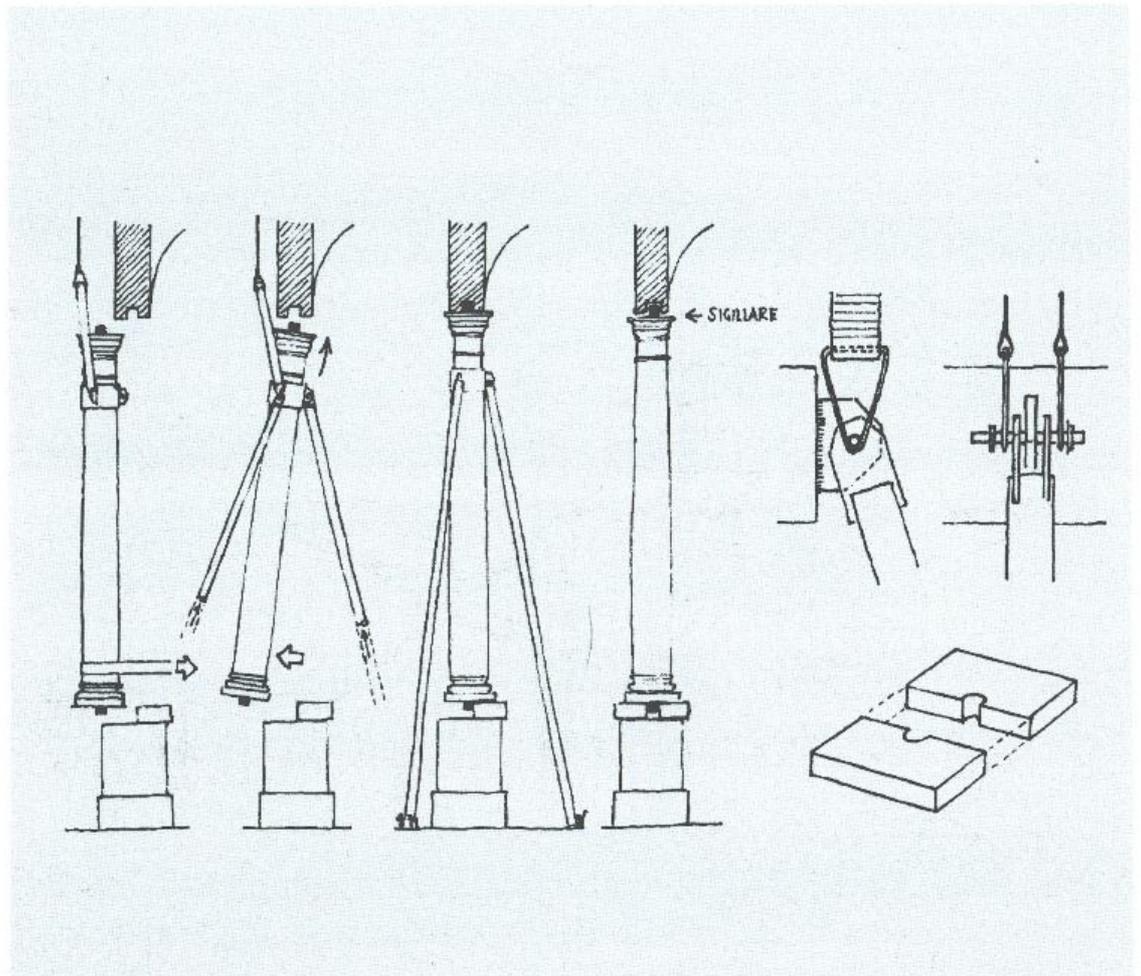
- realizzazione di due elementi costituiti da un disco $\neq 15$ mm ed un perno cilindrici $\text{\O} 35$ o 40 mm in acciaio inox, passanti e saldati in asse
- ricomposizione dell'elemento capitello - fusto - base con l'interposizione di due piatti inox (quello superiore con funzione di distribuzione uniforme del carico) e di lamine in piombo $\neq 2$ mm con funzione di regolarizzazione dei piani di contatto
- lo spazio fra i perni e le pareti dei fori deve essere sigillato con piombo; le pareti del foro superiore nell'ultimo concio della crociera e di quello inferiore nella lastra d'appoggio del piedistallo possono essere rivestiti preventivamente con una lamina di piombo (si può sigillare iniettando piombo fuso attraverso un foro laterale?)
- levigatura e modellazione, ove necessario, delle superfici di contatto del capitello, fusto e base della colonna, che devono essere perfettamente piane e per quanto possibile ortogonali all'asse della colonna stessa; riconfigurazione dei fori di alloggiamento dei nuovi perni previo apposito carotaggio ed eventuale riduzione dell'altezza del cavo mediante incollaggio di disco di marmo di opportuno spessore e diametro

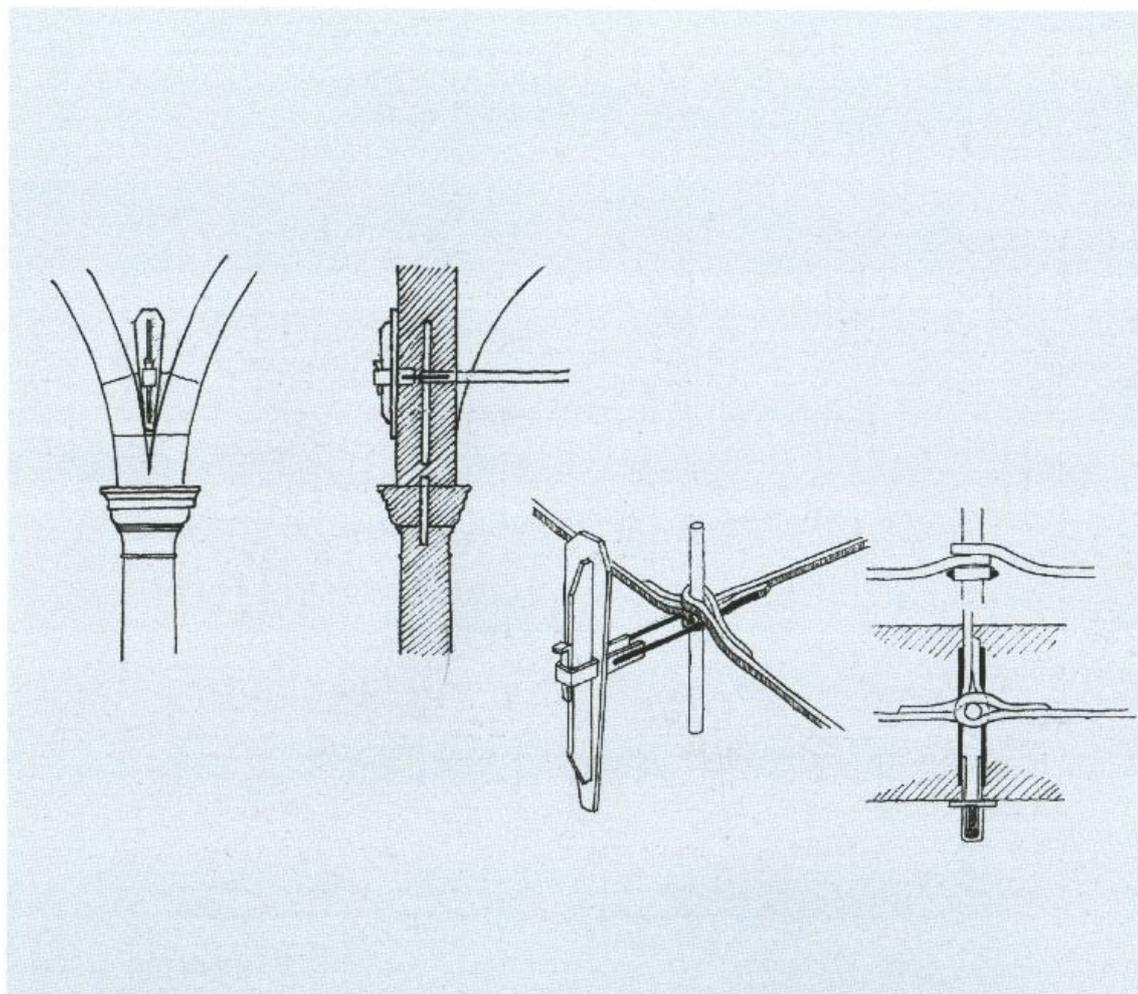
Spostamento del piedistallo

- smontaggio del piedistallo in pietra lavica, con numerazione dei conci
- scavo ed eventuale ampliamento del plinto di fondazione con nuova muratura da estendersi fino a quota di imposta, per aversi il piedistallo spostato ancora in posizione centrata rispetto ad esso
- rimontaggio del piedistallo, ad eccezione della lastra finale di appoggio, da tagliare in due metà secondo una linea parallela alla facciata del portico

Ricollocazione della colonna

- serraggio del collare poco sotto la testa del fusto, imbracatura dall'alto e sollevamento con autogrù, inclinazione e collocazione della colonna centrando nella sua sede preventivamente predisposta il perno superiore, senza sigillare
- puntellatura leggera della colonna per il mantenimento della posizione d'equilibrio, a mezzo dei tubi metallici a contrasto sul collare in testa
- inserimento e murazione della metà esterna della lastra di appoggio del piedistallo





- disposizione di lastra in piombo sopra la lastra ricomposta ed abbassamento della colonna mediante graduale rimozione della puntellatura leggera
- sigillatura del giunto superiore fra crociera e capitello mediante iniezione di idonea malta autolivellante espansiva antiritiro
- (approfondire la possibilità di inserire nel giunto un martinetto – es. due martinetti piatti a semicerchio – pressurizzabili con boiaccia cementizia o altra miscela indurente, da murarsi a perdere nel giunto)
- smontaggio della puntellatura di sostegno e ritrasferimento del carico sulla colonna rimontata
- realizzazione e collocazione in opera di capochiave esterno sulla superficie esterna della crociera, da collegare alla catena trasversale tramite barre su di essa saldate