

**ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

## **5. INTERVENTI IN PROGETTO**

Alla luce di quanto sinora esposto, il progetto di restauro e consolidamento in oggetto si pone l’obiettivo di andare ad agire non più in maniera unicamente puntuale sul fabbricato, ma individuando gli interventi che possano risolvere il problema del dissesto statico alla radice, basandosi sullo studio del bene e sui risultati delle importanti analisi geognostiche e geofisiche effettuate.

Si propone pertanto un’azione su due livelli: in primo luogo tramite il consolidamento degli elementi strutturali della chiesa, garantendone una migliore legatura, unitamente all’esecuzione di dreni suborizzontali ad una profondità tra i 5 e i 10 m dal piano chiesa, volti ad evitare il fenomeno di plasticizzazione del terreno sottostante il fabbricato.

Solo in questo modo si potrà garantire alla chiesa un comportamento massivamente unitario, fattore ritenuto fondamentale data la sua posizione sul versante montano soggetto a un generalizzato movimento franoso gravitativo, con rischio di attivazione di fenomeni franosi superficiali.

Per individuare gli interventi di consolidamento da effettuate sull’edificio, si è esaminata la qualità delle connessioni murarie orizzontali in sommità, in fondazione e a un livello intermedio, all’imposta delle volte, dove le sollecitazioni si concentrano.

Come descritto nei punti precedenti, a livello delle coperture gli interventi del 2006 sono già andati ad agire con capriate e cordoli in acciaio, e pertanto a questo livello non si ritiene necessario l’inserimento di nuove lavorazioni di natura strutturale.

A livello intermedio, invece, si ritiene opportuno verificare e integrare le tirantature realizzate nel 1936, andando a verificare e, dove necessario, ripristinare la tensione delle catene in opera, e a inserire una nuova catena in corrispondenza della navata laterale. Oltre a ciò si intende intervenire con la posa di nastri in fibra di carbonio sull’estradosso delle volte della navata centrale e laterale.

Anche in fondazione si procederà analogamente, prevedendo innanzitutto di verificare quanto effettivamente realizzato nel 1936, non visionabile senza prima scavare.

Dal momento che è a questo livello che si concentrano le maggiori problematiche statiche che interessano il fabbricato, si prevede di allargare le fondazioni esistenti tramite cordoli da posizionare sulle due facce dei maschi murari in corrispondenza delle pareti del pronao, del

#### **ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

prospetto sud ovest e di un tratto della parete nord ovest della navata centrale, connessi tramite barre in acciaio passanti attraverso l’intero spessore della muratura originaria. Per garantire un comportamento unitario alla chiesa si procederà poi ad un collegamento tra le fondazioni dei vari maschi murari.

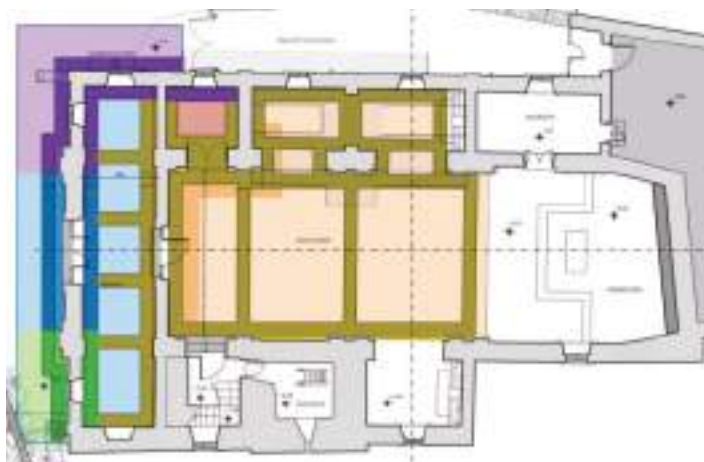
Si ritiene doveroso precisare che tutte le operazioni di scavo interno e in adiacenza alla chiesa saranno condotte con cautela e prevedendo la continuativa assistenza archeologica.

In merito agli interventi da eseguire sul sagrato, si è inoltre provveduto ad effettuare un’analisi con georadar che non ha riscontrato la presenza certa nel sottosuolo di elementi murari in corrispondenza dell’area di scavo, anche se è stata rilevata una differenza di densità del substrato. Per completezza si allega alla presente istanza il report dell’analisi effettuata.

Infine si è previsto il consolidamento puntuale di due elementi murari che presentano lesioni di maggiore entità: il tratto della facciata principale tra l’arco di accesso e la soprastante finestra e il primo arco interno tra navata centrale e navata laterale, dove si è assistito al limitato cedimento fondazionale del pilastro tra la navata laterale e la cappella ad uso battesimale.

Di seguito si elencano puntualmente gli interventi previsti nel dettaglio, così come saranno da effettuare in ordine cronologico.

#### **Allargamento delle fondazioni**



In corrispondenza del pronao, della porzione di navata centrale antistante al presbiterio, della cappella laterale battesimale e della navata laterale, sono presenti vistose fessurazioni sia in

**ATP MILLAURES:**

Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)

Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)

Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)

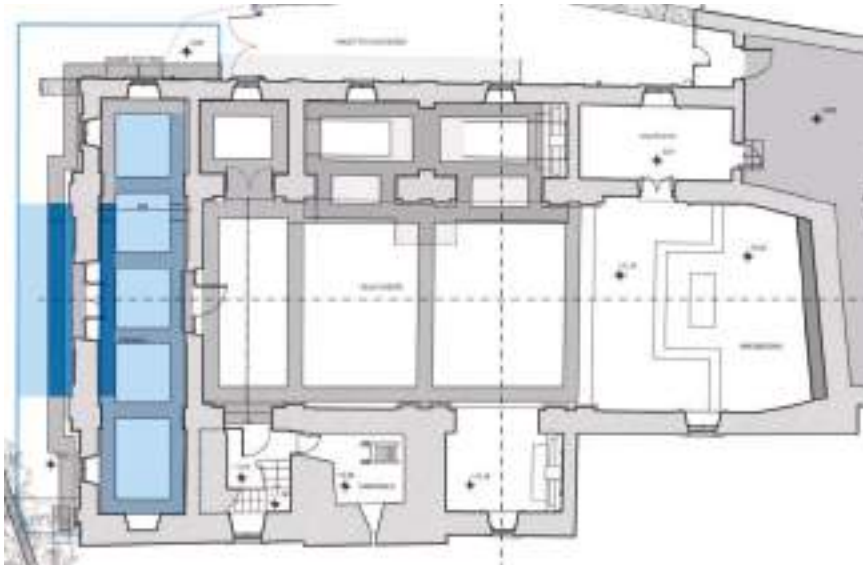
Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)

corrispondenza delle pareti verticali sia delle volte e pertanto si prevede di intervenire con un allargamento e collegamento delle fondazioni.

In questo modo sarà inoltre possibile risolvere i fenomeni di umidità in corrispondenza della pavimentazione in pietra e delle murature.

Data la delicata natura di questo intervento si prevede di procedere per fasi, così da non indebolire troppo le strutture del fabbricato e da poter meglio gestire lo scavo. Di seguito si descrivono le fasi successive e le lavorazioni prevista in ciascuna.

**Fase 1 (in blu nello schema grafico)**



- a) Taglio dell’asfalto in corrispondenza di tutta l’area d’intervento, spostamento della cabina Enel, cauta rimozione della pavimentazione in pietra antistante il cancello laterale, con accantonamento degli elementi da reimpiegare.
- b) Scavo del tratto centrale del fronte esterno chiesa, eseguito a mano con l’assistenza continua di un archeologo accreditato. Lo scavo dovrà presentare andamento a scarpa e dovrà permettere le successive lavorazioni di cassetatura e perforazione della muratura in fondazione. La quota di fondo scavo sarà mediamente di m 1,50 dal pavimento interno pronao, come meglio illustrato negli elaborati grafici.
- c) Cauta rimozione delle lastre di pietra che compongono la pavimentazione interna del pronao, con l’accantonamento degli elementi lapidei giudicati ancora idonei all’uso.

**ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

- d) Scavo interno al pronao per tutta la superficie, fino a una quota di m -0,75 dal pavimento interno. Anche questa operazione di scavo, come tutte le successive, dovrà essere eseguita a mano con l’assistenza continuativa di un archeologo accreditato.
- e) Approfondimento dello scavo in corrispondenza del tratto centrale dalla parete della controfacciata (interno pronao), fino ad una quota di m 0,80 dal pavimento interno.
- f) Esecuzione (da prevedere posizionandosi sul lato esterno) dei fori passanti per il collegamento dei cordoli alle murature esistenti, da prevedere in posizione superiore e inferiore con passo cm 90, con successiva posa di barre d’armatura in acciaio b450 di diametro 24.
- g) Casseratura, armatura e getto dei cordoli previa posa di strato separatore geotessile (interno ed esterno, risvoltato fino alla quota di pavimento), prevedendo le opportune armature di ripresa per i getti successivi sia internamente sia esternamente.
- h) Reinterro della porzione di scarpata realizzata in adiacenza al cordolo esternamente alla chiesa, escludendo l’area superiore al cordolo, che verrà trattata nella voce seguente (i). Sarà da prevedere la compattazione finale del terreno, eseguita con attrezzatura manuale, con l’obiettivo della tenuta della pavimentazione stradale.
- i) Riempimento della parte esterna superiore al cordolo con argilla espansa idrorepellente tipo Lecatermopiù e superiore getto di calcestruzzo armato di spessore cm 10 armato con rete. Si dovrà porre particolare attenzione nel mantenere una quota superiore al getto sufficiente per la realizzazione della successiva pavimentazione.

**ATP MILLAURES:**

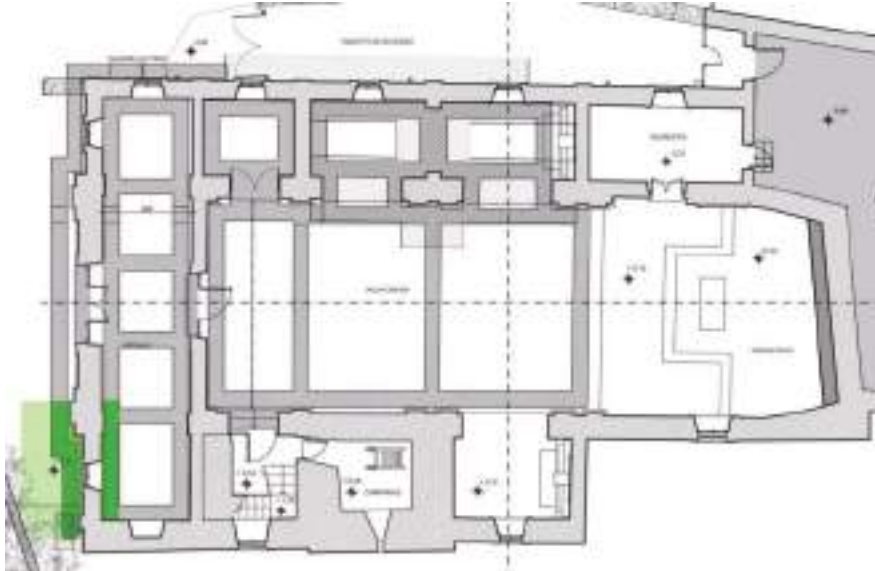
Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)

Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)

Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant'Amrogio di Torino (TO)

Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)

**Fase 2 (in verde nello schema grafico)**



- a) Scavo del tratto nord del fronte esterno chiesa, eseguito con le modalità della fase 1 (punto b). Si dovrà porre particolare attenzione nell'individuare le tubazioni dello scarico della raccolta delle acque meteoriche realizzata in adiacenza al muro in c.a. posto a monte della chiesa, così da intercettarla, incanalarla provvisoriamente durante le lavorazioni e riposizionarla alla fine dei lavori con adeguato pozzetto di ispezione.
- b) Approfondimento dello scavo in corrispondenza del tratto nord dalla parete della controfacciata (interno pronao), anche in questo caso con le medesime modalità della fase 1 (punto e).
- c) Esecuzione (da prevedere posizionandosi sul lato esterno) dei fori passanti per il collegamento dei cordoli alle murature esistenti e posizionamento delle barre d'armatura, con le medesime modalità della fase 1 (punto f).
- d) Casseratura, armatura e getto dei cordoli previa posa strato separatore geotessile (interno e esterno, risvoltato fino alla quota di pavimento), prevedendo le opportune armature di ripresa per i getti successivi sia internamente sia esternamente (come nella fase 1, punto g).
- e) Reinterro della porzione di scarpata realizzata in adiacenza al cordolo, con le medesime modalità della fase 1, punto h.
- f) Riempimento della parte esterna superiore al cordolo con argilla espansa idrorepellente e superiore getto di calcestruzzo armato, con le medesime modalità della fase 1, punto i.

**ATP MILLAURES:**

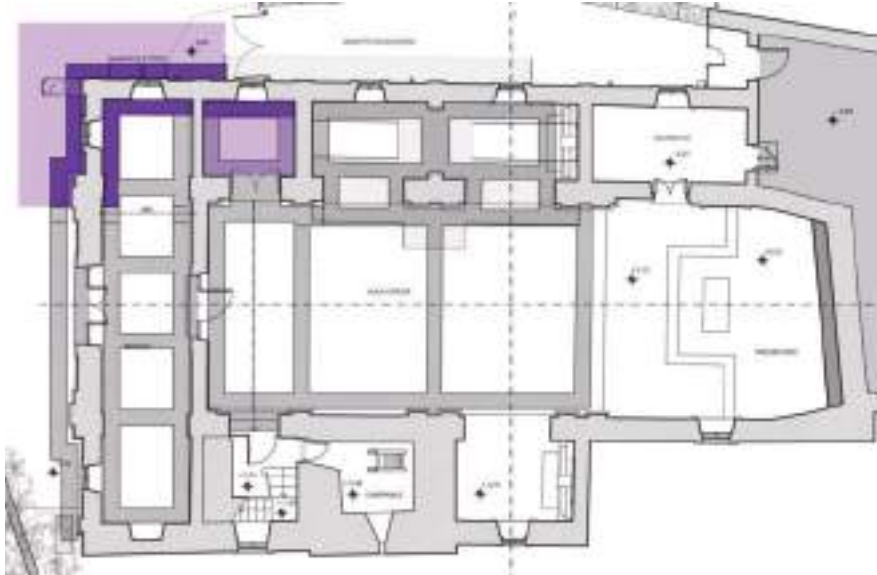
Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)

Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)

Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)

Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)

**Fase 3 (in viola negli elaborati grafici)**



- a) Scavo dello spigolo sud del fronte esterno chiesa, eseguito con le modalità della fase 1 (punto b). Si dovrà porre particolare attenzione nell'individuazione dei sottoservizi e nella loro messa in sicurezza per le lavorazioni successive.
- b) Approfondimento dello scavo in corrispondenza del tratto sud dalla parete della controfacciata (interno pronao), anche in questo caso con le medesime modalità della fase 1 (punto e).
- c) Cauta rimozione delle lastre di pietra che compongono la pavimentazione interna della cappella laterale battesimale, con l'accantonamento degli elementi lapidei giudicati ancora idonei all'uso.
- d) Scavo interno alla cappella laterale battesimale per tutta la superficie, fino a una quota di -0,75 dal pavimento interno. Anche questa operazione di scavo, come tutte le altre, dovrà essere eseguita a mano con l'assistenza continuativa di un archeologo accreditato.
- e) Approfondimento dello scavo a sezione obbligata internamente alla cappella del solo tratto di cordolo da eseguire in adiacenza al muro esterno, anche in questo caso con le medesime modalità della fase 1 (punto e).
- f) Esecuzione dei fori passanti per il collegamento dei cordoli alle murature esistenti e posizionamento delle barre d'armatura, con le medesime modalità della fase 1 (punto f).

**ATP MILLAURES:**

Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)

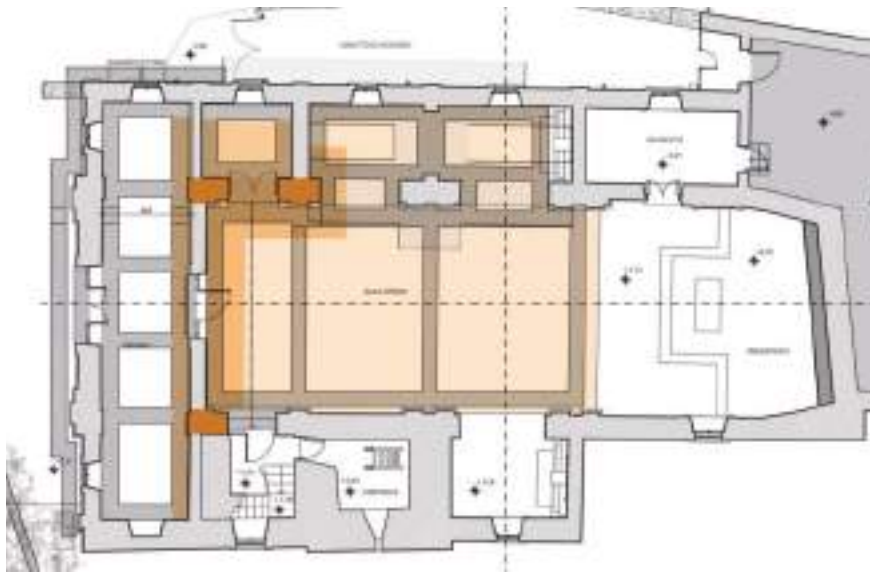
Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)

Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)

Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)

- g) Casseratura, armatura e getto dei cordoli previa posa strato separatore geotessile (interno e esterno, risvoltato fino alla quota di pavimento), prevedendo le opportune armature di ripresa per i getti successivi sia internamente sia esternamente.
- h) Reinterro della porzione di scarpata realizzata in adiacenza al cordolo, con le medesime modalità della fase 1, punto h.
- i) Riempimento della parte esterna superiore al cordolo con argilla espansa idrorepellente e superiore getto di calcestruzzo armato, con le medesime modalità della fase 1, punto i.
- j) Esecuzione di nuova pavimentazione analoga a quella persistente in corrispondenza di tutto l’esterno del fabbricato (comprese le parti scavate e reinterrate nelle fasi precedenti).

**Fase 4 (in arancione negli elaborati grafici)**



- a) Demolizione della pavimentazione interna in tavole di legno, in corrispondenza dell’aula della chiesa, sino al presbiterio, e della navata laterale. Allo stato attuale tale pavimentazione, priva di caratteristiche di pregio, si presenta in condizioni di ammaloramento dovute principalmente all’usura e all’umidità di risalita.
- b) Scavo interno alla chiesa e alla navata laterale per tutta la superficie, fino a una quota di -0,75 dal pavimento interno. Anche questa operazione di scavo, come tutte le altre, dovrà essere eseguita a mano con l’assistenza continuativa di un archeologo accreditato.
- c) Approfondimento dello scavo a sezione obbligata sul lato del pronao, in corrispondenza dei cordoli da gettare in adiacenza ai punti da rinforzare tramite iniezioni.

**ATP MILLAURES:**

Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)

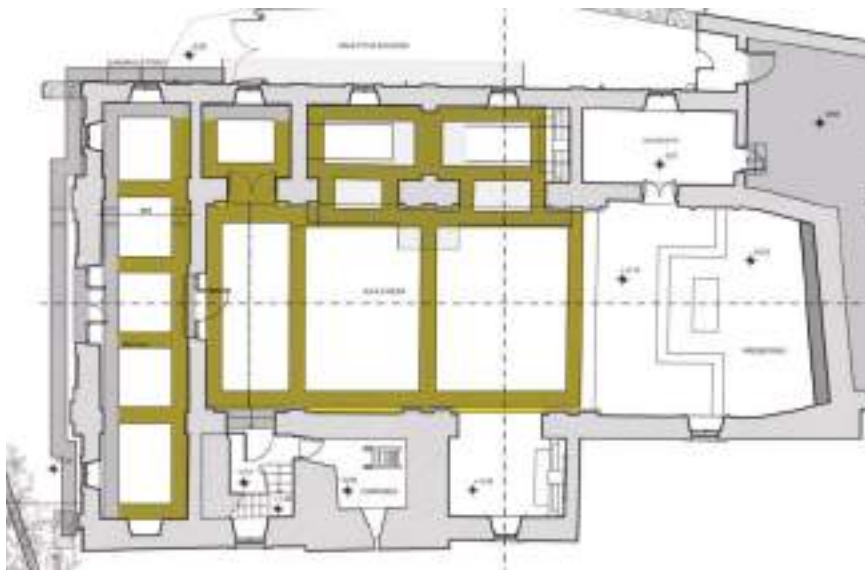
Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)

Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)

Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)

- d) Approfondimento dello scavo con pareti a scarpa sul lato interno aula e completo nello spazio della cappella laterale battesimale, per permettere le lavorazioni di perforazione e inserimento barre di collegamento tra cordoli e murature.
- e) Esecuzione di iniezioni di resine a consolidamento puntuale del terreno in corrispondenza delle fondazioni del pilastro maggiormente ammalorato e degli angoli del muro dell’ingresso aula. Tali iniezioni saranno da eseguire manualmente con penetrometro e si dovrà impiegare una resina poliuretanicca per iniezione (diametro 40 mm), senza solventi, a bassissima viscosità, adatta alla stabilizzazione di terreni parzialmente saturi d’acqua (rippo Resfoam 1KM ST della Mapei), con previsione di raggiungere una profondità massima di m 1,50 dal fondo scavo.

**Fase 5 (in giallo negli elaborati grafici)**



- a) Approfondimento dello scavo a sezione obbligata in corrispondenza dei cordoli interni all’aula della chiesa, alla navata laterale e al pronao, con le stesse modalità dei punti precedenti. In corrispondenza delle sottomurazioni realizzate in calcestruzzo non armato nel 1936, si prevede la loro riprofilatura parziale per poter alloggiare le nuove travature in progetto. Come si evince infatti dagli elaborati grafici di progetto, verrà unicamente rimossa la porzione sommitale della parte inclinata, per un’altezza di 35 cm.
- b) Esecuzione dei fori e dei collegamenti murari passanti in corrispondenza delle seguenti pareti:
- parete divisoria tra pronao e aula;



**ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant'Amrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

- parete divisoria tra cappella battesimale e pronao;
- parete divisoria tra cappella battesimale e navata laterale sud.

Le modalità di esecuzione della presente lavorazione saranno le medesime della fase 1, punto f.

- c) Esecuzione di spillature in corrispondenza degli altri maschi murari adiacenti allo scavo in corrispondenza dell'aula, della navata laterale e del pronao, a collegamento dei nuovi cordoli con le murature esistenti. Anche in questo caso i fori saranno da prevedere in posizione superiore e inferiore con passo cm 90, con successiva posa di barre d'armatura di diametro 24 che dovranno penetrare nella muratura per una profondità di cm 35.
- d) Casseratura, armatura e getto dei cordoli previa posa strato separatore geotessile (risvoltato fino alla quota di pavimento in adiacenza alle murature).
- e) Reinterro dello scavo fino a quota -0,35 dal pavimento finito (tenendo conto della differenza di quota della navata laterale e della cappella rispetto all'aula e da verificarsi in base allo spessore delle pietre da riposizionare), escludendo l'area superiore ai cordoli adiacenti alle pareti esistenti.
- f) Riempimento della parte esterna superiore ai cordoli adiacenti alle pareti dello scavo fino a quota -0,35 con argilla espansa idrorepellente e superiore getto di calcestruzzo armato con rete metallica elettrosaldata di spessore cm 10, previo strato geotessile di separazione che risvolti sulle pareti.
- g) Esecuzione, unicamente in corrispondenza del pronao, di nuova pavimentazione in pietra recuperata, su adeguato sottofondo, con la previsione di reintegrare le pietre spezzate. Per quanto riguarda il pavimento dell'aula, della navata laterale sud e della cappella battesimale si specifica che questo verrà posato una volta completati i lavori da eseguire sulle volte (intradosso ed estradosso).

**Dreni suborizzontali**

In un'area esterna alla chiesa e in corrispondenza dell'adiacente terreno di proprietà della parrocchia (area storicamente destinata ad orto), si prevede l'inserimento di dreni suborizzontali con la funzione di limitare l'effetto di plasticizzazione del terreno sottostante la

**ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

chiesa. Saranno collocati ad una profondità di circa 5,50 m dal piano strada (profondità suggerita dagli esiti delle relazioni geologiche e geofisiche).

Si prevede il posizionamento di 10 dreni di lunghezza 28m, diametro mm 80, costituiti da tubi microforati rivestiti da geotessuto filtrante, posati in fori sub-orizzontali eseguibili tramite macchinari a rotoperussione con circolazione d’aria e, per evitare l’eccessiva dispersione di polveri nell’ambiente circostante anche in considerazione della chiesa in adiacenza, durante le operazioni di trivellazione sarà da prevedere un sistema ad acqua che limiti la creazione di polveri.

Si verrà dunque a creare una barriera drenante a valle del fabbricato che dovrà essere realizzata ad una quota inferiore di circa 5,50 m rispetto al piano del piazzale, costeggiante il lato sud del fabbricato ed estesa fino al muro in c.l.s. a tergo della chiesa. Per un migliore inserimento ambientale dei dreni, si prevede di posizionarli a partire dal muro a secco controterra esistente a sostegno del terreno ex-orto. Si procederà quindi realizzando le perforazioni e successivamente si ripristinerà il muro in pietra. A lavori terminati l’unico elemento a vista dell’intero intervento sarà la testa delle canne, a filo con il muro, che permetterà il corretto scolo delle acque.

Al piede del muro di sostegno si posizioneranno controterra alcune lastre di pietra naturale a spacco, con l’obiettivo di rallentare e disperdere sulla superficie del pendio le acque drenate. Non si prevede l’esecuzione di maggiori interventi per la raccolta delle acque in quanto i dreni non avranno la funzione di intercettare una falda acquifera, ma piuttosto una risalita idrica stagionale e variabile nel tempo.

La barriera dovrebbe intercettare la risalita idrica con lo scopo di prevenire la plasticizzazione dei terreni maggiormente sollecitati dai sovraccarichi. Le acque dovranno essere smaltite verso valle, prestando attenzione a non originare fenomeni di erosione concentrata e/o instabilità.

Sarà fondamentale procedere con un attento tracciamento delle canne, data la loro disposizione a raggera. Data la profondità delle canne si specifica che queste non andranno ad interferire con le fondazioni della chiesa, posizionate ad un’altezza superiore (anche da quanto risulta dai rilievi del 1937, eseguiti in corrispondenza della realizzazione delle sottomurazioni localizzate).

**ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

Per raggiungere l’area su cui effettuare queste lavorazioni sarà necessario scendere dalla strada sul versante montano, sfruttando il punto di minore pendenza. Questo potrà avvenire superando la chiesa e sfruttando una traccia di sentiero già esistente.

In presenza di scarpate eccessive che non permettano il transito dei mezzi d’opera sarà da prevedere la regolarizzazione provvisoria della pendenza con in ripristino finale dello strato superficiale del terreno. Saranno da tagliare le piante infestanti che ad oggi ostruiscono l’accesso all’area: le stesse verranno contrassegnate prima dell’avvio delle lavorazioni con il benessere del Consorzio forestale.

### **Rinforzi puntuali chiesa**

In seguito all’intervento allargamento delle fondazioni si prevedono una serie di interventi puntuali di consolidamento e ripristino da effettuare sul fabbricato nei punti dove si sono rilevati i maggiori dissesti, di seguito elencati.

### **Rimozione della canalizzazione impiantistica**

Internamente alla chiesa si procederà prima di tutto con l’installazione del ponteggio in corrispondenza della navata centrale, di quella laterale e della cappella laterale nord, a tutta altezza.

Successivamente si dovrà procedere con la rimozione e smaltimento dell’obsoleto impianto di riscaldamento ad aria con bocchette non più funzionante, dotato di canalizzazioni poste al di sopra della trabeazione, ai due lati della navata centrale, che ad oggi appesantiscono gli elementi architettonici.

### **Interventi sull’arco interno**

La prima arcata che delimita la navata centrale da quella laterale presenta una condizione di particolare dissesto, a causa del limitato cedimento del pilastro di sinistra rispetto a quello di destra (più solido anche in quanto oggetto di sottomurazione nel 1936).

Si è pertanto creata una estesa fessurazione di ampie dimensioni che ha comportato anche un disallineamento dei piani e interessa l’arco e la muratura soprastante.

Per consolidare questa zona si è previsto innanzitutto l’inserimento di una catena, con andamento est ovest, per mantenere collegati anche su questo livello i due archi tra navata

**ATP MILLAURES:**

Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)

Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)

Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)

Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)

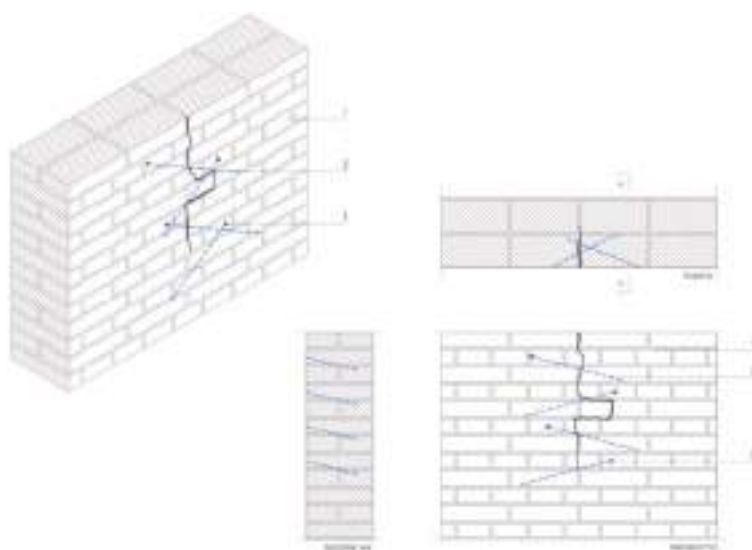
centrale e laterale. La catena sarà in acciaio e avrà diametro mm 30; sarà ammorsata alle estremità alla muratura portante mediante idonea malta d’inghisaggio.

Successivamente verranno rimossi gli elementi in stucco della trabeazione, già in fase di distacco, e dell’intradosso dell’arco, al fine di permettere le lavorazioni sulla muratura sottostante.

Si procederà poi con l’accurata pulizia dell’intradosso dell’arco e delle aree planari della cornice aggettante (superiore e inferiore), con successiva rimozione localizzata dell’intonaco per arrivare ad esporre la struttura degli elementi. Una volta ottenuto il supporto adatto si procederà con la posa delle nastrature in fibra di carbonio, utilizzando nastri tipo Mapei Wrap C UNI-AX HM o simili (larghezza fasce cm 20, gr/mq 600), previa stesura di primer e ciclo di posa forniti dalla casa produttrice dei nastri.

In corrispondenza della fessurazione i procederà invece con delle iniezioni di boiaccia superfluida a base di calce ed ecopozzolana (esente da cemento Portland) con l’obiettivo di riempire gli spazi tra i lembi delle fessure all’interno delle murature, mantenuta in ogni caso sottosquadro per permettere la successiva stesura di intonaco.

Successivamente verranno eseguite delle spillature a secco all’interno della muratura mediante barre elicoidali in acciaio inox (lunghezza cm 60, diametro mm 8, tipo Mapei Steel Dry AISI 316) inserite sfruttando i punti privi di decorazioni pittoriche o plastiche così da non intaccare le parti decorate.



*Esempio di spillatura a secco*

**ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

Una volta eseguiti gli interventi di consolidamento, si procederà al riposizionamento degli stucchi precedentemente rimossi, al ripristino degli intonaci a base calce e alla decorazione pittorica localizzata, realizzata con una malta di finitura a base calce idraulica naturale tipo Stacepro 1 mm NHL.

***Interventi sulla facciata esterna principale***

Sulla facciata esterna principale, nell’area tra l’arco di ingresso e la superiore finestra, si procederà con interventi di consolidamento dell’arco e dei paramenti murari, in corrispondenza della vistosa fessurazione che si è riaperta dopo gli interventi del 2006.

Mediante l’uso di un adeguato trabattello si procederà in primo luogo con la pulizia dell’area e dei lembi delle lesioni, ad eccezione delle fessure presenti in corrispondenza dell’iscrizione, su cui non si interverrà.

Successivamente si procederà con l’esecuzione delle medesime spillature a secco descritte nel punto precedente, anche in questo caso inserite sfruttando le campiture prive di decorazioni.

In corrispondenza dell’arco invece si procederà con un intervento di messa in carico dell’elemento strutturale, eseguito mediante l’inserimento di cunei in acciaio in corrispondenza dei giunti di malta lesionati. Questa lavorazione dovrà essere effettuata previa l’installazione di due puntelli in corrispondenza delle reni dell’arco.

Successivamente si procederà con il ripristino localizzato delle malte e degli intonaci, con decorazione pittorica localizzata finale.

***Verifica catene esistenti***

Infine, una volta completati gli interventi di consolidamento puntuali e l’allargamento delle fondazioni, si procederà con l’attenta verifica della tensione delle catene metalliche in opera nella chiesa.

Già ad oggi è possibile notare come la catena presente in aderenza alla controfacciata abbia perso completamente qualunque funzione statica, quindi sarà certamente da ritendere. Allo stesso modo verranno nuovamente messe in tiro le altre catene che risulteranno inadatte alla funzione.

**ATP MILLAURES:**

*Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)*

*Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)*

*Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)*

*Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)*

## **Interventi sulle volte della navata centrale e laterale**

Come già previsto dallo stesso Ing. Ravizza nella relazione conclusiva agli interventi di restauro svolti nel 2006, le lavorazioni previste in corrispondenza delle lesioni delle volte (semplice risigillatura dei giunti) non sono state risolutive: questo si evince ad un semplice esame visivo, dal momento che le fessure si sono nuovamente originate.

Si prevedono pertanto interventi di consolidamento e ripristino sia sull’estradosso sia sull’intradosso.

### ***Interventi da eseguire all’estradosso delle volte***

In corrispondenza dell’estradosso delle volte della navata centrale e laterale si prevede di procedere con un consolidamento complessivo, da eseguire previa installazione di ponteggio esterno per l’accesso al sottotetto e per l’approvvigionamento dei materiali. Il ponteggio interno sarà già invece montato dalla fase precedente.

In primo luogo sarà da effettuare una attenta pulizia delle superfici architettoniche e dei lembi delle lesioni, al fine di ottenere una superficie perfettamente pulita, asciutta e meccanicamente resistente.

In corrispondenza delle lesioni passanti, prima di intervenire sull’estradosso sarà necessario provvedere alla sigillatura delle fessure in corrispondenza dell’estradosso.

Successivamente, in corrispondenza delle lesioni visibili sull’estradosso, dove nel tempo le successive fessurazioni hanno portato ad un indebolimento della tessitura muraria, si procederà con una rasatura armata localizzata a basso spessore, mediante l’utilizzo di reti in fibra di vetro tipo Mapegrid G220, abbinata a malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità a base di calce idraulica (esente cemento) tipo Mape Antique NHL ECO Restaura.

Successivamente, in aderenza tutte le volte della navata centrale e laterale si procederà con il rinforzo delle superfici con procedimento a secco, consistente in una nastratura in fibra di carbonio, utilizzando nastri tipo Mapei Wrap C UNI-AX HM o simili (larghezza fasce cm 20, gr/mq 600), previa stesura di primer, stucco epossidico e resina epossidica, seguendo il ciclo di posa fornito dalla casa produttrice dei nastri. Le nastrature saranno adeguatamente fissate alla muratura tramite idonei fiocchi di collegamento tipo Mapewrap Fiocco.

**ATP MILLAURES:**

Ing. Federico Ragalzi – C.F. RGLFRC77C14L219G – Via Suffis 11, Meana di Susa (TO)

Arch. Arianna Senore – C.F. SNRRNN90M42L219N – Via F. Perino 11, Villar Dora (TO)

Ing. Elena Clivia Buonocore – C.F. BNCLCL84P42L219O – Via G. Ferrero 9/17, Sant’Ambrogio di Torino (TO)

Arch. Edoardo Schiari – C.F. SCHDRD93A28L727I – Via Levis 40, Chiomonte (TO)

**Interventi da eseguire all'intradosso delle volte e sulle murature verticali**

A seguito dell'intervento sull'estradosso sarà possibile andare ad agire inferiormente, all'intradosso delle medesime volte. Si puliranno accuratamente i lembi delle fessurazione e si risigilleranno, con successivo ripristino localizzato dell'intonaco e nuova decorazione pittorica localizzata, realizzata con una malta di finitura a base calce idraulica naturale tipo Stacepro 1 mm NHL.

Lo stesso procedimento verrà effettuato anche in corrispondenza delle pareti verticali dove, se ritenuto opportuno una volta puliti i lembi, si potranno eseguire delle iniezioni di boiaccia superfuida (con le medesime modalità indicate nel punto *interventi sull'arco interno*) a colmare i vuoti originati dalle fessurazioni, come ad esempio in corrispondenza della vistosa lesione passante sita in corrispondenza dell'accesso tra il pronao e la navata centrale.

**Esecuzione di nuovo pavimento interno alla chiesa**

Una volta smontato il ponteggio interno alla chiesa e terminate le voci di restauro e decorazione interna sarà da prevedersi la nuova posa di pavimentazione interna in legno della chiesa, da realizzarsi impiegando nuove tavole posate su magatelli.