COMUNE DI BARILE

Provincia di Potenza

SERVIZI TECNICI

PROGETTO DEFINITIVO

Interventi di consolidamento strutturale, di messa in sicurezza e di recupero dei paramenti murari e dei solai del Convento Padre Minozzi, già Convento dei Carmelitani di Santa Maria del Carmine, in Barile (Pz)

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA ED ILLUSTRATIVA, QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO

TAVOLA

1

Scala

PROGETTISTA : UFFICIO TECNICO COMUNE DI BARILE

Barile lì, Febbraio 2020

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA ED ILLUSTRATIVA

1. PREMESSA E BREVI CENNI STORICI

Le indagini di seguito riportate denotano una complessiva condizione strutturale attuale assai precaria, interventi di recupero realizzati in tempi più o meno recenti, con la conseguente alterazione dello stato storico dei luoghi hanno di certo compromesso l'assetto statico complessivo del manufatto.

Le considerazioni tecniche insieme con le indagini effettuate in sito registrano, al netto delle pur rintracciabili cause, una condizione strutturale in costante peggioramento, non escludendo a priori la concreta possibilità di fenomeni degenerativi come crolli più o meno diffusi.

Il convento Padre Minozzi, già convento dei Carmelitani di Santa Maria del Carmine, è ubicato nel Comune di Barile (Pz) e più precisamente in Via Padre Minozzi n°3.

Il convento con l'annessa chiesa appartenevano al monastero dei Carmelitani, sorto a Barile nel 1714.

Quando i religiosi, per effetto della soppressione degli Ordini monastici, lasciarono il paese, passò all'Amministrazione del patrimonio regolare.

In seguito il convento venne utilizzato per l'accoglienza delle famiglie povere.

La chiesa riportata alla luce dopo anni di restauro, ha conservato al suo interno una tela raffigurante la Madonna del Carmine del XVIII secolo, di scuola napoletana.



Vista del convento ai primi del '900



Vista del convento allo stato attuale

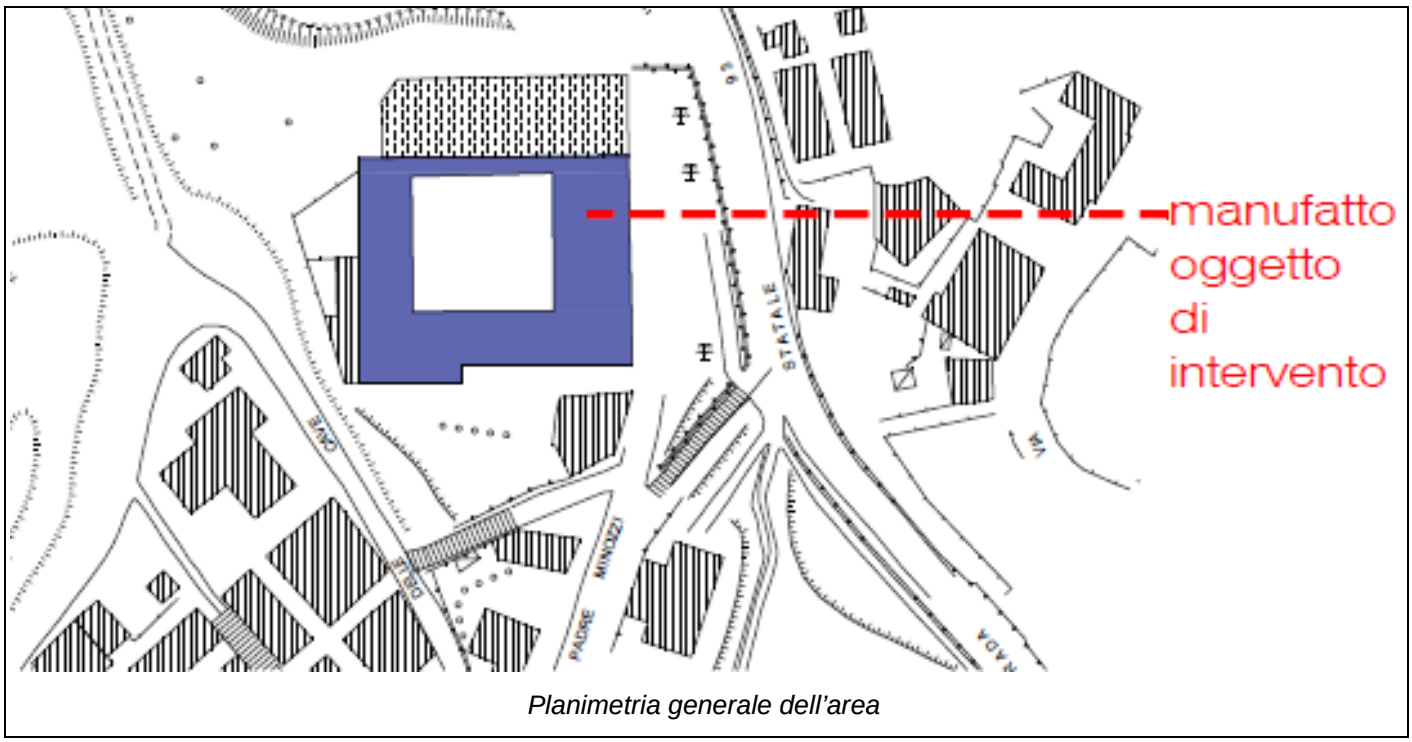
2. INQUADRAMENTO GENERALE

Progetto Definitivo	Interventi di consolidamento strutturale, di messa di sicurezza e di recupero dei paramenti murari e dei solai del Convento Padre Minozzi, già Convento dei Carmelitani di Santa Maria del Carmine, in Barile (Pz).
Committente	Comune di Barile
Progettista	Ufficio Tecnico Comune di Barile

3. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO, DELLA UBICAZIONE E DELLA TIPOLOGIA STRUTTURALE

Il corpo di fabbrica è composta da due piani fuori terra, ossia un piano terra ed un piano primo, e da un piano sottotetto.

Planimetricamente la forma è pressoché regolare e i vani e gli spazi si articolano intorno ad un ampio chiostro, lateralmente poi si rintraccia l'annessa chiesa (fabbrica non oggetto di perizia).



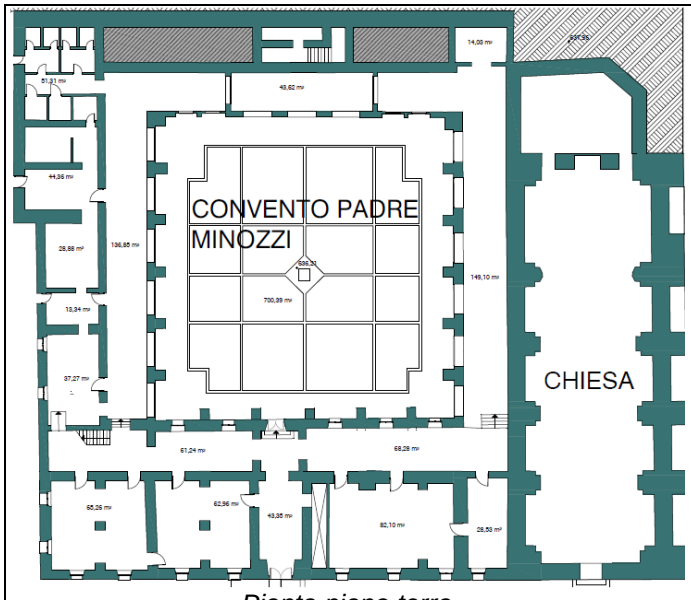
Planimetria generale dell'area

La tipologia strutturale del fabbricato è comune alle costruzioni della stessa epoca, e presenta:

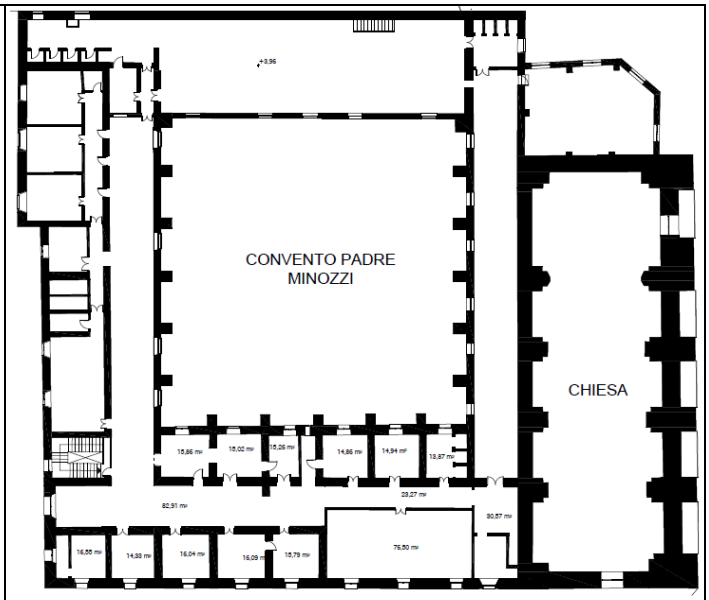
a. Fondazioni superficiali continue;

b. Strutture di elevazione piane a pareti portanti;

c. Struttura orizzontale lineare per travi principale e piana per struttura secondaria



Pianta piano terra

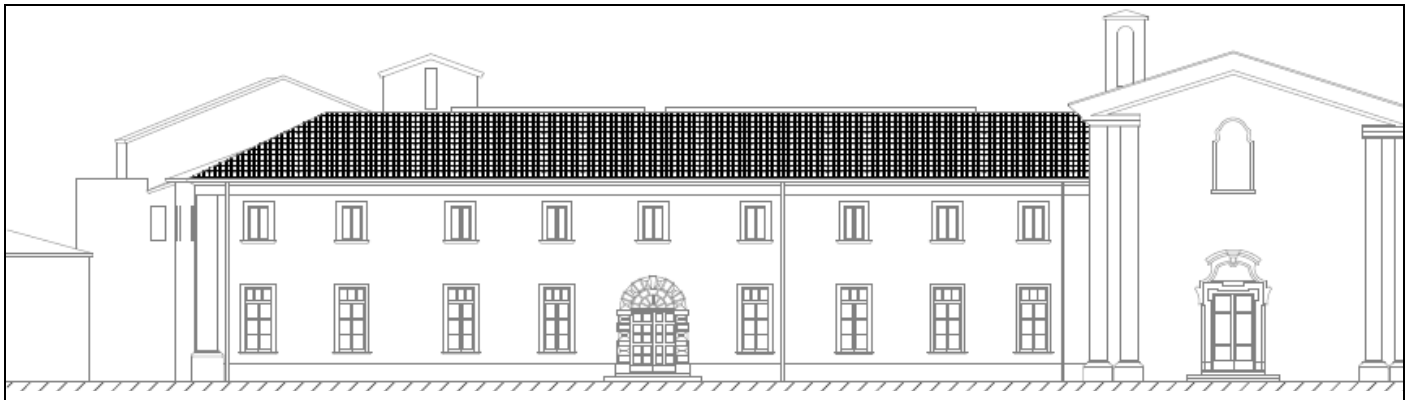


Pianta piano primo

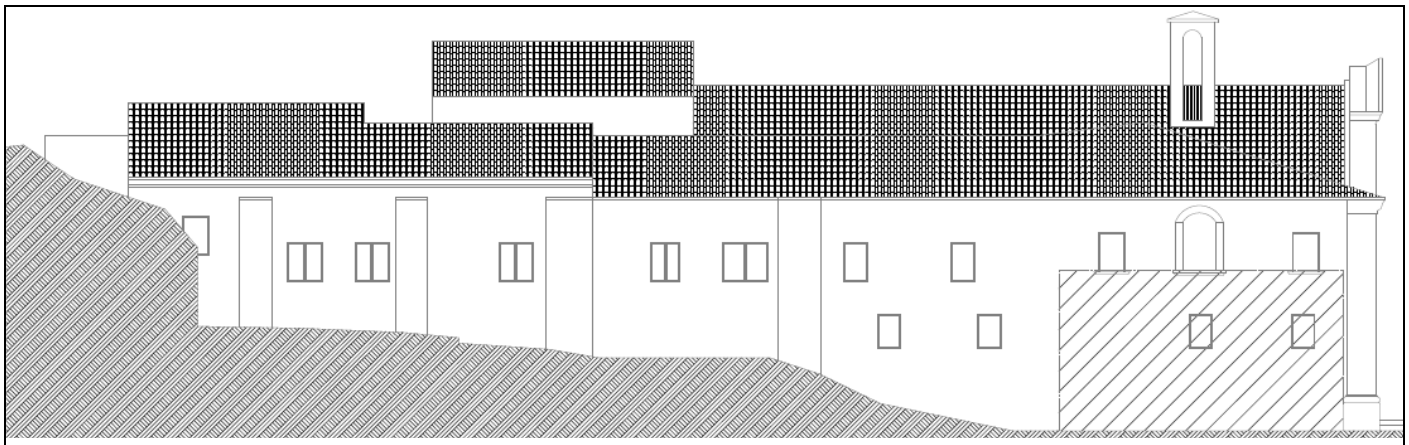
La struttura di elevazione è stata realizzata con muratura portante lungo tutto il perimetro e i muri interni, anch'essi portanti, legati ortogonalmente a quelli perimetrali.

Le chiostrine, che procedono lungo tutta l'altezza del fabbricato, caratterizzano con la loro perimetrazione la maglia strutturale dei muri interni.

La tecnica con la quale è stata realizzata la muratura portante è assimilabile a quella dell'"opus listatum" con un'apparecchiatura muraria a ricorsi (2 ricorsi), con blocchi di pietra in materiale tufaceo (100 cm tra un ricorso e l'altro), il tutto legato con una miscela a base di calce.



Prospetto principale



Prospetto laterale destro

4. LO STATO ATTUALE DEI LUOGHI E L'ANALISI DELLE STRUTTURE

Grazie ad un'analisi tecnica condotta in sito, ed ad un'indagine fotografica recentemente realizzata, si riportano di seguito una serie di immagini e di relative considerazioni specialistiche che con inequivocabile chiarezza riportano lo stato di pericolosità e degrado in cui riverso la fabbrica.

DIAGNOSI DEL DISSESTO FONDALE. Le lesioni di un edificio sono gli effetti del suo dissesto e concorrono a determinarne il degrado.

È fondamentale quindi analizzare il quadro fessurativo e deformativo al fine di poter formulare una diagnosi.

Dall'interpretazione delle manifestazioni di fatiscenza di una struttura definiamo la natura del dissesto statico e sulla base della conoscenza anche delle condizioni al contorno, determiniamo le cause perturbatrici e valutiamo le soluzioni progettuali più idonee per ripristinare le condizioni di stabilità.

Le lesioni di un complesso costruttivo possono essere le espressioni visibili di dissesti statici diversi, alcuni dei quali possono essersi esauriti nel tempo ed altri in atto.



Sezione trasversale



Vista esterna del convento riportante le lesioni del cantonale causate da evidenti cedimenti fondali.

Nello studio del legame fra lesioni e dissesti, si è adottato un metodo deduttivo poiché, allo stato attuale, è il più efficiente, avendo a che fare con materiali non omogenei e molto spesso caotici.

Questo metodo si basa sull'analizzare i dissesti caratteristici dei semplici elementi, che costituiscono il complesso costruttivo.

Dalla conoscenza delle corrispondenti caratteristiche deformative e fessurative che ne derivano, si ricavano i quadri elementari di fatiscenza che, ben associati e corretti, forniscono, anche per le casistiche più complicate, dei quadri fessurativi e deformativi caratteristici.

La variabile nel tempo delle manifestazioni di fatiscenza è prerogativa ma non esclusiva, dei terreni coerenti mentre nei terreni incoerenti, generalmente i cedimenti sono immediati, tanto che si esauriscono, a meno di dilavamenti successivi, durante la costruzione dell'opera.

Il complesso costruttivo non è interessato da frane, il movimento delle sue fondazioni è nella maggior parte dei casi verticale e/o con una più lieve componente orizzontale.




Vista esterna del convento riportante le lesioni riportate al di sotto del cordolo ripartitore in copertura, realizzato in tempi recenti in cls armato. Si nota come l'effetto trascinamento dei paramenti murari portanti ha definitivamente pregiudicato la statica complessiva del manufatto e sconnesso la omogena tessitura del corpo di fabbrica.

Quando i moti sono verticali ed uniformi per tutta la fondazione della struttura, questa non evidenzia fessurazioni, ma si possono avere danni agli apparati delle condutture degli impianti idrici e fognari che a loro volta, immettendo liquidi nel sottosuolo, causano nel tempo, variazioni delle caratteristiche geotecniche dei litotipi presenti inducendo dei cedimenti differenziali nocivi anche per la struttura in elevazione fino a procurarle fessurazioni e deformazioni.

È ben chiaro come spesso è il cedimento differenziale più che l'assoluto a provocare i dissesti per le opere.

Le lesioni in un edificio compaiono, quando la struttura fondale non è sufficientemente rigida per assorbire la differenza degli assestamenti del terreno su cui insiste.




Vista interna del convento riportante evidenti fenomeni di fessurazione e di deformazione.

DEFORMAZIONI E FESSURAZIONI. Le conseguenze visibili dei dissesti statici sono le lesioni.

Queste si manifestano come deformazioni o come fessurazioni, oppure, in entrambi i modi simultaneamente, ossia sia sotto forma di deformazioni che di fessurazioni in una stessa struttura muraria.

Si hanno le deformazioni quando le strutture subiscono variazioni della loro forma geometrica, mentre si hanno le fessurazioni quando le strutture subiscono delle soluzioni di continuità nella loro massa per la rottura del materiale che costituisce l'elemento murario; appaiono in entrambe le manifestazioni quando le strutture sono interessate, allo stesso tempo, sia a variazioni della loro forma geometrica che a soluzioni di continuità nella loro massa.





Vista interna del convento riportante evidenti fenomeni di fessurazione e di deformazione.

ORIGINE DELLA ROTTURA. La modificazione della stabilità di un elemento murario crea una progressiva variazione del regime di tensione interno al fine di ricercare stati d'equilibrio, man mano che progredisce il dissesto, con naturali compressioni e dilatazioni del materiale costituente, discontinue da punto a punto.

La fase d'originaria rottura nasce, quando durante questi cambiamenti d'equilibrio, in un punto della massa muraria, la dilatazione è maggiore della tolleranza alla coesione del materiale.

In quel punto si stabilisce una soluzione di continuità che si può propagare, via di seguito, per apparire in superficie sotto forma di fessurazione.

È chiaro quindi che le fessurazioni compaiono solitamente nelle fasi deformative inoltrate.

Queste, in genere, sono precedute da lesioni compatibili con la continuità della massa che, prima di rompersi, subisce delle deformazioni elastiche e plastiche, queste ultime per altro, di difficile visione.

La comparsa delle fessurazioni procede in base al tipo di perturbamento.

Ossia, a volte le fessure si manifestano immediatamente anche per dissesti di modesta entità, mentre, altre volte, appaiono dopo molto tempo, sino a quando la massa muraria è in condizioni alquanto instabili.

Nei cedimenti delle fondazioni, l'apparizione delle deformazioni è immediata, mentre nella rotazione è più lenta.




Vista interna del convento riportante evidenti fenomeni si sconnessione delle superfici pavimentate con conseguente distaccamento del paramento murario portante verticale.

IL CEDIMENTO DELLE STRUTTURE MURARIE IN ELEVAZIONE.

Schiacciamento. Si tratta di uno dei dissesti più pericolosi.

L'organismo murario è sottoposto ad un carico assiale e subisce (teoria di Poisson) una dilatazione nella direzione ortogonale a quella del suo sviluppo sino a superare il livello delle capacità coesive del materiale costituente. Lo schiacciamento si può sviluppare in tre step consecutivi:

• A: riduzione dello spessore dei giunti orizzontali della malta, con segnature orizzontali superficiali lungo la parete ed espulsione, se presente, di intonaco;

• B: dilatazione trasversale anche nel materiale murario con la comparsa di fessurazioni nella direzione del carico;

• C: le piccole fratture del secondo stadio si uniscono in fratture di notevoli dimensioni che preannunciano il crollo.

Archi e volte. Gli archi e le volte inducono in prossimità, rispettivamente, dei loro punti o linee di appoggio, sia forze verticali che forze orizzontali sulle strutture murarie di sostegno. Visto che l'organismo murario non è dotato di opportuni elementi reggispinta (catene metalliche, archi rampanti, altri archi o volte limitrofi, etc.) le componenti orizzontali agenti sull'organismo murario hanno provocato ampi spostamenti dell'elemento murario, nel verso della forza. Conseguentemente si osservano cedimenti degli archi e delle volte poggianti su muri i cui appoggi si sono allontanati reciprocamente.




Vista interna del convento riportante il distaccamento in prossimità del concio in chiave.




Vista interna del convento riportante il distaccamento in prossimità del cordolo di copertura e delle pareti interne portanti.




Vista interna del convento riportante il distaccamento in prossimità del cordolo di copertura e delle pareti interne portanti.

MODALITÀ OPERATIVE. È opportuno che chiamati ad un'analisi dei dissesti, si svolga un'opera secondo tale schema:

a. Analisi delle lesioni sia deformative che fessurative, correlandole all'area, al terreno ed alla struttura in esame.
b. Classificazione della natura del dissesto statico.
c. Trovare le cause del dissesto.
d. Proporre le soluzioni dei problemi.

In maniera schematica le modalità operative sono le seguenti:

ANALISI LESIONI ⇨ CLASSIFICAZIONE DISSESTO ⇨
⇨ CAUSE PERTURBATRICI ⇨ SOLUZIONI

5. IL PROGETTO: GLI INTERVENTI PROPOSTI

Il progetto di consolidamento strutturale ed il restauro conservativo prevedono una serie di interventi che in questa fase saranno solo parzialmente definitivi, rimandando ad uno studio di dettaglio futuro contraddistinto da calcoli ed indagini specialistiche e puntuali.

Nella fattispecie, oltre a prevedere analisi ed indagini maggiormente particolareggiate, ed eseguendo per intero la fase si scavo e di pulitura delle fondazioni e dei paramenti murari, si dovranno eseguire le seguenti opere:

- **Allestimento del cantiere**

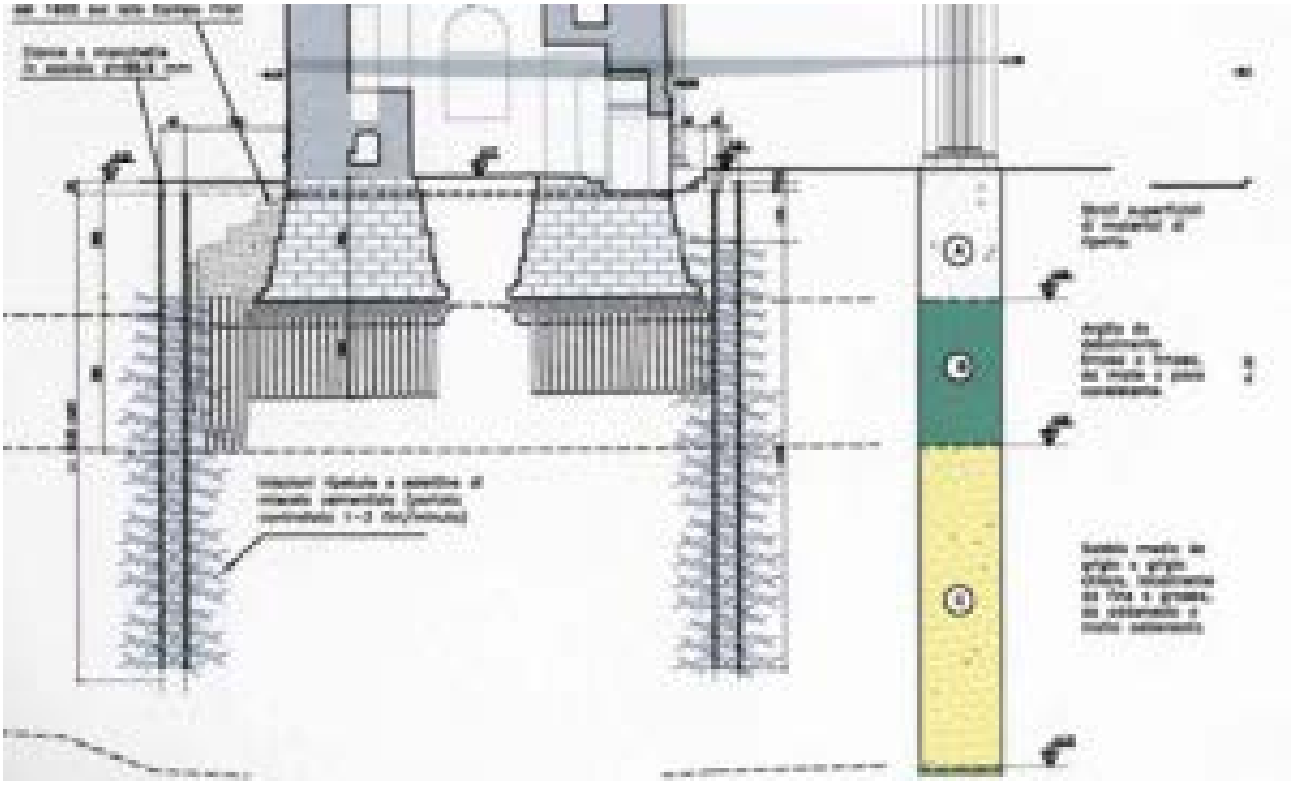
Allestimento del cantiere e messa in sicurezza con fornitura e posa in opera di cerchiature e puntellature metalliche di fabbricati danneggiati o pericolanti per consentire le successive operazioni in sicurezza, costituite da profilati in acciaio serie HEA, HEB, IPE, UPN, etc. di qualsiasi sezione, compresi i tiranti passanti in piatto o tondo in acciaio di qualsiasi sezione ed i relativi sistemi di ancoraggio, le necessarie perforazioni delle murature, il tiro in alto.

Posa in opera di ponteggi, con la installazione dei teli protettivi da polveri, ed un telo serigrafato sul prospetto principale che rappresenti l'intervento da realizzare.



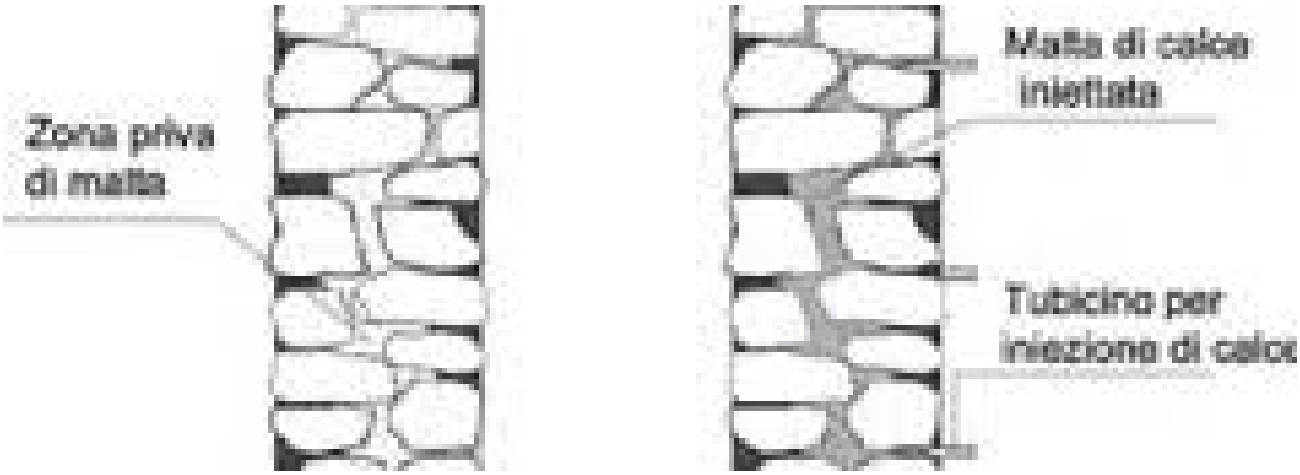
- **Micropali pali di fondazione**.

  Quando le condizioni del suolo si rivelano precarie per la presenza eccesiva di acqua, torba, limi, porosità o a causa di terreni argillosi, è necessario intervenire eseguendo fondazioni profonde.



- Consolidamento strutturale delle fondazioni con conseguente inspessimento della sezione muraria.
- **Ricostruzione di muratura ammalorata**, con materiali e tecniche esecutive consone alla tradizione locale.
- **Riparazione di muratura lesionata**.

  Riparazione con rigenerazione di muratura lesionata a due fodere in blocchi di tufo con la tecnica dello "scuci e cuci" eseguendo la rimozione a mano dei conci ammalorati o particolarmente sconnessi oltre che di eventuale riempimento e/o giunti di malta o qualsivoglia materiale che possa pregiudicare l'adesione ed il grado di ammorsamento della nuova muratura con quella esistente; idrolavaggio profondo a bassissima pressione del substrato e "cucitura" dell'area con l'impiego di mattoni pieni UNI e malta d'allettamento antiritiro ad aderenza migliorata a base di calce idraulica in classe M15, previa esecuzione di eventuali opere provvisionali.
- **Rigenerazione dei giunti di malta di muratura** in pietrame a facciavista mediante: scarnitura profonda, manuale o meccanica, dei giunti degradati, successiva spazzolatura ed idrolavaggio a bassa pressione fino ad ottenere un supporto compatto, scabro e pulito da polveri, efflorescenze, muffe o biodeteriogeni in genere o di altre sostanze che possano compromettere la corretta adesione della malta; saturazione a rifiuto del supporto e rimozione dell'acqua in eccesso con getto di aria compressa; eventuale rinzeppatura dei giunti di grosse dimensioni con cunei in pietrame di recupero; ripristino dei giunti a mezzo di estrusore con malta di calce idraulica tissotropica antiritiro ad aderenza migliorata.



- **Rigenerazione dei giunti di malta di muratura** in pietrame a facciavista mediante: scarnitura profonda, manuale o meccanica, dei giunti degradati, successiva spazzolatura ed idrolavaggio a bassa pressione fino ad ottenere un supporto compatto, scabro e pulito da polveri, efflorescenze, muffe o biodeteriogeni in genere o di altre sostanze che possano compromettere la corretta adesione della malta; saturazione a rifiuto del supporto e rimozione dell'acqua in eccesso con getto di aria compressa; eventuale rinzeppatura dei giunti di grosse dimensioni con cunei in pietrame di recupero; ripristino dei giunti a mezzo di estrusore con malta di calce idraulica tissotropica antiritiro ad aderenza migliorata.
- **Stilatura dei giunti** a spatola con lo stesso profilo ed alla stessa quota dei giunti di malta esistenti, ripetendo più volte l'operazione nel caso in cui durante la maturazione del legante dovessero manifestarsi fessurazioni.
- **Cuci e scuci di muratura**, con particolare attenzione nei cantonali.



- **Rinforzo delle volte**, eseguendo le seguenti fasi:

1. Rimozione dei materiali di riempimento fino a liberare la struttura voltata.
2. Lavaggio e bagnatura della superficie a saturazione.
3. Eventuale ricostruzione di parti di volta mancanti o particolarmente danneggiate.
4. Messa in opera di rete, srotolando il rotolo di rete e adattandola alla superficie curva della volta.
5. Fissaggio provvisorio della rete con chiodi da carpentiere per permettere il corretto posizionamento e la sagomatura delle fasce di rete adattandoli allo sviluppo della volta. Il taglio della rete viene realizzato per mezzo di cesoie e/o tronchesi da cantiere o con smerigliatura angolare.

6. Sovrapporre le fasce di rete per circa 15-20 cm. al fine di garantire la continuità meccanica.

7.Non piegare la rete ad angolo vivo per evitare l'eventuale rottura delle fibre.

8.Esecuzione dei fori per i connettori nel numero previsto, da eseguirsi in zone compatte preferibilmente con utensili a rotazione evitando rotopercussioni che possano danneggiare la struttura della volta. Il diametro del foro deve essere di circa 14-18 mm. per permettere l'inserimento del connettore e per un profondità pari a circa la metà dello spessore della struttura.

9. Pulizia dei fori, inserimento dei connettori ed iniezione di ancorante chimico o malte strutturali (della Calceforte nella fattispecie) a ritiro compensato.

10. Collegamento alle murature perimetrali per mezzo di barre di ripresa in F.R.P. di lunghezza pari a 80 cm. (40 cm. entro foro nella muratura e 40 cm. nella struttura) ogni metro.



- **Rifacimento della copertura**, con annesse opere strutturali sottostanti.

La disconnessione strutturale del cordolo di coronamento in copertura, impone lo smontaggio dell'intera copertura esistente, il rifacimento di tutti i cordoli armati, il rimontaggio della orditura lignea principale e secondaria ed infine, il recupero (in ragione del 70%) del manto in laterizio di copertura.

- Realizzazione di **canali di gronda**, scossaline e pluviali in lamiera di rame.
- Rifacimento di tutti gli **intonaci interni** a base di grassello calce.
- **Demolizione e ricostruzione dei solai** in corrispondenza delle aree oggetto di dissesto strutturale e conseguente posa in opera di pavimentazione.
- **Rifacimento parziale delle pavimentazioni al piano terra** in corrispondenza dello scavo per la posa in opera di sottofondazioni.
- **Pulitura delle parti in laterizio e degli elementi lapidei** da effettuarsi con il sistema Jos.
- **Ritinteggiatura delle superfici esterne** con pitture a base di grassello di calce.

- **Recupero degli infissi in legno esterni** per mezzo di pulitura, trattamento antitarlo e verniciatura all'acqua. Sarà prevista poi la realizzazioni di alcuni nuovi infissi in legno esterni (riferiti ai manufatti non più recuperabili) da realizzarsi con la stessa tipologia di quelli esistenti.
- Le indagini sulle murature in situ.

  L'endoscopia. Un tipo di indagine che non distruttiva (o parzialmente distruttiva nel caso in cui debbano essere effettuate delle perforazioni nella muratura) è l'endoscopia.

  L'endoscopio è costituito da una telecamera montata all'estremità di un cavo flessibile che consente di ispezionare le cavità della muratura o le lesioni e di registrarne le immagini o il filmato su un supporto digitale.

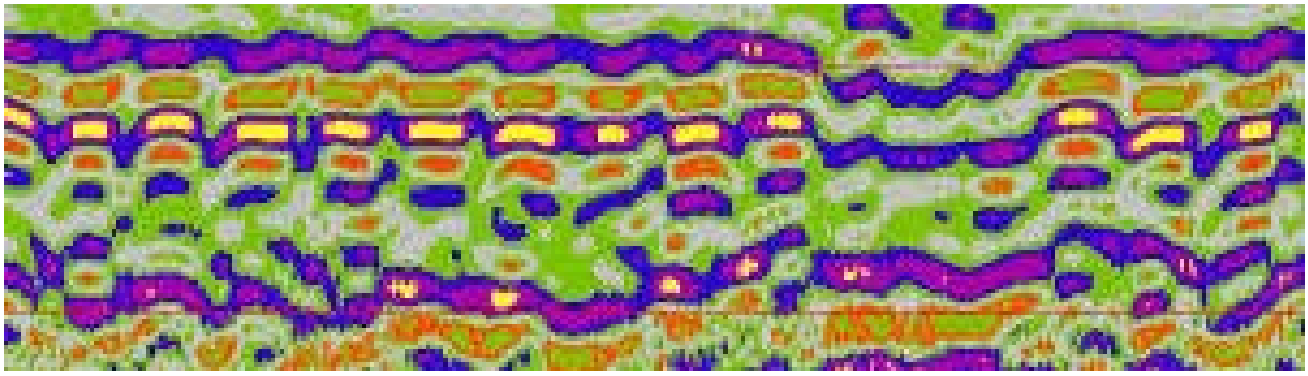


In tal modo è possibile ispezionare zone altrimenti inaccessibili (l'intradosso di un solaio non ispezionabile per la presenza di un cassettonato ligneo, ad esempio) oppure definire la sezione della muratura o la presenza di eventuali discontinuità.

In definitiva l'endoscopia consente di conoscere i materiali che costituiscono la compagine muraria e il loro stato di conservazione attraverso una restituzione di immagini.

Le prospezioni geoelettriche. Una prova non distruttiva che si basa su un trasmettitore, un ricevitore di segnale e un elaboratore è quella delle prospezioni geolettriche.

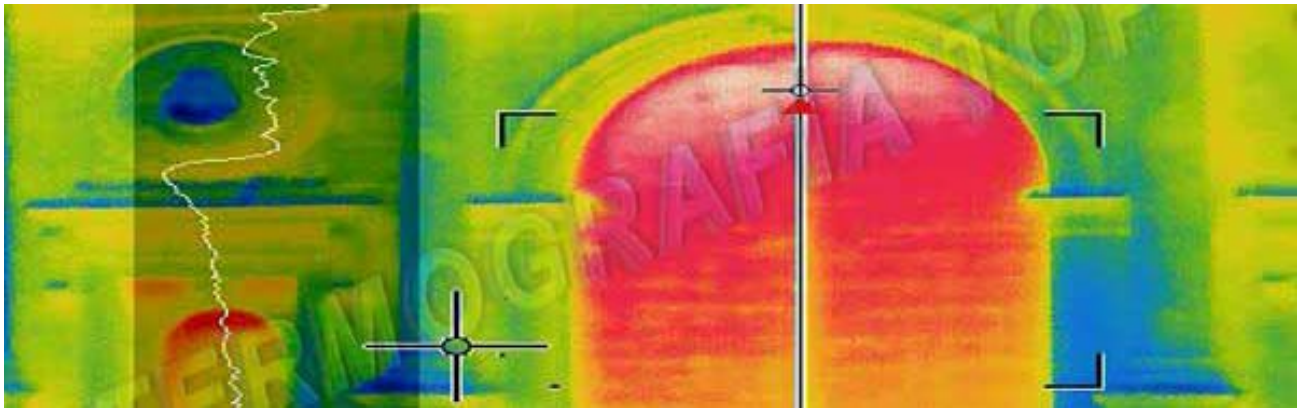
Utilizzate fino a pochi anni fa solo per effettuare indagini nei terreni, oggi, le prospezioni geolettriche consentono di leggere le discontinuità tra materiali basandosi sulle variazioni di capacità di conduzione elettrica.



La termografia. Un'indagine non distruttiva, interessante per i risultati che riesce ad offrire nel campo della conservazione dei beni architettonici è la termografia.

La termografica consente di conoscere i materiali che compongono gli strati superficiali di una sezione muraria e di verificare la presenza di umidità all'interno di essa.

Questa si basa sulla emissività radiante dei materiali: un materiale, sottoposto alla esposizione ad una fonte di calore, emette delle radiazioni termiche in funzione delle sue caratteristiche chimico fisiche.



- Catene sulle volte e passanti metallici sui cantonali.



- Nastri, tessuti e lamine in fibra di carbonio



"Interventi di consolidamento strutturale, di messa di sicurezza e di recupero dei paramenti murari e dei solai del Convento Padre Minozzi, già Convento dei Carmelitani di Santa Maria del Carmine, in Barile (Pz).

Soggetto Attuatore: Comune di Barile

** Progetto definitivo **
Quadro economico

Voci	Importi €
A - LAVORI	
1) Lavori da appaltare a misura	**€ 2 180 000,00**
2) Lavori da appaltare a corpo	**€ 0,00**
3) Lavori in economia	**€ 0,00**
IMPORTO DEI LAVORI A BASE DI GARA (*1+2+3*)	**€ 2 180 000,00**
4) Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	**€ 170 000,00**
Totale lavori da appaltare *(1+2+3+4)*	***€ 2 350 000,00***
Totale lavori a base d'asta (escluso oneri di sicurezza)	***€ 2 180 000,00***
B - SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:	
1) Lavori in economia	**€ 30 000,00**
2) Imprevisti	**€ 40 000,00**
3) Acquisizione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	**€ 0,00**
4) Espropriazione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	**€ 0,00**
5) Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice (adeguamento dei	**€ 0,00**
6) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	**€ 0,00**
7) Spese di cui agli articoli 90, comma 5 e 92, comma 7-bis del codice	**€ 0,00**
8) Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto, di cui:	
a) Relazione di perizia geologica compreso cassa	€ 18 000,00
b) Spese tecniche relative alla progettazione esecutiva, alla direzione lavori, coordinatore sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione misura e contabilità compreso cassa	€ 190 000,00
c)Spese tecniche per progettazione interna (art.113 D.Lgs. 50/2016). P. 80% del 2% funzioni rup	€ 37 600,00
c)1Spese tecniche per progettazione interna (art.113 D.Lgs. 50/2016). P. 20 % del 2%quota acquisto strumentale	€ 8 720,00
d) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€ 0,00
e) Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ 4 000,00
f) Verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, incluse le spese per le verifiche ordinate dal direttore lavori di cui all'articolo 148, comma 4, del DPR n. 207/2010	€ 0,00
g) Spese per collaudi (collaudo tecnico amministrativo ed altri eventuali collaudi specialistici) cassa comprese	€ 25 000,00
h) I.V.A. sulle spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto	€ 51 260,00
Totale "Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto" *(a+b+c+d+e+f+g+h)*	**€ 334 580,00**
9) I.V.A. sui lavori	€ 235 000,00
10) I.V.A. sulle altre voci delle somme a disposizione della stazione appaltante (i.v.a. sugli imprevisti e lavori in economia)	€ 7 000,00
11) Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (contributo ANAC)	€ 600,00
12) Allacciamenti pubblici servizi	€ 0,00
Totale "Somme a disposizione" *(somma da 1 a 12)*	**€ 647 180,00**
C - Beni/forniture funzionali alla realizzazione dell'opera	**€ 0,00**
COSTO COMPLESSIVO PROGETTO (A + B + C)	**€ 2 997 180,00**