
RECONSTRUCCIÓN DE LA IGLESIA DE SAN FRANCESCO DE MIRANDOLA

(FECHA DEFENSA EN UNIV. DESTINO: 20 / 06 / 2016)

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA (MODALIDAD DE INTERCAMBIO-MOVILIDAD)

TRABAJO FIN DE GRADO - CURSO 2015-16

AUTOR:

ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA

TUTOR ACADÉMICO UPV:

RAFAEL MARIN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCALA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

ETS d'Enginyeria d'Edificació
Universitat Politècnica de València

INDICE

<u>1.INTRODUZIONE.....</u>	<u>4</u>
1.1LOCALIZZAZIONE DELL'IMMOBILE.....	4
<u>1.INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>4</u>
1.1 LOCALIZACIÓN DE LA IGLESIA	4
1.2 STORIA.....	7
1.2.1 STORIA DELLA CHIESA	7
1.2 HISTORIA	7
1.2.1 HISTORIA DE LA IGLESIA.....	7
1.2.2 STORIA DEL CONVENTO DI SAN FRANCESCO	17
1.2.2 HISTORIA DEL CONVENTO DE SAN FRANCESCO.....	17
1.3 DESCRIZIONE DELL ' IMMOBILE.	22
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	22
1.4 IL SISMO NELLA PROVINCIA DI MODENA	29
1.4 EL TERREMOTO EN LA PROVINCIA DE MÓDENA.....	29
1.4.1 EVENTI SISMICI DEL 20-29 MAGGIO 2012.	31
1.4.1 EVENTOS SÍSMICOS DEL 20 – 29 DE MAYO DE 2012.	31
1.5 LA CHIESA DI SAN FRANCESCO DOPO IL SISMA.	32
1.5 LA IGLESIA DE SAN FRANCESCO DESPUÉS DEL TERREMOTO.	32
1.6 STUDIO DEL COLLASSO DELLA CHIESA	36
1.6 ESTUDIO DEL COLAPSO DE LA IGLESIA.....	36
<u>VALUTAZIONE DELLE STATO ATTUALE.....</u>	<u>38</u>
STUDIO GENERALE DELLA CHIESA.....	38
<u>VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL.</u>	<u>38</u>
ESTUDIO GENERAL DE LA IGLESIA.	38
STUDIO PUNTI CRITICI.	60
FACCIATA.	60
ESTUDIO DE LOS PUNTOS CRÍTICOS.	60
FACHADA.....	60
MURI.....	64
MUROS.....	64
COPERTURA.....	67
CUBIERTA.....	67
TORRE CAMPANARIA.	68
TORRE DEL CAMPANARIO.	68
VOLTE, PILASTRI E ARCHI.	70
BÓVEDAS, PILARES Y ARCOS.....	70
<u>STRATEGIA DI INTERVENTO</u>	<u>73</u>
STRATEGIA DI INTERVENTO FACCIATA.....	73
<u>ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN.....</u>	<u>73</u>
ESTRATEGIA DE LA INTERVENCIÓN EN FACHADA.....	73

DOTARE LA FACCIATA DI RIGIDITÀ.....	76
ESECUZIONE DEI TIRANTI.	77
DOTAR A LA FACHADA DE RIGIDEZ.....	76
EJECUCIÓN DE LOS TIRANTES.....	77
ESECUZIONE DELL´ASSE DI ROTAZIONE.....	78
EJECUCIÓN DE LA ARTICULACIÓN.....	78
ROTAZIONE DELLA FACCIATA E UNIONE CON LI MURI.....	80
PUESTA A PLOMO DE LA FACHADA Y UNIÓN CON EL MURO.....	80
ESECUZIONE DI INTERVENTO PARETI.....	83
PARETE SUD.....	83
EJECUCIÓN DE INTERVENCIÓN MUROS.....	83
MURO SUR.....	83
PARETE NORD.....	88
MURO NORTE.....	88
ESECUZIONE OLTE, PILASTRI E ARCHI.....	92
EJECUCIÓN BÓVEDAS, PILARES Y ARCOS.....	92
ESECUZIONE DELLA COPERTURA.....	99
EJECUCIÓN DEL TEJADO.....	99
<u>CONCLUSIÓN.....</u>	<u>100</u>
<u>BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>101</u>
<u>INDICE TAVOLE.....</u>	<u>103</u>

1.INTRODUZIONE

1.1 Localizzazione dell'immobile.

La Chiesa è localizzata nel centro storico del comune di Mirandola, paese vicino alla città di Modena, Sorge vicino alla piazza e al palazzo del comune, nell'incrocio fra via Fulvia e via Volturno, dove si forma piazza Garibaldi. Il fianco nord risulta invece addossato all'attuale liceo Ginnasio Statale G. Pico e l'est è chiuso da edifici privati.

Fa parte dei nove comuni "dell'Unione Comuni Modenesi Area Nord", essendo il più popoloso della provincia di Modena.

1.INTRODUCCIÓN

1.1 Localización de la iglesia .

La iglesia está situada en el centro histórico del municipio de Mirandola, en la provincia de Módena. Está situada cercana a la plaza y al edificio del ayuntamiento, en el cruce entre las calles Fulvia y Volturno, donde se forma la plaza Garibaldi, mientras que la fachada norte está adosada al actual Instituto Estatal G. Pico y la este está cerrada por edificios privados.

Forma parte de los nueve municipios "dell' Unione Comuni Modenesi Area Nord" (Unión de municipios Modeneses del Área Norte), siendo el más poblado de la región de Módena.



Localizzazione di Mirandola a Emilia Romagna.



Localizzazione della Chiesa di San Francesco a Mirandola.



Localizzazione della Chiesa di San Francesco a Mirandola.

1.2 Storia

1.2.1 Storia della chiesa

La Chiesa di San Francesco d'Assisi è delle edificazioni più antiche della città di Mirandola.

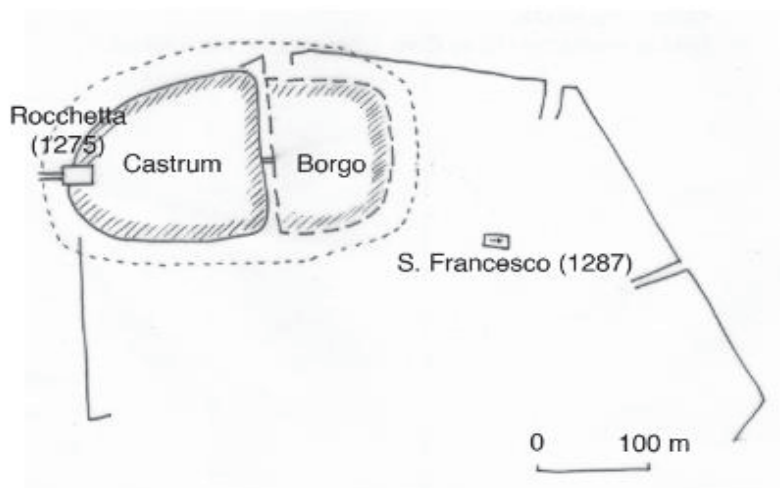
La chiesa di San Francesco e il suo convento annesso, si innalzano poco lontano dalla piazza e dal Palazzo Comunale. La strada che la raggiunge non è rettilinea, poiché il complesso preso in esame si ritrovava al di fuori del fossato del Borgo Brusato, che presentava mura dall'andamento curvilineo, così ancora possiamo ritrovare questa morfologia nella Piazza Garibaldi (Schematizzazione del sviluppo del borgo e situazione della Chiesa in 1287.).

1.2 Historia

1.2.1 Historia de la iglesia

La iglesia de San Francesco d'Assisi es de las edificaciones más antiguas de la ciudad de Mirandola.

La iglesia de San Francesco y su convento anexo, se elevan poco lejos de la plaza y del Ayuntamiento. La calle que la alcanza no es rectilínea, ya que el complejo tomado en estudio se encontró fuera del foso del Burgo Brusato, que presentó muros del desarrollo curvilíneo, esto se puede hallar tan todavía esta morfología en la Plaza Garibaldi (Schematizzazione del sviluppo del borgo e situazione della Chiesa in 1287.).).



Schematizzazione del sviluppo del borgo e situazione della Chiesa in 1287.

L'esistenza del complesso è attestata già nel XIII secolo: la chiesa ha una grande importanza per l'ordine dei Francescani, secondo i documenti è una delle prime chiese francescane erette in Italia, postuma alla chiesa di San Francesco a Bologna.

Fu edificata subito dopo la canonizzazione di San Francesco. I documenti testimoniano la sua presenza dall'anno 1287, ma si può affermare che la sua costruzione fosse anche avvenuta qualche decennio prima.

Inizialmente si ergeva fuori dalle mura cittadine, constava di una sola navata ed era coperta da un tetto a capanna; in seguito all'ampliamento del perimetro cittadino venne inserita nel nucleo settentrionale di Mirandola.

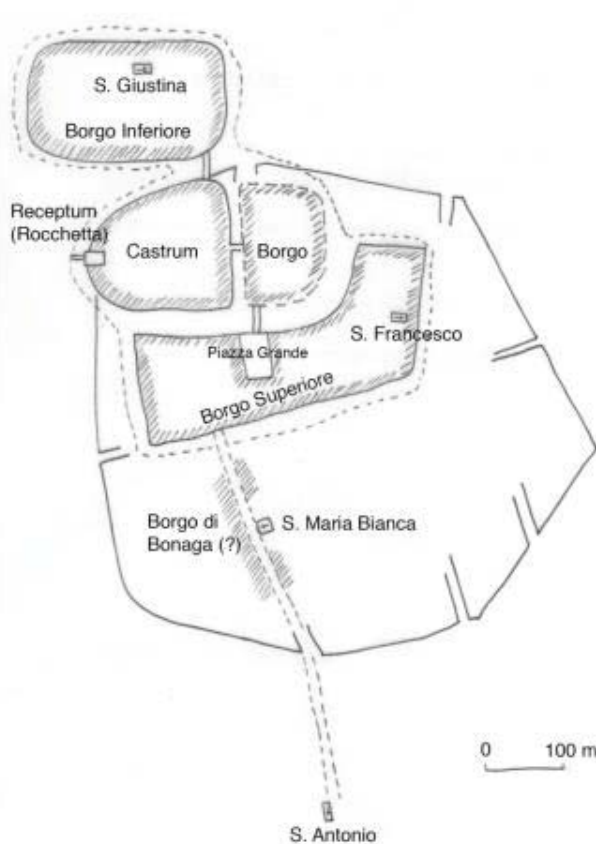
Durante i secoli la chiesa ha però incontrato diversi interventi: in primo luogo venne ricostruita a tre navate, di dimensioni maggiori, negli ultimi anni del XIV sec, grazie all'interessamento di Costanza Pico, venne infatti riconsacrata nel 1400, epoca in cui si ritrova, insieme al borgo di case che le era sorto intorno, finalmente all'interno delle mura della città costruite secondo un nuovo piano urbanistico.

La existencia de la edificación ya es certificada en el siglo XIII: la iglesia tiene una gran importancia por el orden de los Franciscanos, según los documentos, es una de las primeras iglesias franciscanas surgidas en Italia, póstuma a la iglesia de San Francesco a Bolonia.

Fue edificada enseguida después de la canonización de San Francesco. Los documentos testimonian su presencia desde el 1287, pero es posible que su construcción también hubiera ocurrido alguna década antes.

Inicialmente se irguió fuera de las muros ciudadanas, constó de una sola nave y fue cubierta por un techo a dos aguas; en consecuencia de la ampliación del perímetro ciudadano, fue insertada en el núcleo septentrional de Mirandola.

A lo largo de los siglos ha tenido muchas intervenciones: en primer lugar fue reconstruida a tres naves de dimensiones mayores, en los últimos años del XIV sec, gracias al interés de Constancia Pico, fue consagrado en el 1400, época en que se encuentra, junto al burgo de casas que le surgió alrededor, dentro de las muros de la ciudad construidas según un nuevo plan urbanístico.



XIV sec



XV sec

*Sviluppo del borgo nel s.XIV.
Sviluppo del borgo nel s.XV.*

In questo secolo la chiesa si presentava in stile gotico a eccezione di un'appendice barocca (la cappella della beata Vergine di Reggio).

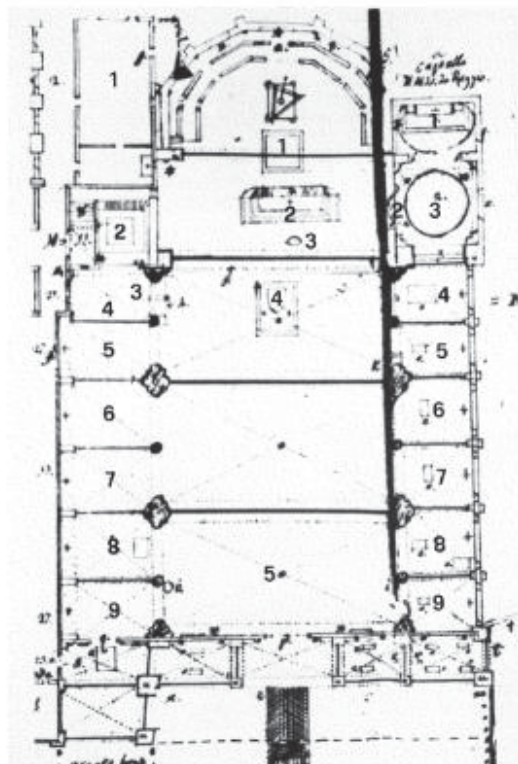
In questo periodo la chiesa raggiunge il suo massimo splendore, e la sua massima importanza per la città di Mirandola, divenne infatti il Pantheon dei Pico, luogo di sepoltura dei principi di Corte, in contrasto forse con le credenze

En este siglo la iglesia era de estilo gótico con algún elemento de transición y un apéndice barroco con la capilla de B. Vergine di Reggio.

En este periodo la iglesia alcanza su máximo esplendor, y su máxima importancia para la ciudad de Mirandola, se volvió el Panteón de los Pico, lugar de sepultura de los príncipes de la Corte, en contraste quizás con las

francescane, portò però all'interno della chiesa importanti opere d'arte e magnifiche tombe monumentali, che si susseguivano lungo le navate; disposte come si può vedere riportato nel disegno sottostante di Pellegrino Papotti del XIX, dal quale si deduce anche la distribuzione nei decenni precedenti al disegno:

creencias franciscanas, pero llevaron al interior de la iglesia importantes obras de arte y magnificas tumbas monumentales, que se colocaron a lo largo de las naves; dispuestas como se puede ver señalado en el diseño posterior de Pellegrino Papotti del XIX, del cual se deduce también la distribución en las décadas precedentes al diseño.



Schematizzazione del sviluppo del borgo

Da sinistra:

1 Sagrestia, sepolcro comune dei frati, cappella ed altare della B. Vergine di Reggio.

2 Piede del campanile, altare maggiore dei Salani, monumento a Giovanni Pico

3 Organo, sepolcro di Margherita Cantadori, sepolcro della famiglia Pico.

4 Cappella con accesso al chiostro, sepolcro di Francesco Pico e famiglia,

5 Monumento funebre di Giovan Francesco I Pico, sepolcro della confraternita dell'Immacolata Concezione.

6 Monumento funebre di Spinetta Pico, sepolcro Scarabelli

7 Monumento funebre di Prendiparte Pico, sepolcro Natali

8 Monumento di Galeotto I

9 Monumento a Giovanni Pico

Ora purtroppo il Pantheon dei Pico non conserva nulla dei resti della famiglia, le monumentali tombe a muro sono vuote, depredate da secoli; il sepolcro comune fu saccheggiato già pochi anni dopo la caduta dei Pico e completamente vuotato dai ladri, come pure le tombe interrato, con le lapidi iscritte, distrutte nel secolo scorso.

Nel 1660 venne aggiunto un porticato a 5 arcate alla facciata, che fu poi demolito nel 1927. Fu successivamente restaurata e riportata a disegno originale

Desde izquierda:

1 Sacristía, sepolcro común de los frailes, capilla y altar de la B. Vergine di Reggio.

2 Base del campanario, altar mayor de los Salani, monumento a Giovanni Pico.

3 Órgano, sepolcro de Margherita Cantadori, sepolcro de la familia Pico.

4 Capilla con acceso al claustro, sepolcro de Francesco Pico y familia.

5 Monumento fúnebre de Giovan Francesco I Pico, sepolcro de la confraternidad de la Inmaculada Concepción.

6 Monumento fúnebre de Spinetta Pico, sepolcro Scarabelli.

7 Monumento fúnebre de Prendiparte Pico, sepolcro Natali.

8 Monumento de Galeotto I.

9 Monumento de Giovanni Pico.

Ahora, desafortunadamente, el Panteón de los Pico no conserva nada de los restos de la familia. Las monumentales tumbas en el muro están vacías y saqueadas hace siglos; el sepolcro común fue saqueado ya pocos años después de la caída de los Pico y completamente vaciado por los ladrones, incluso las tumbas enterradas con las lápidas inscritas, destruidas en el siglo pasado.

En 1660 vino añadido un porche con 5 arcadas a la fachada, que fue después

nel 1937, dopo 10 anni di attento restauro. Infatti nel XIX sec (insieme alla distruzione del Convento) la chiesa riscontrò indelebili modifiche: furono chiuse le finestre della parete sud, e furono appoggiati altari ed ancone in gesso e scagliola, ricavando una cappella per ogni campata, altari che furono arricchiti di volute e fronzoli di gusto barocco e rococò. Nel 1870, l'interno che si presentava in gran parte con paramento a vista, fu intonacato e dipinto a striscioni orizzontali bianchi e blu seguendo lo stile delle chiese gotiche toscane, decorate in marmi di questi colori.

demolido en 1927. Fue sucesivamente restaurada porque aparecieron causas de lesiones graves presentes sobre ella y fue devuelta al diseño original en 1937, después de 10 años de una cuidadosa restauración.

En el siglo XIX (junto a la destrucción del Convento) la iglesia halló indelebles modificaciones: fueron cerradas las ventanas de la pared sur, y fueron colocados altares y retablos en yeso y escayola, sacando una capilla por cada volumen, y retablos en yeso y escayola, sacando una capilla por cada volumen, altares que fueron decorados de volutas y perifollos de estilo barroco y rococó.

En 1870, el interior que se presentaba en gran parte con paramento visto, fue revestido y pintado a bandas horizontales blancas y azules siguiendo el estilo de las iglesias góticas toscanas, decoradas en mármol de estos colores.



Vista della facciata prima del 1926



Vista della facciata dopo il restauro del

1930 circa

Nella fotografia “Vista della facciata prima del 1926” vediamo il cambiamento della chiesa tra gli anni 1926 e 1930. Nella Fotografia “Vista della facciata prima del 1926” fa riferimento alla chiesa del 1926. Questa mostra una finestra alta nella navata centrale, mentre la base, sul muro della navata laterale, le finestre sono murate o sono ridotte a finestre molto piccole.

In quanto alla Fotografia “Vista della facciata dopo il restauro del 1930 circa”, appartiene alla chiesa dell'anno 1930. Il cambiamento è notevole poiché lo sono stato eliminato i portici. In quell'anno sono riaperte e ricostruite con la forma originale le finestre della navata centrale e quella della destra, chiusa nell'immagine del 1926. Queste variazioni hanno potuto essere una delle cause per le quali la struttura si ed è debilitata e ha collassato nel sisma.

En la (fotografía “Vista de la fachada antes del 1926”) y la (fotografía “ Vista de la fachada después de la restauración alrededor a 1930”) vemos el cambio de la iglesia entre los años 1926 y 1930. La fotografía (“Vista de la fachada antes del 1926”) hace referencia a la iglesia de 1926. Ésta muestra una ventana alta en la nave central, mientras que la base, sobre el muro de la nave lateral, las ventanas están tapiadas o están reducidas a ventanas muy pequeñas.

En cuanto a la (Fotografía “Vista della facciata dopo il restauro del 1930 circa”), pertenece a la iglesia del año 1930. El cambio es notable ya que se le han eliminado los pórticos. En ese año son reabiertos y reconstruidas a la forma original las ventanas de la navecentral y la de la derecha (cerrada en la imagen de 1926). Estas variaciones han podido ser una de las causas por las que la estructura se ha debilitado y ha colapsado por el sisma.

Nella facciata della (Fotografia: Schematizzazione del sviluppo del borgo”) può apprezzarsi l'assenza della porta della destra, la quale è stata aperta dopo la demolizione. Nella parte posteriore è chiuso il portico che dava

En la fachada de la (Fotografia: Schematizzazione del sviluppo del borgo”) se puede apreciar la ausencia de la puerta de la derecha, la cual ha sido abierta después de la demolición. En la parte trasera está cerrado el

accesso al patio dalla sacrestia, a modo di connessione diretta col nuovo convento di costruzione recente.

A seguito della demolizione del porticato si mise la mano all'attuazione di alcuni lavori all'interno.

Nel complesso si trattò di una serie di operazioni notevoli e lodevoli, che costarono una decina di anni di lavoro e di progettazioni e che riportarono la chiesa alla primitiva bellezza e austerità e ad un aspetto che, in realtà è molto vicino a quello originale. I lavori furono condotti con l'autorizzazione e la sorveglianza del Soprintendenza ai monumenti di Bologna.

Fra i tanti interventi si cita il rifacimento dei quadrelli di marmo del pavimento e degli scalini e il restauro del paramento della chiesa, che permise di riportarlo all'aspetto originale: parte mattoni a faccia a vista e parte intonacato.

Inoltre fra il 1929, anno della riapertura della finestre della navata di destra, e il 1937, a seguito dell'ulteriore chiusura, si assistette all'inevitabile distruzione degli altari, che erano sistemati uno per campata.

pórtico que daba acceso al patio desde la sacristía, a modo de conexión directa con el nuevo convento de construcción reciente.

A continuación de la demolición del pórtico se comenzó la actuación de algunos trabajos en el interior.

En conjunto se trató de una serie de operaciones notables y elogiables, que tardaron una decena de años de trabajo y de proyecciones que devolvieron a la iglesia a la primitiva belleza y austeridad y a un aspecto que, en realidad, es muy cercano al original.

Los trabajos fueron dirigidos con la autorización y la supervisión de la Superintendencia a los monumentos de Bolonia.

Entre tantas intervenciones se cita la sustitución en cuadrícula de mármol del pavimento y de los escalones y la restauración del paramento de la iglesia, que permite devolverlo al aspecto original: parte en ladrillo visto y parte revestido.

Además entre 1929, año de la reapertura de las ventanas de la nave derecha, y 1937, a continuación de los trabajos de cerrado de las ventanas, se produce la inevitable destrucción de los altares, que fueron colocados uno por espacio.



Navata destra prima il restauro di 1929. La foto si feci nel 1928.

In riferimento al campanile, la sua altezza non si può ora sapere con esattezza . Da un prospetto della facciata della chiesa e del convento, eseguito dallo studioso mirandolese Giacinto Paltrinieri, nel 1830 circa, la sua altezza viene indicata di 62'2 braccia ed essendo il braccio mirandolese 0'635 m linearl'altezza che ne risulta è di circa 39 m, ad esclusione del pinnacolo. Cominciato insieme alla chiesa esso venne ultimato solo nel 1447.

Il restauro degli anni '30 riportò appunto la chiesa a un aspetto che si avvicinava molto a quello originale.

Ma se la chiesa riuscì a rimanere quasi integra fino al XXI sec, lo stesso non fu per il convento.

1.2.2 Storia del convento di San Francesco

Per la popolazione mirandolese la presenza dei francescani fu di grande importanza, sia dal punto di vista sociale, per gli aiuti umanitari e per la comunità che essi avevano creato, sia dal punto di vista culturale, aspetto che in questo caso è di nostro maggior interesse.

All'interno del convento vi era un'importantissima biblioteca, specializzata in opere di materia

En referencia al campanario, su altura no se sabe con exactitud. De un alzado de la fachada de la iglesia y el convento, ejecutado por el estudioso mirándoles Giacinto Paltrinieri, cerca de 1830, su altura viene indicada de 62'2 brazos siendo éste 0'635 m lineales, la altura resultante es de 39 m, excluyendo el pináculo, comenzado junto a la iglesia y completado en 1447.

La restauración de los años' 30 recondujo precisamente la iglesia a un aspecto que se asimilaba mucho al original. Pero la iglesia no logrará casi quedar íntegra hasta el siglo XXI, por el convento.

1.2.2 Historia del convento de San Francesco

Para la población Mirandolese la presencia de los franciscanos fue de gran importancia: el punto de vista social, por las ayudas humanitarias y por la comunidad que ellos crearon, sea del punto de vista cultural, aspecto que en este caso es de nuestro mayor interés.

Dentro del convento hubo una importante Biblioteca, especializada en obras de materia eclesiástica, pero rica en ediciones raras y preciosas, de los

ecclesiastica, ma ricca di edizioni rare e pregiate, dal Cinquecento al Settecento, che fanno ancora parte del fondo antico della Biblioteca comunale di Mirandola. Vi sono dati certi della sua presenza da prima del 1503, per cui un patrimonio che non includeva solo opere a stampa ma anche volumi manoscritti (alcuni arrivati ai giorni nostri). Molti libri andarono purtroppo dispersi durante il periodo del riordino della libreria, durata ben sette anni.

A seguire, con l'avvento della soppressione napoleonica degli Ordini religiosi altrettanti volumi furono dispersi. Nel 1812 la biblioteca fu distrutta, ricostruita solamente nel 1824 e grazie allo sforzo dei francescani che l'abitavano sono potuti giungere a noi i volumi, che come già detto ora fanno parte della biblioteca comunale di Mirandola.

Allo stesso modo anche l'archivio fu devastato nel 1633 e poi ricostituitosi grazie ai frati che abitavano nel convento.

Il convento era un punto nodale per quanto riguarda la cultura in quelle zone e per tutto l'ordine francescano. Aveva importanza riconosciuta in tutta la penisola. Importanti figure illustri misero piede, alloggiarono e studiarono all'interno delle mura di questo convento.

años quinientos a lo setecientos, que están todavía en la Biblioteca municipal de Mirandola.

Había datos ciertos de su presencia antes del 1503, por lo que su patrimonio no solo incluía obras impresas, sino también volúmenes manuscritos (algunos llegados a nuestros días). Muchos libros fueron extraviados desgraciadamente durante el periodo de la reordenación de la biblioteca, la cual duró siete años.

Con la llegada de la supresión napoleónica de las órdenes religiosas otros tantos volúmenes fueron extraviados. En el 1812 la biblioteca fue destruida, reconstruida solamente en el 1824 y gracias al esfuerzo de los franciscanos que vivían han podido llegar a nosotros los volúmenes, que como ya se ha dicho ahora forman parte de la Biblioteca Municipal de Mirandola.

Del mismo modo también el archivo fue devastado en 1633 y después reconstruido gracias a los hermanos que vivían en el convento.

El convento era un punto clave en lo que concierne a la cultura en esas zonas y para toda la orden franciscana. Tenía importancia reconocida en toda la península itálica. Importantes figuras ilustres estuvieron, se alojaron y estudiaron en el interior de los muros de

Per quanto riguarda invece il punto di vista architettonico di questo complesso, ebbe una vita più dura della chiesa annessa. Si deduce da alcuni documenti che fosse eretto contemporaneamente alla chiesa, ma si hanno dati certi solamente dal 1377.

Assieme alla ricostruzione del 1400, voluta da Costanza Pico, il convento venne ricostruito o ampliato. Nel 1566 fu arricchito di stanze e loggiati e furono allargati gli orti e l'area cortiliva. Nell'anno 1609, grazie al Principe Alessandro I Pico fu costruito un secondo chiostro. Nel 1671 il Duca Alessandro II ricostruì o restaurò parte del loggiato del primo chiostro; nel 1691 il convento fu ingrandito di 16 stanze. Fino al XVIII secolo il convento crebbe e fu restaurato continuamente in tutte le sue parti, arrivando in questi anni a raggiungere il suo massimo sviluppo. Assetto che si può vedere nel disegno sottoriportato (Disegno e note di Giacinto Paltrinieri 1830 circa).

Il convento fu poi distrutto nel 1812, dopo che gli Ordini Religiosi persero le loro proprietà secondo le leggi Napoleoniche.

este convento.

En lo que concierne, en cambio, al punto de vista arquitectónico de este complejo, este tuvo una vida más dura que la iglesia anexa. Se deduce de algunos documentos que fue erguido al mismo tiempo que la iglesia, pero hay datos ciertos solamente desde 1377.

Junto a la reconstrucción del 1400, deseo de Costanza Pico, el convento viene reconstruido o ampliado. En el 1566 fue ampliado

con habitaciones y pórticos y fueron agrandados los huertos y el área del patio. En el año 1609, gracias al Principe Alessandro I Pico fue construido un segundo claustro. En el 1671 el Duque Alessandro II reconstruyó o restauró parte del pórtico del primer claustro; en el 1691 el convento fue ampliado a 16 habitaciones. Hasta el siglo XVIII

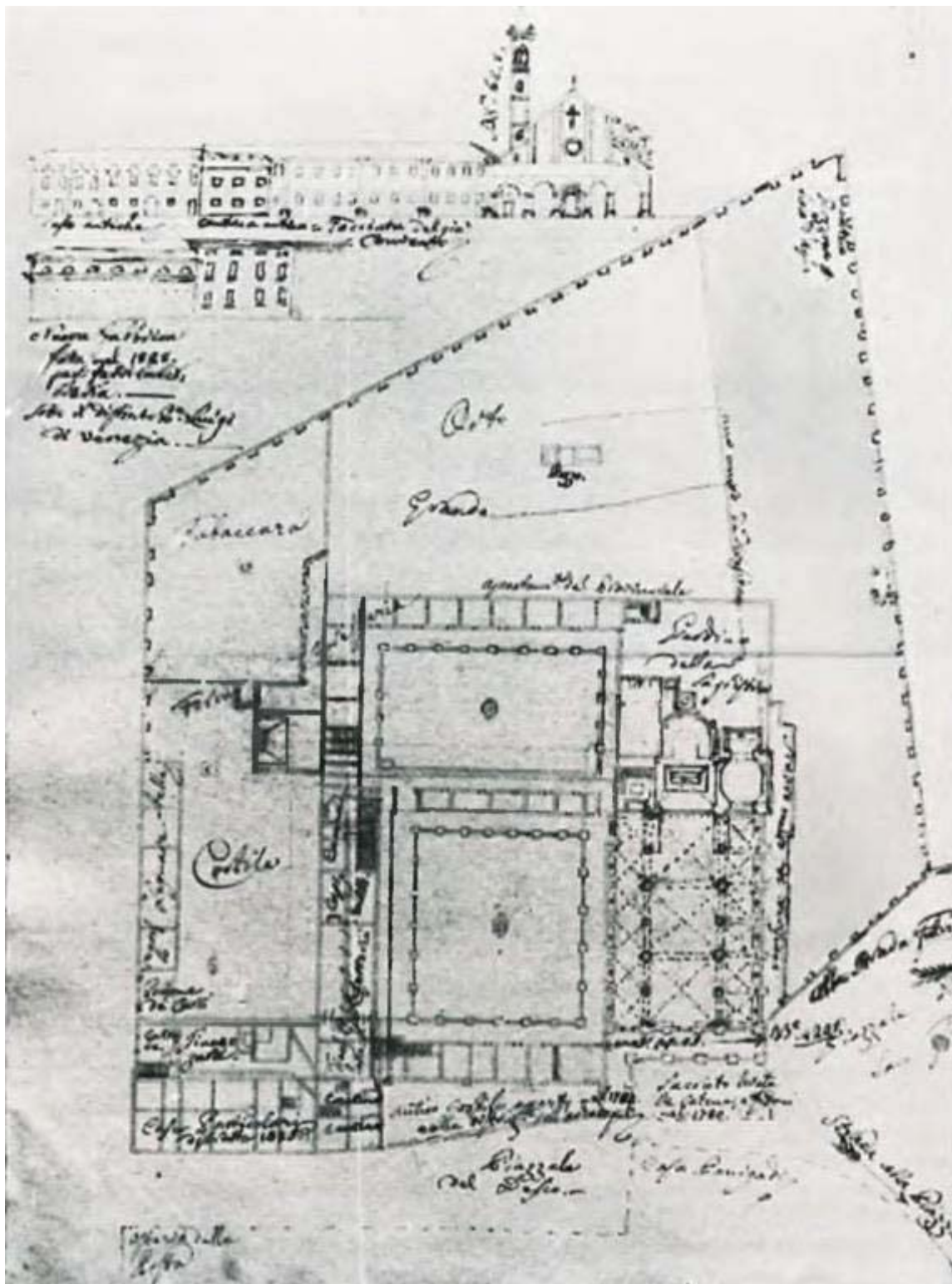
el convento creció y fue restaurado continuamente en todas sus partes, llegando en estos años a alcanzar su máximo desarrollo. Distribución que se puede ver en el diseño abajo adjunto (Diseño y notas de Giacinto Paltrinieri de cerca del 1830).

El convento después fue destruido en 1812, después de que las órdenes religiosas perdieran su propiedad según

Fu ricostruito nel 1824, poi di nuovo abbandonato nel 1867, divenne proprietà comunale, perse il suo ruolo di biblioteca e archivio e divenne spazio di utilità del comune. Dopo un lungo periodo di abbandono si ubicarono tra queste muri le scuole del Ginnasio-Liceo, la sua configurazione venne in parte stravolta. A seguire un nuovo convento dietro le scuole fu ricostruito nel 1961 e resta di proprietà comunale.

las Leyes Napoleónicas.

Fue reconstruido en el 1824, luego de nuevo abandonado en el 1867, se volvió propiedad municipal, perdió su papel de biblioteca y archivo y se volvió espacio de utilidad del ayuntamiento. Después de un largo período de abandono se ubicaron entre estas paredes las escuelas del Ginnasio-Liceo , su configuración vino en parte trastornada. A seguir un nuevo convento tras las escuelas fue reconstruido en el 1961 y ha quedado como propiedad municipal.



Piano terra del convento di S. Francesco, prima della distruzione circa 1830. Disegno a penna di Giacinto Paltrinieri del secolo XIX; in «Miscellanea di Memorie riguardanti la chiesa di S. Francesco»; disponibile nella Biblioteca Comunale della Mirandola.

1.3 Descrizione dell'immobile.

La chiesa venne rifatta di forma rettangolare con tre navate, di dimensioni maggiori, di cui quella centrale è alta alla chiave di volta 14'50 m, mentre le due navate laterali sono alte alla chiave di volta 7'80m, per un volume complessivo misurato vuoto per pieno di 7745 mc.

Si presenta oggi in stile gotico con qualche elemento di transizione e un'appendice barocca con la cappella della B. Vergine di Reggio.

In quanto alla facciata, questa presenta due colonne laterali, dando l'altezza approssimata delle navate laterali, e due colonne nella zona dove è situata la navata centrale, mostrando anche l'altezza di queste.

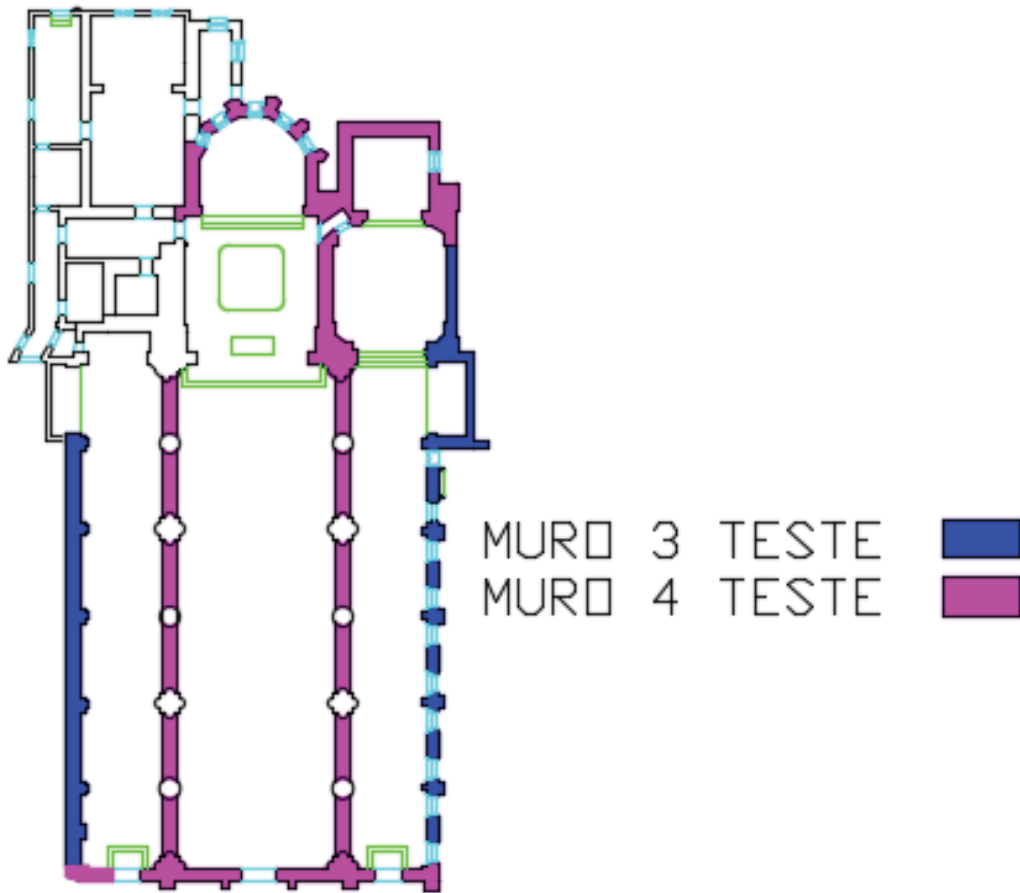
1.3 Descripción de la edificación

La iglesia tiene una forma rectangular con tres naves, de dimensiones mayores, en la cual la medida de la nave central a la boveda es de 14'5 m, mientras que las dos naves laterales miden a la clave 7'80 metros, con un volumen total medido vacío de 7745 m².

Actualmente tiene un estilo gótico con algún elemento de transición y un apéndice barroco con la capilla de B. Vergine di Reggio.

En cuanto a la fachada, ésta presenta dos columnas laterales, dando la altura aproximada de las naves laterales, y dos columnas en la zona donde está situada la nave central, mostrando también la altura de éstas.

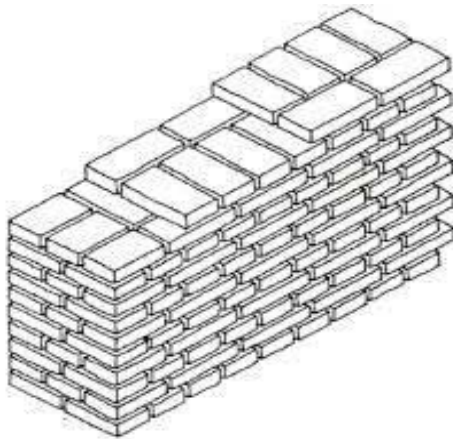
Los muros de la iglesia están realizados de 3 y 4 teste. La situación de estos es la siguiente:



Distribuzione dei muri de 3 e 4 teste.

La trabe dei muri di 3 e 4 teste è il seguente:

La traba de los muros de 3 y 4 teste es la siguiente:



Muro di 3 teste - Muro di 4 teste

Inoltre, ha due semicolumne ai lati della porta principale. Anche la facciata presenta ornamentazioni di fregi di argilla e possiede una gran finestra circolare nella zona della navate centrale.

Internamente, la chiesa consta di tre spazi, i quali sono separati per alcune colonne le quali sono semplici e cruciformi, dando luogo ad archi aguzzi dove si appoggiano le volte di crociera. La navate centrale con quelle laterali formano tre spazi, mentre nelle imbarcazioni, gli archi aguzzi formano sei spazi.

Además, tiene dos semicolumnas a los lados de la puerta principal. La fachada también presenta ornamentaciones de frisos de arcilla y posee una gran ventana circular en la zona de la nave central .

Internamente, la iglesia consta de tres espacios, los cuales están separados por unas columnas las cuales son simples y cruciformes, dando lugar a arcos apuntados donde se apoyan las bóvedas de crucería. La nave central con las laterales forman tres espacios, mientras que en las naves, los arcos apuntados forman seis espacios.



Facciata principale



Absidale.



Interno de la Chiesa, navate laterale



Interno della Chiesa, navata centrale



Navate centrale

Il rivestimento interno è realizzato con gesso bianco e nelle colonne, nervature e negli archi sono stati collocati un mattoni per rivestire.

El revestimiento vertical interior está realizado con yeso blanco y las columnas se les ha colocado un ladrillo para revestir.



Pilastro



Torre campanaria de la Chiesa

La chiesa di San Francesco anche aveva un campanile. Era situato dentro dell' edificazione, più esattamente tra la sacrestia, il presbiterio ed uno dei corridoi della chiesa.

La coperta è realizzata con capriate di legno, le quali appoggiano sui muri. La copertura delle capriate si realizza travi e longherine di legno e, ecceda queste, tegole curve.

Cabe decir que la iglesia de San Francesco también tenía un campanario el cual estaba situado dentro de de edificación, más exactamente entre la sacristia, el presbiterio y uno de los pasillos de la iglesia.

La cubierta de ésta está realizada con cerchas de madera, las cuales apoyan directamente sobre los muros. La cobertura de las cerchas se realiza vigas y viguetas de madera y, sobre

éstas, tejas curvas.

1.4 Il sismo nella provincia di Modena

La zona affettata per il terremoto comprende un'area di 967 chilometri quadrati che rappresentano il 36 per cento di tutta la provincia, nella quale vivono più di 227 mille persone. I terremoti danneggiarono gravemente la totalità della zona bassa di Modena: cimitero, Carpi, Cavezzo, Concordia, gli Muore Emilia, Medolla, Mirandola, Novi diedi Modena, San Felice sul Panaro, San Possidonio e San Prospero hanno sofferto grandi danni.

Gli edifici di nuova costruzione in calcestruzzo, hanno sofferto pochi danni strutturali, specialmente nei paesi vicino all'epicentro e localmente nelle zone affettate per fenomeni di liquefazione. Il primo sisma battè fortemente specialmente le aree di San Felice sul Panaro, gli Muoia Emilia e Canaletto, frazione degli Muoia Emilia. In questi posti l'intensità macrosismica scoperto fu uguale a 7. Una intensità anche macrosismica superiore a 6 si scoprì in Cavezzo e Mirandola.

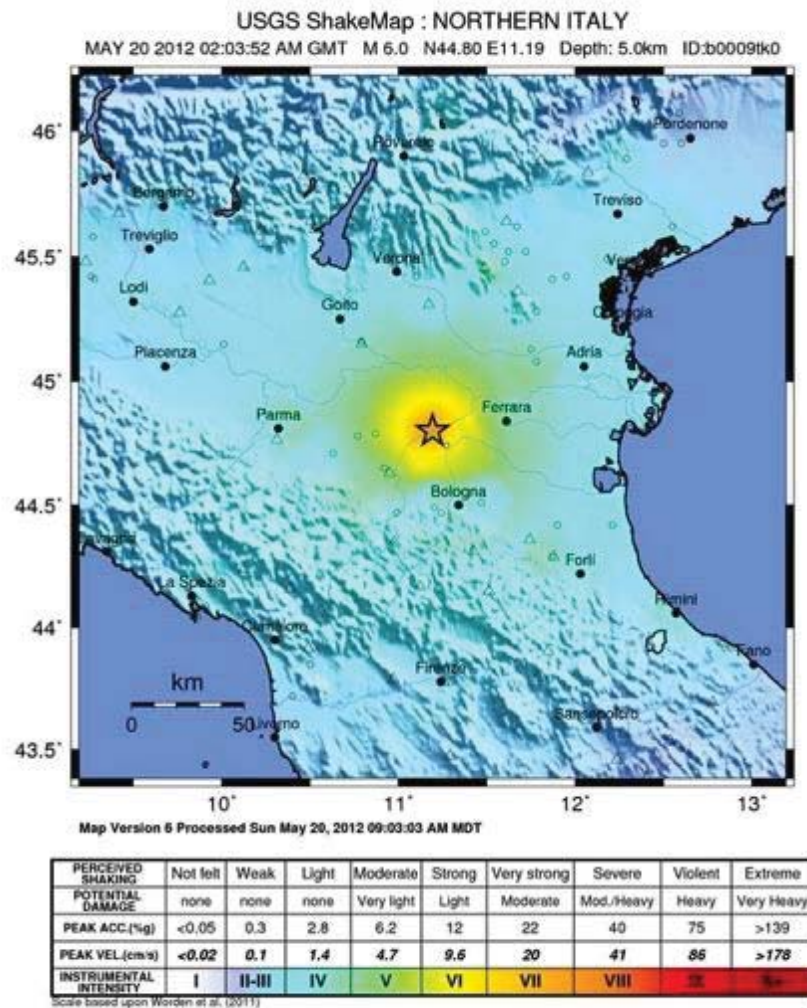
1.4 El terremoto en la provincia de Mòdena.

La zona afectada por el terremoto comprende un área de 967 kilómetros cuadrados, que representan el 36% de toda la provincia, en la que viven más de 227 mil personas. Los terremotos dañaron gravemente la totalidad de la zona baja de Mòdena: cementerio , Carpi , Cavezzo ,Concordia , Finale Emilia , Medolla , Mirandola , Novi di Modena , San Felice sul Panaro , San Possidonio y San Próspero han sufrido grandes daños.

Los edificios de nueva construcción en hormigón, han sufrido pocos daños estructurales, especialmente en los pueblos junto al epicentro y localmente en las zonas afectadas por fenómenos de licuefacción. El primer sismo golpeó fuertemente en especial las áreas de San Felice sul Panaro , Finale Emilia y Canaletto (fracción de Finale Emilia). En estos lugares la intensidad macrosismica detectado fue igual a 7 . Una intensidad macrosismica superior a 6 también se detectó en Cavezzo y Mirandola.

A Mirandola, si sono prodursi danni molto gravi nel Castello di Pic, nel Municipio, la Cattedrale e la chiesa di San Francisco, oltre ai gravi danni rassegnati per il settore biomedico.

En Mirandola se produjeron daños muy graves en el Castillo de Pic, en el Ayuntamiento, la Catedral y la iglesia de San Francisco, además de los graves daños sufridos por el sector biomédico.



Ubicazione dell'epicentro e la grandezza dell'intensità

1.4.1 Eventi sismici del 20-29 maggio 2012.

Il 20 maggio 2012, alle 04:03, un terremoto di magnitudo $ML=5'9$ (Magnitudo Locale) della scala Richter ha colpito la Pianura Padana. L'epicentro è stato individuato in provincia di Modena, tra Mirandola e Finale Emilia e l'ipocentro a una profondità di circa 6'3 Km. Molte scosse si sono succedute lo stesso giorno di cui due con magnitudo superiore a 5'0.

Nove giorni dopo, il 29 maggio 2012 alle 09:00 un altro forte terremoto di magnitudo $ML=5'8$, ha colpito nuovamente la pianura modenese. La scossa è stata localizzata vicino a Medolla, circa 10 chilometri a ovest della scossa principale del 20 maggio, ad una profondità di circa 10'2 km. Lo stesso giorno sono state registrate numerose scosse, tra le quali altre due con magnitudo superiore a 5'0.

In generale, le scosse di magnitudo superiore a 5'0 sono state sette, l'ultima delle quali il 3 giugno 2012 alle ore 21:20.

1.4.1 Eventos sísmicos del 20 – 29 de mayo de 2012.

El 20 de mayo de 2012, a las 04:03, un terremoto de magnitud $ML=5'9$ (Magnitud Local) de la escala Richter golpeó la Llanura Padana. El epicentro fué localizado en la provincia de Modena, entre Mirandola y Final Emilia y el hipocentro a una profundidad de cerca de 6'3 km. Muchas sacudidas sucedieron en el mismo día (con magnitud superior a 5'0).

Nueve días después, el 29 de mayo de 2012 a las 09:00, otro fuerte terremoto de magnitud $ML=5'8$, golpeó nuevamente la llanura modenese. La sacudida fué localizada cercana a Medolla, alrededor de 10 kilómetros al oeste de la sacudida principal del 20 de mayo, a una profundidad de cerca de 10'2 km. El mismo día fueron registradas numerosas sacudidas, entre las cuales otras dos con magnitud superior a 5'0.

En general, las sacudidas de magnitud superior a 5'0 han sido siete, la última de las cuales tuvo lugar el 3 de junio de 2012 a las 21:20 horas.

1.5 La chiesa di San Francesco dopo il sisma.

Il sisma del maggio 2012, ha reso inagibile tutto il complesso del convento, sia la sede del Ginnasio che quella delle Scuole Medie, che si affacciano su via Verdi. Non portando però gravi danni all'assetto generale esterno delle strutture, ma piuttosto a tutto quello che ne è l'interno.

Per quanto riguarda la chiesa invece, come per la maggior parte degli edifici ecclesiastici della regione, i danni sono stati più invadenti, il sisma ha infatti distrutto la struttura voltata della navata centrale, e della navata minore a sud, lasciando in piedi miracolosamente la facciata principale e la facciata a est. Gravi danni in copertura anche per quanto riguarda la copertura dell'abside e della sagrestia e delle cappelle retrostanti, dovuto anche al crollo totale del campanile, imploso su stesso, del quale non resta che il basamento

1.5 La iglesia de San Francisco después del terremoto.

El sismo del mayo de 2012, ha hecho inhabitable todo el complejo del convento, como la escuela media, que está en la calle Verdi. Presenta grandes daños en general en el exterior de la estructura, pero sobretodo al interior. Por cuánto concierne en el cambio de la iglesia, como en la mayoría de los edificios eclesiásticos de la región, los daños han sido más incidentes, el sismo ha colapsado la estructura de la nave central, y de la nave menor del sur, dejando de pie milagrosamente la fachada principal y la fachada este. También se han producido graves daños en la cobertura. La cobertura del ábside, la sacristía y las capillas traseras han colapsado debido también al derrumbamiento total del campanario, del que sólo queda el la base de éste.



Chiesa di San Francesco prima e dopo il terremoto



Chiesa di San Francesco dopo il terremoto



Chiesa di San Francesco dopo il terremoto



Interno chiesa di San Francesco dopo il terremoto

Attualmente, la chiesa presenta lo stato che appare nell'immagine puntellamento attuale della Chiesa.

Actualmente, la iglesia presenta el estado que aparece en la imagen Apuntalamiento actual de la iglesia.

Tutta la facciata che non è collassata è puntellata mediante elementi metallici uniti tra loro. Nel punto 2. di questo lavoro analizzerò lo stato attuale del nostro edificio

Toda la fachada que no ha colapsado está apuntalada mediante elementos metálicos unidos entre si. En el punto 2. De este trabajo analizaré el estudio estado actual de nuestro edificio.



Puntellamento attuale della Chiesa

1.6 studio del collasso della chiesa

Il collasso della chiesa ha potuto succedere per vari motivi, ma possiamo dire che la debilitazione della struttura si è potuta produrre per i distinti cambiamenti che ha sofferto l'edificio, come quello della demolizione dei portici esterni o della riapertura e ricostruzione delle finestre della navate centrale, come ho citato nel punto 1.3.

Una delle ragioni per la quale è potuto collassare è la qualità dei muri delle navate. Questi sono composti di mattoni e calce oltre a che mattoni nei muri delle navate, sta collocato verticalmente, cioè, per il coste e per la teste. Possibilmente, la qualità di questo calce non fosse meglio il, dovuto all'antichità di questo, e, sottomettendosi l'insieme di elementi alle vibrazioni sismiche, si è prodotta la separazione di quelli del mattone e l'elemento che fa che questi aderiscano tra essi, prodursi così il collasso.

Un'altra ipotesi può essere che la connessione tra le parti non fosse realizzata molto bene, per esempio, la connessione tra la copertura ed i muri. Prodursi il movimento del sisma e che si muovesse la parte la copertura, fece si che i muri sui quali si appoggiava collassassero.

1.6 Estudio del colapso de la iglesia

El colapso de la iglesia ha podido suceder por varios motivos, pero podemos decir que el debilitamiento de la estructura se ha podido producir por los distintos cambios que ha sufrido el edificio, como lo la demolición de los pórticos exteriores o la reapertura y reconstrucción de las ventanas de la nave central, como he citado en el punto 1.3.

Una de las razones por las que ha podido colapsar es la calidad de los muros de las naves. Estos están compuestos de ladrillo y mortero, además de que el ladrillo en los muros de las naves, está colocado verticalmente, es decir, soga con soga. Posiblemente, la calidad de este mortero no fuera la mejor, debido a la antigüedad de éste, y, al someterse el conjunto de elementos a las vibraciones sísmicas, se ha producido la separación de los del ladrillo y el elemento que hace que estos se adhieran entre ellos, produciéndose así el colapso.

Otra hipótesis puede ser que la conexión entre las partes no estuviera muy bien realizada, por ejemplo, la conexión entre la cubierta y los muros, y, al producirse el movimiento del seismo y que se

Anche possiamo parlare della snellezza dei muri. All'essere tanto snelli i muri laterali si prodursi il collasso di questi coi movimenti di vaivai.

Il collasso del primo piano si deve alla geometria degli elementi e nel secondo livello, tutti i muri hanno lesioni a 45° e le lesioni si concentrano sulle aperture

moviera la parte la cubierta, hizo que los muros sobre los que se apoyaba colapsaran.

También podemos hablar de la esbeltez de los muros. Al ser tan esbeltos los muros laterales se produjo el colapso de estos con los movimientos de vaivén.

El colapso del primer piso se debe a la geometria de los elementos y en el segundo nivel, todos los muros tienen lesiones a 45° y las lesiones se concentran en la aperturas.

Valutazione dello stato attuale

Studio generale della chiesa.

Secondo le Linee guida per la valutazione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni, nell'allegato C si analizza la vulnerabilità sismica delle chiese classificandole in 28 meccanismi di collasso differenti secondo i diversi macroelementi e caratteristiche tipologiche di una chiesa.

Si riportano di seguito i meccanismi di collasso della Chiesa di San Francesco secondo l'appendice C: "Modello per la valutazione della vulnerabilità sismica delle chiese", delle Linee.

I meccanismi di collasso che interessano della Chiesa e che abbiamo verificato in

Valoración del estado actual.

Estudio general de la iglesia.

Según la "Linee guida per la valutazione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni" (Líneas Guía para la Valoración y reducción del riesgo sísmico del patrimonio cultural con respecto a las normas técnicas para las construcciones), en el anexo C se analiza la vulnerabilidad sísmica de las iglesias clasificándolas en 28 mecanismos de colapso diferentes según los diversos macroelementos y características tipológicas de una iglesia.

Se adjuntan a continuación los mecanismos de colapso de la iglesia de San Francesco, según el apéndice C: "Modello per la valutazione della vulnerabilità sismica delle chiese" (Modelo para la valoración de la vulnerabilidad sísmica de las iglesias), de las Líneas Guía.

El mecanismo de colapso que son interesantes de la Iglesia y que hemos verificado in situ son los siguientes. Nu-

un sopralluogo sono i seguenti. Numerati secondo l'elenco dell'allegato C:

- 1 – Ribaltamento della facciata.
- 3 – Meccanismi nel piano della facciata.
- 5 – Risposta trasversale dell'aula.
- 8 – Volte della navata centrale.
- 9 – Volte delle navate laterali.
- 14 – Cupola – tamburo/tiburio.
- 17 – Meccanismi di taglio nel presbiterio o nell'abside.
- 18 – Volte del presbiterio o dell'abside.
- 19 – Meccanismi negli elementi di copertura – pareti laterali dell'aula.
- 22 – Ribaltamento delle cappelle.
- 24 – Volte delle cappelle.
- 26 – Aggetti (vela, guglie, pinnacoli, statue).
- 27 – Torre campanaria.

1 – Ribaltamento della facciata.

merados según el alegato C:

- 1 – Vuelco de la fachada.
- 3 – Mecanismos en el plano de la fachada.
- 5 – Respuesta trasversal de la nave.
- 8 – Bóvedas de la nave central.
- 9 – Bóvedas de las naves laterales.
- 14 – Cúpula – tambor/tiburio.
- 17 – Mecanismos de corte en el presbiterio.
- 18 – Bóvedas del presbiterio o del abside.
- 19 – Mecanismos en los elementos de cobertura – paredes laterales de la nave.
- 22 – Vuelco de las capillas.
- 24 – Bovedas de las capillas.
- 26 – Añadidos (vela, agujas, pinaculos, estatuas).
- 27 – Torre campanario.

1 – Vuelco de la fachada.

Distacco della facciata dalle pareti o evidenti fuori piombo.

Presidi antisismici:

- Presenza di catene longitudinali. (NO)
- Presenza di efficaci elementi di contrasto □(contrafforti, corpi addossati, altri edifici) □(SI)
- Ammorsamento di buona qualità tra la □facciata ed i muri della navata. (NO)

Indicatori di vulnerabilità: □

- Presenza di elementi spingenti. (SI)
- Presenza di grande aperture nelle pareti in vicinanza del cantonale. (SI)

Separación de la fachada de las paredes o evidentes pérdidas del plomo.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de tirantes longitudinales. (NO)
- Presencia de evidentes elementos de contraste (contrafuertes, cuerpos adosados, otros edificios) (SI)
- Enlaces de buena calidad entre la fachada y los muros de la nave. (NO)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de empujes horizontales. □(SI)
- Presencia de grandes aberturas en las □paredes cercanas a las esquinas. (SI)



3 - Meccanismi nel piano della facciata.

Lesioni inclinate (taglio) – Lesioni verticali o arcuate (rotazione) – Altre fessurazioni o spanciammenti.

Presidi antisismici:

- Presenza di una catena in controfacciata. (NO)
- Contrasto laterale fornito da corpi addossati; chiesa inserita in aggregato. (NO)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di aperture di grandi dimensioni o in numero elevato (anche se tamponate). (NO)
- Elevata snellezza (rapporto altezza/larghezza). (NO)

3 - Mecanismos en el plano de la fachada.

Lesiones inclinadas (corte) – Lesiones verticales o arqueadas (rotaciones) – Otras fisuraciones o abombamientos.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de un tirante a contra-fachada. (NO)
- Contraste lateral formado de cuerpos adosados; iglesia insertada entre edificios. (NO)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de aberturas de grandes dimensiones o en número elevado (también taponadas). (NO)
- Elevada esbeltez (relación altura/longitud). (NO)



5 – Risposta trasversale dell’aula.

Lesioni negli arconi (con eventuale prosecuzione nella volta) – Rotazioni delle pareti laterali – Lesioni a taglio nelle volte – Fuori piombo e schiacciamento nelle colonne.

Presidi antisismici:

- Presenza di paraste o contrafforti esterni. (-)
- Presenza di corpi annessi adiacenti. (SI)
- Presenza di catene trasversali. (SI)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di pareti con elevata snellezza. (SI)
- Presenza di volte e archi.(SI)

5 – Respuesta trasversal de la nave.

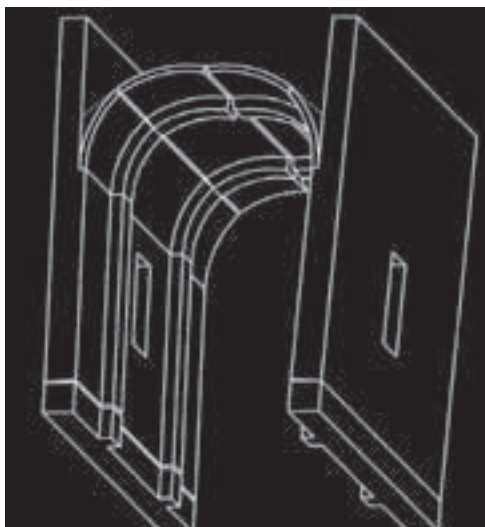
Lesiones en las arcadas (con eventual continuación en la bóveda) – Vuelco de las paredes laterales – Lesiones de corte en las bóvedas – Pérdida del plomo y aplastamiento en las columnas.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de pilares o contrafuertes externos. (-)
- Presencia de cuerpos anexas adyacentes. (SI)
- Presencia de tirantes transversales. (SI)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de paredes con esbeltez elevada. (SI)
- Presencia de bóvedas y arcos.
 (SI)



8 – Volte della navata centrale.

Lesioni nelle volte dell'aula centrale –
Sconnessioni delle volte dagli arconi.

Presidi antisismici:

- Presenza di catene in posizione efficace. (SI)
- Presenza di rinfianchi o frenelli. (SI)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura. (NO)
- Volte in foglio, specialmente se su campate di grande luce. (NO)
- Presenza di lunette o interruzioni ed irregolarità nel profilo delle volte. (-)

8 – Bóvedas de la nave central.

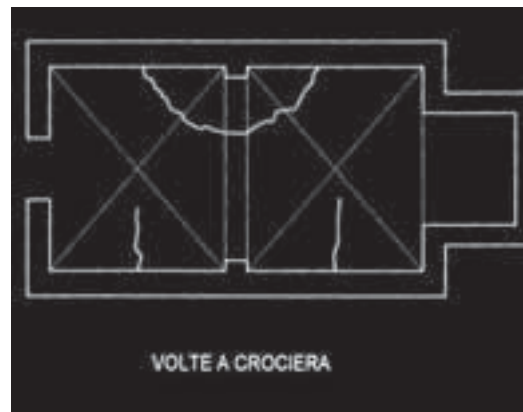
Lesiones en las bóvedas de la nave central – Desconexiones de las bóvedas de las arcadas.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de tirantes en posición eficaz. (SI)
- Presencia de rellenos y arcos fajones. (SI)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de cargas concentradas transmitidas de la cubierta. (NO)
- Bóvedas de una hoja, especialmente en volúmenes de grandes luces. (NO)
- Presencia de lunetos o interrupciones e irregularidades en el perfil de la bóveda. (NO)



9 – Volte delle navate laterali.

Lesioni nelle volte o sconnessioni dagli arconi o dalle pareti laterali.

Presidi antisismici:

- Presenza di catene in posizione efficace. (SI)
- Presenza di rinfianchi o frenelli. (SI)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura. (NO)
- Volte in foglio, specialmente se su campate di gran luce. (NO)
- Presenza di lunette o interruzioni ed irregolarità nel profilo delle volte. □(NO)

9 – Bóvedas de las naves laterales.□

Lesiones en las bóvedas o desconexiones de las arcadas o de las paredes laterales.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de tirantes en posición eficaz.(SI)
- Presencia de rellenos y arcos fajones. (SI)

Indicadores de vulnerabilidad:□

- Presencia de cargas concentradas transmitidas de la cubierta. (NO)
- Bóvedas de una hoja, especialmente en volúmenes de grandes luces. (NO)
- Presencia de lunetos o interrupciones e irregularidades en el perfil de la bóveda. (NO)



14 - Cupola - tamburo/tiburio.

Lesioni nella cupola (ad arco) con eventuale prosecuzione nel tamburo.

Presidi antisismici:

- Presenza di una cerchiatura esterna, anche a più livelli.
 (NO)
- Presenza nel tamburo di contrafforti esterni o paraste.
 (NO)
- Cupola direttamente impostata sugli archi trionfali (assenza del tamburo). (SI)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di grandi aperture nel tamburo. (NO)
- Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura.
 (NO)

14 - Cúpula - tambor/tiburio.

Lesiones en la cúpula (o arco) con eventuales continuaciones en el tambor.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de una presilla externa, también a varios niveles. (NO)
- Presencia en el tambor de contrafuertes externos o semicolumnas. (NO)
- Cúpula directamente apoyada sobre los arcos triunfales (ausencia del tambor). (SI)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de grandes aberturas en el tambor. (NO)
- Presencia de cargas concentradas transmitidas de la cubierta. (NO)

|



Cupola direttamente imposta sugli archi trionfali (assenza del tamburo)

17 - Meccanismi di taglio nel presbiterio o nell'abside.

Lesioni inclinate (singole o incrociate) – Lesioni in corrispondenza di discontinuità murarie.

Presidi antisismici:

- Muratura uniforme (unica fase costruttiva) e di buona qualità. (NO)
- Presenza di buoni architravi nelle aperture. (NO)
- Presenza di cordoli leggeri (metallici reticolari, muratura armata, altro). (SI)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di cordoli rigidi, copertura pesante. (NO)
- Presenza di grandi aperture o di ampie zone con muratura di limitato spessore. (SI)

17 - Mecanismos de corte en el presbiterio o en el ábside.

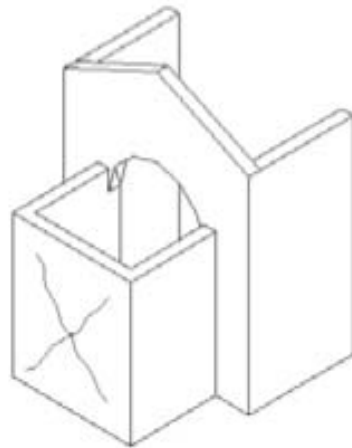
Lesiones inclinadas (individuales o cruzadas) – Lesiones en correspondencia de discontinuidad muraria.

Presidios antisísmicos:

- Albañilería uniforme (única fase constructiva) y de buena calidad. (NO)
- Presencia de buenos dinteles en las aberturas. (NO)
- Presencia de bordillos ligeros (metálicos reticulares, albañilería armada, otro). (SI)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de perfiles rígidos, cubierta pesada. (NO)
- Presencia de grandes aberturas o de amplias zonas con albañilería de limitado espesor. (SI)



Presenza di ampie □ zone con muratura di limitato spessore en le muro sud.

18 – Volte del presbiterio o dell'abside.

Lesioni nelle volte o sconessioni dagli arconi o dalle pareti laterali.

Presidi antisismici:

- Presenza di catene in posizioni efficace. (-)
- Presenza di rinfianchi o frenelli. (NO)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura. (NO)
- Volte in foglio, specialmente se su campate di grande luce. (NO)
- Presenza di lunette o interruzioni ed irregolarità nel profilo delle volte. (NO)

18 – Bóvedas del presbiterio o del ábside.

Lesiones en las bóvedas o desconexiones de las arcadas o de las paredes laterales.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de tirantes en posición eficaz. (-)
- Presencia de rellenos y arcos fajones. (NO)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de cargas concentradas transmitidas de la cubierta. (NO)
- Bóvedas de una hoja, especialmente en volúmenes de grandes luces. (NO)
- Presencia de lunetos o interrupciones e irregularidades en el perfil de la bóveda. (NO)



19 – Meccanismi negli elementi di copertura – pareti laterali dell’aula.

Lesioni vicine alle teste delle travi lignee, scorrimento delle stesse – Sconnessioni tra cordoli e muratura – Movimenti significativi del manto di copertura.

Presidi antisismici:

- Presenza di cordoli leggeri (metallici reticolari, muratura armata, altro). (NO)
- Presenza di collegamenti delle travi alla muratura. (NO)
- Presenza di controventi di falda (tavolato incrociato o tiranti metallici) (NO)
- Presenza di buone connessioni tra gli elementi di orditura della copertura. (NO)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di copertura

19 – Mecanismos en los elementos de cobertura – paredes laterales de la nave.

Lesiones cercanas a las cabezas de las vigas de madera, desplazamiento de las mismas – Desconexiones entre bordillos y albañilería – Movimientos significativos del tablero de cobertura.

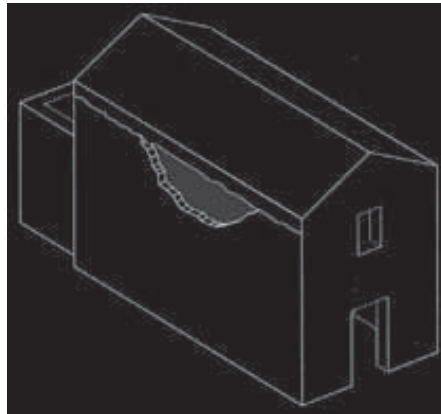
Presidios antisísmicos:

- Presencia de bordillos ligeros (metálicos reticulares, albañilería armada, otro). (NO)
- Presencia de uniones de las vigas a la albañilería. (NO)
- Presencia de arriostramientos (cruces de San Andrés o tirantes metálicos) (NO)
- Presencia de buenas conexiones entre los elementos de armadura de la cubierta. (NO)

Indicadores de vulnerabilidad:

- staticamente spingente. (NO)
- Presenza di cordoli rigidi, copertura pesante. (NO)

- Presencia de cobertura estática con empuje horizontal. (NO)
- Presencia de bordillos rígidos, cobertura pesada. (NO)





Copertura senza controventi di falda

22 - Ribaltamento delle cappelle. □

Distacco della parete frontale dalle pareti laterali.

Presidi antisismici:

- Presenza di efficaci elementi di contrasto □(contrafforti, edifici addossati). □(SI)

22 - Vuelco de las capillas.

Desplazamiento de la pared frontal de las paredes laterales.

Presidios antisísmicos:

- □Presencia de elementos eficaces de contraste (contrafuertes, edificios adosados).□ (SI)

- Presenza di cerchiatura o incatenamento. (NO)
- Ammorsamento di buona qualità tra la parete frontale ed i muri laterali. (NO)

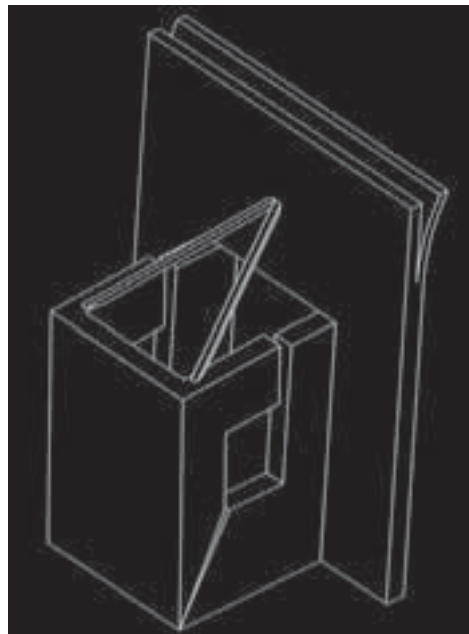
Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di forte indebolimento per la presenza di aperture nelle pareti. (SI)

- Presencia de presillas o encadenamientos. (NO)
- Uniones de buena calidad entre la pared frontal y los muros laterales. (NO)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de fuertes debilitamientos por la presencia de aberturas en las paredes. (SI)



24 - Volte delle cappelle.

Lesioni nelle volte o sconnessioni dalle pareti laterali.

Presidi antisismici:

- Presenza di catene in posizione

24 - Bóvedas de las capillas.

Lesiones en las bóvedas o desconexiones de las paredes laterales.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de tirantes en posi-

efficace. (SI)

- Presenza di rinfianchi o frenelli. (SI)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di carichi concentrati trasmessi dalla copertura. (NO)
- Volte in foglio, specialmente se molto ribassate. (NO)
- Presenza di lunette o interruzioni ed irregolarità nel profilo delle volte. (NO)

ción eficaz. (SI)

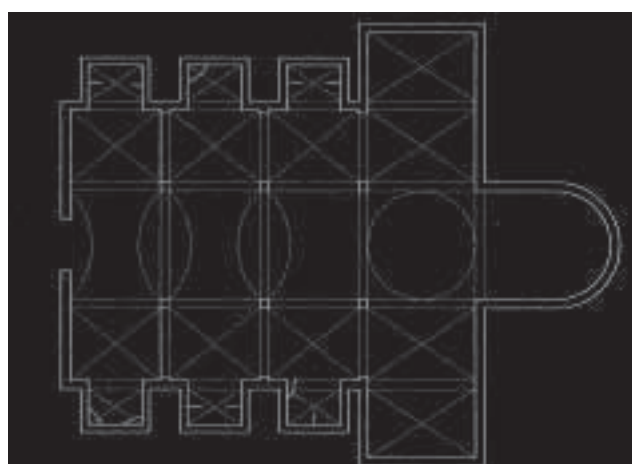
- Presencia de rellenos o arcos fajones. (SI)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de cargas concentradas transmitidas de la cubierta.
- Bóvedas de una hoja, especialmente muy rebajada. (NO)
- Presencia de lunetos o interrupciones e irregularidades en el perfil de las bóvedas. (NO)



PRESENZA DI RINFIANCHI VOLTE



26 – Aggetti (vela, guglie, pinnacoli, statue).

Evidenza di rotazioni permanenti o scorrimento – Lesioni.

Presidi antisismici:

- Presenza di perni di collegamento con la muratura o elementi di ritegno. (NO)
- Elementi di limitata importanza e dimensione. (NO)
- Muratura monolitica (a conci squadrate) o comunque di buona qualità). (NO)

Indicatori di vulnerabilità:

- Elementi di elevata snellezza. (NO)
- Appoggio in falso sulle murature sottostanti in falso. (NO)

Posizione asimmetrica rispetto all'elemento sottostante (specie se l'aggetto ha notevole massa).

26 – Añadidos (vela, agujas, pináculos, estatuas).

Evidencia de rotaciones permanentes o desplazamiento – Lesiones.

Presidios antisísmicos:

- Presencia de pernios de unión con la albañilería o elemento de soporte. (NO)
- Elementos de limitada importancia y dimensiones. (NO)
- Albañilería monolítica (lados es-cuadrados o en cualquier caso de buena calidad). (NO)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Elementos de elevada esbeltez. (NO)
- Apoyo en falso sobre las albañilerías de soporte en falso. (NO)

Posición asimétrica respecto al elemento de soporte (especialmente si el añadido tiene una masa notable).



Protezione di statue

27 – Torre campanaria.

Lesioni vicino allo stacco dal corpo della chiesa – Lesioni a taglio o scorrimento – Lesioni verticale o arcuate (espulsione di uno o più angoli).

Presidi antisismici:

- Muratura uniforme (unica fase costruttiva) e di buona qualità. (NO)
- Presenza di catene ai diversi ordini. (NO)
- Presenza di adeguata distanza dalle pareti della chiesa (se adiacente). (SI)
- Presenza buon collegamento con le pareti della chiesa (se inglobata). (SI)

Indicatori di vulnerabilità:

- Presenza di aperture significative su più livelli. (NO)
- Vincolo asimmetrico sulle

27 – Torre campanario.

Lesiones cercanas a la separación del cuerpo de la iglesia – Lesiones de corte o desplazamiento – Lesiones verticales o arqueadas (expulsión de uno o más ángulos).

Presidios antisísmicos:

- Albañilería uniforme (única fase constructiva) y de buena calidad. (NO)
- Presencia de tirantes en ambas direcciones. (NO)
- Presencia de distancias adecuadas de las paredes de la iglesia (si está adyacente). (SI)
- Presencia de buena unión con las paredes de la iglesia (si está englobada). (SI)

Indicadores de vulnerabilidad:

- Presencia de aperturas significativas sobre varios niveles. (NO)
- Vínculo asimétrico sobre los

murature alla base (torre inglobata). □ (NO)

- Appoggio irregolare a terra della torre (presenza di archi su alcuni lati, pareti a sbalzo). □ (NO)

muros de la base (torre englobada). □ (NO)

- Apoyo irregular en la base de la torre (presencia de arcos sobre algún lado, paredes con cambios). (NO)



Studio punti critici.**Facciata.**

La facciata è attualmente sconnessa ai muri perimetrali, che ha causato la sua fuori piombo in modo che sia necessario un intervento. È stato effettuato un punteggio per evitare il ribaltamento della facciata.

Estudio de los puntos críticos.**Fachada.**

La fachada actualmente se encuentra desunida a los muros perimetrales, ocasiono su desaplomo siendo necesario una intervención. Se realizó un andamiaje dotado de la capacidad de sujeción para evitar el vuelque de la fachada.



Il ponteggio è costituito da una struttura in acciaio suddivisa in 5 parti, con l'aiuto di una struttura in legno che dà alla facciata omogeneità. Questo sistema è composto di una serie di travi di legno poste a una certa distanza collegate attraverso delle cravalle ad altre travi sul legno afforto. È un sistema per fornire rigidità ed omogeneità alla parete. Nella parte inferiore della parete abbiamo contrappesi; sono cubi di cemento.

El andamiaje esta formado por una estructura de acero dividida en 5 partes, con la ayuda de una estructura de madera que dota a la fachada de homogeneidad. Este sistema está compuesto por un rastrel de madera que cada cierta distancia se le incorpora unos tirantes que atraviesan el muro y en la parte posterior se compone con otro rastrel. Es un sistema para dar rigidez y homogeneidad al muro. En la parte inferior del muro tenemos los contrapesos; son cubos de hormigón.





Il distacco della facciata è stato causato dal sisma, che ha fatto crollare la parete sud; la parete nord non è crollata si trova cenolivisa al convento e ha più caratteristiche di resistenza poiché 4 teste, mentre il sud è costituita solo a 3 teste. La separazione della facciata sulla parete sud, è stato causato dalla mancanza di collegamenti tra facciata e muro perché c'era una finestra vicino all'uscita generando la mancanza di parete. Questo ha causato la perdita

La desunión de la fachada fue provocada por el sismo, que colapsó el muro sur, el muro norte no colapsó porque se encuentra en medianera y tiene características más resistentes, ya que el muro norte es de 4 testas, mientras el sur solo se compone de 3 testas. La separación de la fachada con el muro sur, fue provocada por la falta de traba entre fachada y muro porque existía una ventana cercana al punto de unión generando la falta de muro para poder generar una

della verticalità della facciata e il danneggiandolo di altri elementi della stessa, archi, volte e altri.

correcta traba. Esto provocó la pérdida de verticalidad de la fachada, dañando así otros elementos de la misma, arcos, bóvedas y otros.

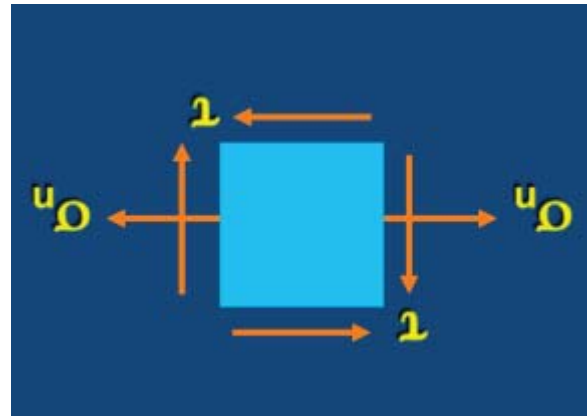


Muri.

Per spiegare il modo in cui le pareti sono stati danneggiati ci concentriamo sull'impatto del sisma, dal momento che, correndo le pareti in due direzioni, causando tensione in essi, e come indirizzo di questo terremoto è situato nel sud-est essa provoca indicazioni (come mostrato nella fotografia "Trazioni dei muri").

Muros.

Para explicar la forma en el que los muros han sido dañados nos centramos en la repercusión del sisma, ya que, acomete en dos direcciones a los muros, provocando una tracción en ellos, y como la dirección de este sisma se encuentra en la zona sureste, provoca las direcciones (como vemos en la Imagen "Tracciones del muro").



Trazioni dei muri

Controllare crepe nel tavola 14, vediamo che la direzione delle fessure è corrispondendo allo studiato, (come mostrato nella fotografia “Fissura per trazioni dei muro”).

Comprobamos las grietas en el plano 14, vemos que la dirección de las grietas son correctas a lo estudiado, también como vemos en la Imagen “Grieta por tracción del muro”.



Fessura per trazioni del muro.

Per studiare la muratura si rimanda alla sezione in cui l'attuale Descrizione dell'inmobile di diversi tipi di pareti è

Para el estudio de la muratura hacemos referencia al apartado Descripción de la edificación donde se describe gráfica-

descritto graficamente.

I ponteggi di queste pareti sono diversi; nella parete nord abbiamo un ponteggio che parte alla base del idraulico (fotografia “ponteggio del muro nord”) per dare possibilità di movimento alla struttura. Per il fissaggio alla parete si usa la stessa tecnica con tiranti che attraversano la parete delle travi ancorate.

mente la tipologia esistente de los diferentes muros.

Los andamiajes de estos muros son diversos; en el muro norte tenemos un andamiaje, que parte en su base de unos gatos hidráulicos (Imagen “apuntalamiento del muro norte”) para así dar posibilidad de movimiento a la estructura. Para la sujeción del muro se usa la misma técnica de rastreles con tirantes que atraviesan el muro.



Ponteggio delle muro nord.

Sulla parete sud abbiamo una impalcatura che sostiene la parete e dà stabilità con listelli di legno e tiranti.

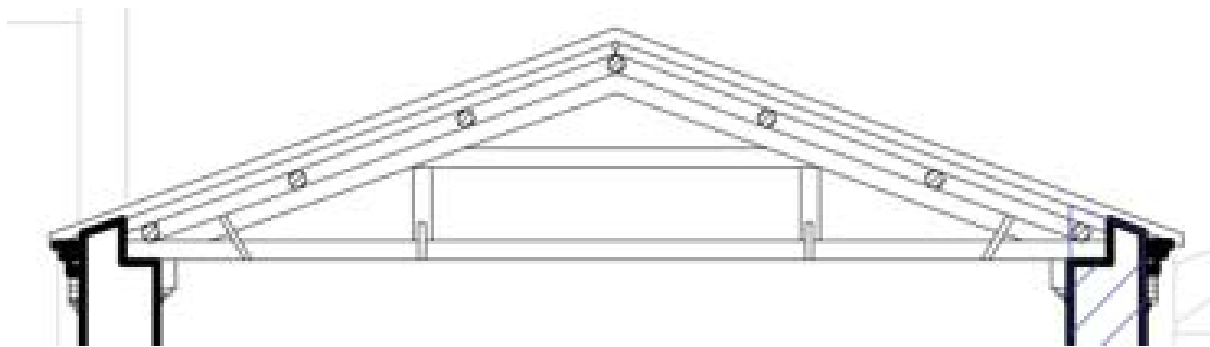
En el muro sur tenemos un andamiaje que soporta el muro y le da estabilidad con los rastreles de madera y tirantes

Copertura.

La copertura è crollata fino al livello della crociera; è una struttura di legno sensibile ai sismo, instabile perchè è spingenti e di bassa qualità per resistere al fuoco

Cubierta.

La cubierta se encuentra derrumbada hasta por encima del transepto; es una estructura de madera susceptible a los terremotos, ya que es inestable porque ejerce fuerzas horizontales y con cualidades muy bajas para resistir al fuego



Caprata composta.

La capriata composta è costituita da catene in legno incassate nei muri della navata che sono a 4 teste e due monaci collegato con li controcatene.

Esta compuesta por vigas de madera empotradas en los muros de la nave que son de 4 testas, dos tirantes que enlazan con el falso tirante.



Copertura composta fotografia.

Torre campanaria.

Il campanile è completamente crollato e nella sua caduta ha causato danni agli elementi vicini, come ad esempio le pareti laterali della navata, che erano condivisi, come dettagliato negli elementi punto al successivo. C'è parte di struttura. (Mostra immagine "Parte di strutture della torre campanaria").

Torre del campanario.

El campanario está totalmente colapsado y en su caída provocó daños a los elementos cercanos, tales como a los muros laterales de la nave central, que eran de uso compartido, bóvedas y daños en pilares, que detallamos en el próximo punto. Todavía existe una estructura. (Ver imagen Parte de estructura de la torre del campanario).



Parte di struttura della torre campanaria



Danno causato agli elementi vicini.

Volte, pilastri e archi.

Elementi come le volte, pilastri e altri sono stati crollati. Dopo lo studio è concluso che le volte da ricostruire intero sarebbero quelle che si trovano nella navata centrale e nel lato destro rivolto verso la parete sud.

Il meccanismo di puntellamento delle volte è effettuato con montanti uniti; nelle parti superiori sono utilizzati cunei di legno per ottenere una maggiore superficie di collegamento con pannelli di compensato che si attaccano direttamente alla volta. I puntoni sono supportati su una struttura ausiliaria che trasmette i carichi a terra. (Fotografie "Punteggio delle volte").

Bóvedas, pilares y arcos.

Elementos como bóvedas, pilares y otros han sido colapsados. Después del estudio se ha concluido que las bóvedas a reconstruir en su totalidad serían las que se encuentran en la nave central y la lateral derecha que dan con el muro sur.

El mecanismo de apuntalado de las bóvedas se realiza con puntales unidos; en las partes superiores se utilizan unas cuñas de madera para conseguir mayor superficie de conexión con las tablas de contrachapado que sujetan directamente a la bóveda. Los puntales apoyan sobre una estructura auxiliar que transmiten sus cargas al suelo. (Imagen "Apuntalamientos de los arcos y bóvedas")



Punteggio delle volte

I pilastri sono crollati, (Fotografia “Pilastri crollati navetta centrale”) anche il campanile, che è intervenuta nel secondo dotandola di una struttura metallica ausiliaria (Fotografia “Punteggio dei pilastri”).

Los pilares están colapsados (Imagen “Pilares colapsados”) también los del campanario, se ha intervenido en éste último dotándolo de una estructura metálica auxiliar (Imagen “Apuntalamiento de los pilares”).



Pilastri colati navetta centrale.



Punteggio dei pilastri

Strategia di intervento

Lavori di demolizione: si dovranno raddrizzare la facciata principale, costruire il resto della parete sud e rimuovere il puntellamento, consolidare la parete sinistra della navata ed eliminare il puntellare, l'eseguire ce tetto e le volte della navata centrale, ricostruire le volte.

Strategia di intervento facciata.

Per studiare possibili metodi di intervento nella facciata dopo il terremoto, facciamo riferimento all'intervento effettuato nel 1944, quando un terremoto ha causato il crollo del "Palazzo dei Trecento di Treviso" danneggiando la facciata di un modo simile a quello studiato.

La tecnica generale utilizzata è stata quella di dotare la facciata di solidità ed era compatta in modo che era manipolata per portarlo in posizione verticale non avessero problemi di rottura. Dopo avere raggiunto questo requisito, furono posti tiranti ancorato alla sommità della facciata un'articolazione per proteiche motare

Estrategia de intervención

Se realizaran los trabajos de demolición: enderezar la fachada principal, construir el resto de muro sur y eliminar el apuntalamiento, rehabilitar el muro izquierdo de la nave central y eliminar apuntalamiento, ejecución de la cubierta y las bóvedas de la nave central y reconstruir los arcos.

Estrategia de la intervención en fachada.

Estudiando los posibles métodos para la intervención en la fachada tras los sismos, tomamos de referencia la intervención ejecutada en el año 1944, cuando un sismo provocó el colapso del "Palazzo dei Trecento di Treviso" dañando la fachada de una forma parecida a la estudiada.

La técnica general que se empleó trataba de dotar a la fachada de solidez y que fuese compacta para cuando está fuese manipulada para ponerla vertical y no tuviesen problemas de rotura. Conseguido este requisito colocaron unos tirantes anclados a la parte superior de la fachada para poder rotarla tirando de ella y ponerla vertical, tras esto hicieron

tirando e metterlo verticale, dopo che hanno fatto alle base dell'intera e facciata per ruotarla e fornire la facciata della verticalità.

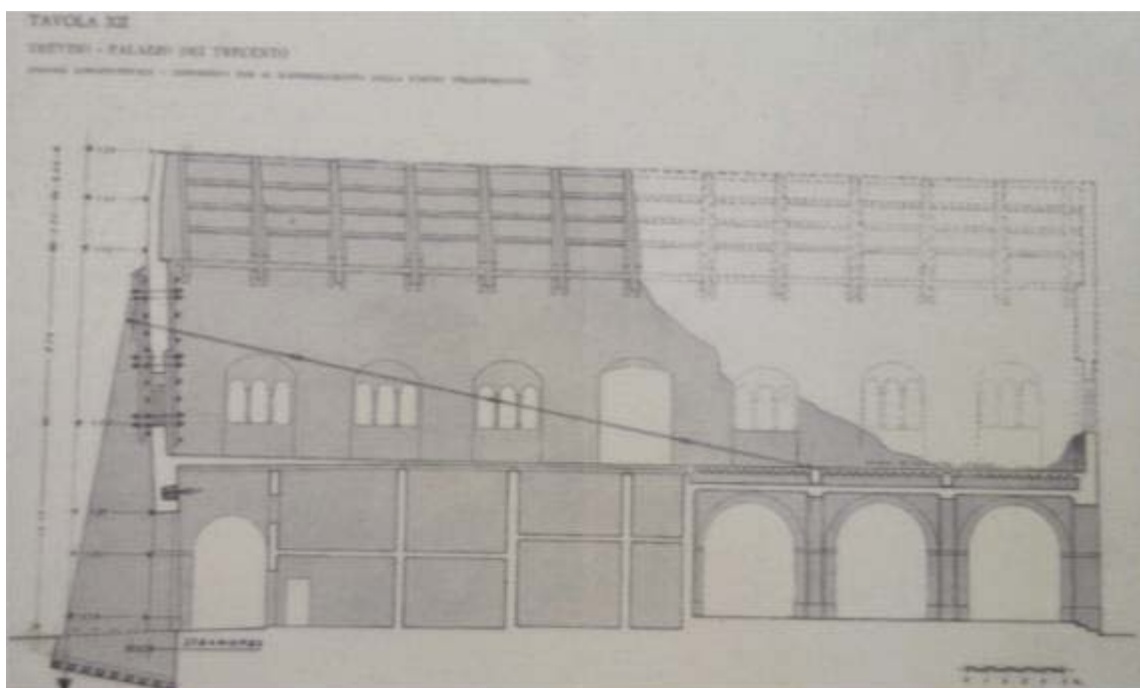
Possiamo concludere con il lavoro necessario che deve essere fatto con metodi più moderni sulla base di questo intervento, che sarebbe:

- Fornire la facciata di rigidità e renderla compatta.
- Implementazione di un metodo di tirante per eseguire le forze che creano il ritorno delle verticalità della facciata.
- Eseguire nella parte inferiore di un metodo comune, che ci permette di trasformare l'intera facciata.

en la parte inferior de toda la fachada una articulación con el fin de poder ejecutar el giro que dotaría a la fachada de verticalidad.

Podemos llegar a la conclusión de los trabajos necesarios a realizar, con métodos mas modernos partiendo de la base de esta intervención, los cuales serían:

- Dotar a la fachada de rigidez y realizarla compacta.
- Realización de un método de tirantes con el fin de ejecutar las fuerzas que hagan retornar la verticalidad a la fachada.
- Realizar en la parte inferior una método de articulación, que nos permita el giro de toda la fachada.



Travetti dell'intervento del "Palazzo dei Trecento di Treviso".

Dotare la facciata di rigidità.

Dopo avere studiato lo stato corrente della facciata per darli rigidità e compattezza, faremo diversi interventi sulla facciata vediamo la perdita di continuità, quindi una cucitura di queste fessure è necessaria, questa è interposto fra le labbra del crepa nella forza elementi di parete e rigidità come suture, come barre di metallo, pezzi di mattoni, etc. Il suo scopo è quello di ripristinare la continuità della parete interessata, in modo che le sollecitazioni possono essere trasmessi e distribuiti omogeneamente ancora attraverso la zona di cracking .. Per essere efficace, richiede che il crack è passivo, cioè, come notato sopra, la causa che ha generato non agisce sul danno da riparare.

Ci sarà anche prendere in considerazione la mancanza di fughe tra i mattoni ostacoli in modo da intervenire facendo una stuccatura; è una procedura per il rimborso della resistenza iniziale applicabile alla muratura pareti in mattoni composto da recolmatación di giunti di malta colpita da erosione o gli effetti di radici delle piante introducendo da prodotti gravità o infusione densità o la viscosità variabile, a seconda della tecnica di esecuzione

Dotar a la fachada de rigidez.

Tras el estudio del estado actual de la fachada para dotarla de rigidez y compacidad, realizaremos varias intervenciones, en la fachada vemos la pérdida de continuidad, por lo que es necesario un cosido de estas grietas, este trata de interponer entre los labios de la grieta del muro elementos de mayor resistencia y rigidez a modo de suturas, tales como barras metálicas, trozos de fábrica de ladrillo, etc. Su objetivo es devolver la continuidad perdida al muro afectado, de forma que las tensiones puedan transmitirse y repartirse de nuevo homogéneamente a través de la zona agrietada. Para ser efectivo, se requiere que la grieta sea pasiva, o sea, como se ha apuntado anteriormente, que la causa que la generó no actúe sobre el daño a reparar.

También tendremos en cuenta la falta de rejuntado entre las trabas de los ladrillos por lo que intervenimos realizando un rejuntado; es un procedimiento de restitución de la resistencia inicial aplicable a los muros de fábrica ladrillo que consiste en la recolmatación de las juntas de mortero alteradas por la erosión o los efectos de las raíces de las plantas mediante la introducción por gravedad o infusión de productos de densidad o vis-

utilizzata.

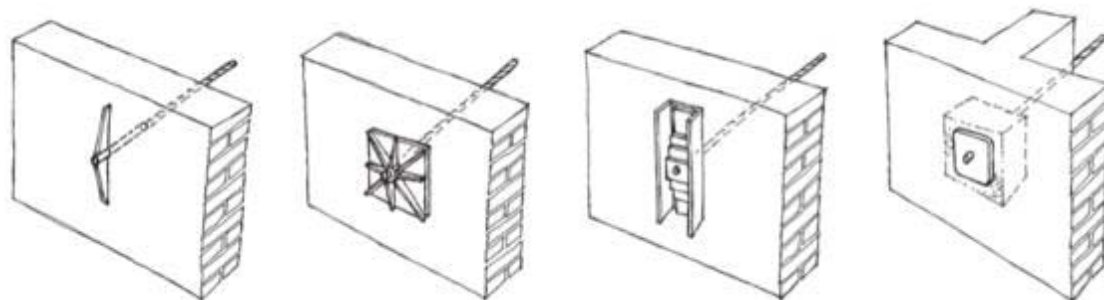
Esecuzione dei tiranti.

Per questo processo vengono utilizzati di maniere sulla facciata, l'obiettivo dei tiranti nelle strutture alle base dei sui muri di solito è di fermare i loro crolli o deformazioni progressive nel ero piano organizzando tiranti trasversale elementi lineari di acciaio, fissato a due pareti parallele da elementi di ancoraggio specifici che impediscono la loro separazione e quindi, la conseguente perdita di capacità di resistenza. È auspicabile che almeno uno dei due elementi di ancoraggio di ogni collegamento consenta un adeguamento tensionale periodico per compensare gli effetti di eventuale allungamenti, da collocare nelle parti più resistenti, giornali questi punti sono stati studiati per ed collocazione alla struttura della facciata, in modo da utilizzare questi punti. I meccanismi utilizzabili sono differenti (vedi numero di "Diferenti formi dei tiranti")

cosidad variables, en función de la técnica de ejecución empleada

Ejecución de los tirantes.

Para este proceso se utilizara anclajes de unión en la fachada, el objetivo de los atirantamientos en estructuras a base de muros suele ser el de detener sus desplomes o deformaciones progresivas transversales a su plano mediante la disposición de elementos lineales traccionados denominados tirantes, conformados con cable de acero, fijados a dos muros paralelos mediante elementos específicos de anclaje que evitan el aumento de su separación y, con ello, la consiguiente pérdida de su capacidad resistente. Es conveniente que cuanto menos uno de los dos elementos de anclaje de cada tirante permita un periódico ajuste tensional que compense los efectos de eventuales alargamientos del material del tirante, que serán colocados en las partes mas resistentes, estos puntos han sido estudiados para la colocación de la estructura de soporte de la fachada. Los mecanismo de tirantes que se pueden utilizar son diversos (Imagen "Diferentes formas del tirante")



Differenti forme dei tiranti

Questi ancoraggi servono da collegamento tra la facciata e le barre di acciaio; nelle altre estremità di queste barre saranno affiancati ad un collegamento fisso per eseguire la rotazione della facciata senza avere fessurazioni.

Esecuzione dell'asse di rotazione.

Nel l'intervento del "Palazzo dei Trecento di Treviso" la metodologia di intervento è la stessa della chiesa di San Francesco; si compone di un taglio delle parete pulito che corre nella parte inferiore fino a la mitá dello spessore, dopo questo ad alta resistenza del cemento è incorporata con cunei di legno.

(Fotografi "Formazione dell'asse di rotazione") come l'intervento è stato condotto nella Chiesa di San Francesco.

Estos anclajes sirven de unión entre la fachada y las barras de acero; en los otros extremos de estas barras se unirán a una unión fija para poder ejecutar el giro de la fachada sin que está sufra agrietamientos.

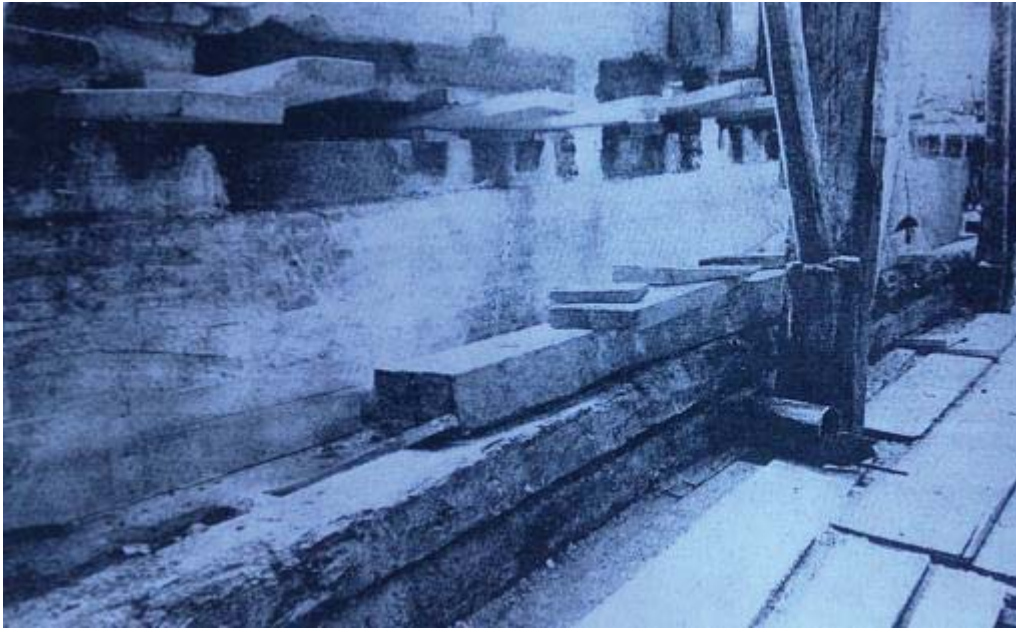
Ejecución de la articulación.

En la intervención del "Palazzo dei Trecento di Treviso" la metodología de la intervención la misma que ejecutaremos en la Chiesa di San Francesco; consta del saneado y limpieza del corte que se ejecuta en la parte inferior a media profundidad del grosor del muro, para lograr así el espacio suficiente para el giro, tras esto se incorpora cemento de alta resistencia con ayuda de unas cuñas de madera para su incorporación.

(Imagen " Formación del eje de rotación) Muestran como se realizo la intervención en la Chiesa di San Francesco.



Formazione dell'asse di rotazione



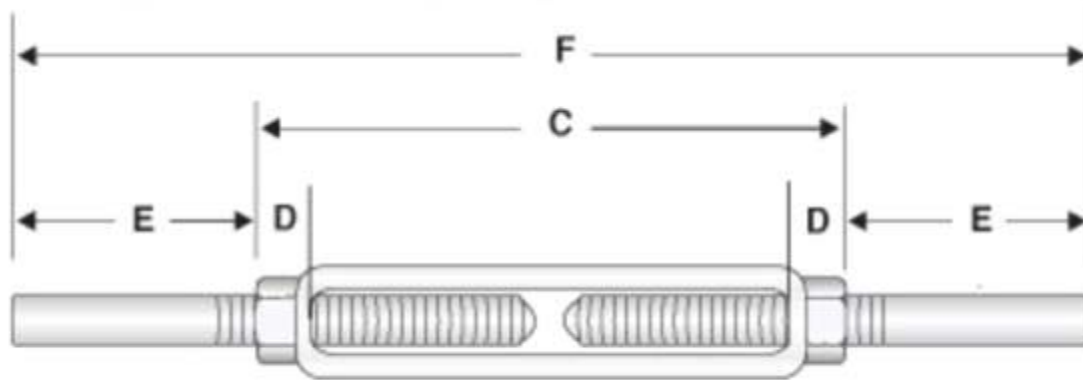
Formazione dell'asse di rotazione

Rotazione della facciata e unione con i muri.

La messa a piombo della facciata è realizzata con tiranti già immessi uniti alla facciata e un punto fisso, con tensionatori (Immagini "Tiranti") farà la rotazione della facciata.

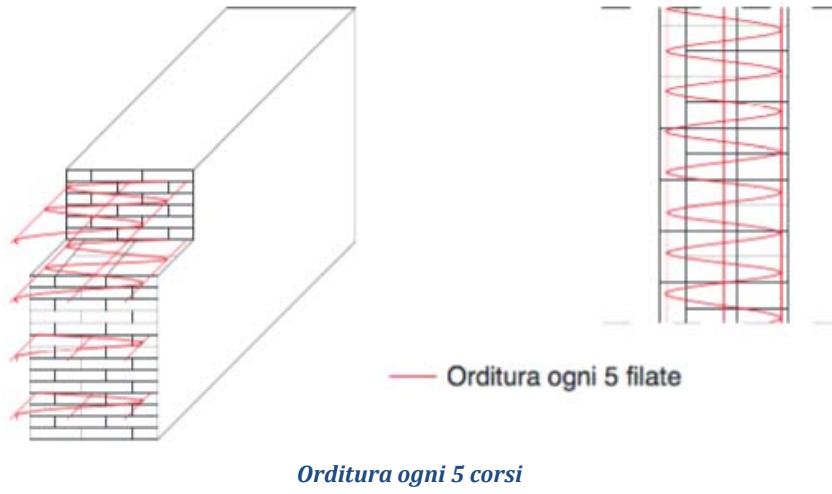
Puesta a plomo de la fachada y unión con el muro.

Para realizar la puesta a plomo de la fachada se realiza con los tirantes ya colocados, unidos a la fachada y a un punto fijo, y con los tensores (Imagen "Tirante") realizaremos la rotación de la fachada.

*Tiranti*

La forma più adeguata di fissaggio della facciata si realizza con l'unione di questa ai muri laterali, cominciando dal muro della parte nord, che non è crollato e posteriormente con quello della parte sud, la connessione deve essere resistente per quello che utilizzeremo una metodologia che apportesse armatura ogni cinque filate incorporando questi alla facciata, mediante perforazioni e daremo connessione con l'aiuto di resina eposi, (Immagine Orditura ogni 5 corsi).

La forma mas adecuada de sujeción de la fachada se realiza con la unión de esta a los muros laterales, comenzando por el muro de la parte norte, que no esta derrumbado y posteriormente con el de la parte sur, la conexión debe ser resistente por lo que utilizaremos una metodología de traba que aportará armadura cada cinco hiladas incorporando estas a la fachada mediante unas perforaciones y le daremos conexión con ayuda de resina eposi (ver imagen "Armadura cada 5 hiladas")



Esecuzione di intervento pareti.

Analizzando le pareti, sapendo che ci sono diversi tipi, come indicato nel numero di Descrizione dell'immobile.

Questo intervento avrà luogo a partire dai puntelli che sarà sulla allo stesso tempo la demolizione. Per non provocare un crollo del muro, si demolite solo la parte che è in cattive condizioni che è in cattivo essere crollerà, (ver plano 14) doverlo fare uno nuovo con qualità strutturali sufficienti per la funzione da eseguire.

Parete Sud

Le caratteristiche principali di questo muro sono i tirante per dare coesione, vengono spiegate nel paragrafo "Studio dei punti critici. Facciata ", che sarà la rimozione a seconda all'evoluzione della demolizione del muro.

Ejecución de intervención muros.

Analizando los muros, sabiendo que existen diferentes tipologías, tal y como nombramos en el apartado Descripción del edificio.

Esta intervención se realizará comenzando por desapuntalamiento que se realizará a la misma vez que la demolición, para no provocar una colapso del muro, solo se derrumbará la parte que se encuentre en mal estado (ver plano 14) que se encuentre en mal estado, teniendo que realizarlo uno nuevo con cualidades estructurales suficientes para la función a desempeñar.

Muro Sur

Las principales características que tiene este muro son los tirantes para darle cohesión, son los explicados en el apartado "Estudio de los puntos críticos. Fachada", se irán quitando dependiendo de la evolución de los trabajos de derrumbamiento del muro.



Considereremo che al spuntellare lasceremo il corridoio meridionale per il passaggio dei pedoni, per maggiore sicurezza per possibili frane.

Un'altra caratteristica di questo muro si trova all'altezza dell'abside, dove non erano sufficienti i tiranti legati ai lati del muro, e l'operazione doveva essere eseguita altrimenti fornendo rigidità alle pareti con tiranti legati in altre pareti, facendo un montanti di distribuzione perpendicolarmente per evitare il rovesciamento della muratura. (Fotografia "Orditura di tiranti")

Tendremos en cuenta que al desapuntalar dejaremos el pasillo de la parte sur para el paso de peatones, para su mayor seguridad por posibles desprendimientos.

Otra particularidad de este muro la encontramos a la altura del ábside, donde no habían suficientes tirantes amarrados en los laterales de la pared, y la intervención se tuvo que realizar de otra forma, dotando de rigidez a las paredes con ayuda de tirantes amarrados en otras paredes, realizando una distribución de tirantes de forma perpendicular para conseguir evitar el vuelco de la muratura, (Imagen "Estructura de tirantes")



Orditura di tiranti



Orditura di tiranti

Questa muratura è infortunata e dovrà essere sostituita completamente.

Parete nord

La parete nord è rafforzata con una struttura metallica che permette il movimento con martinetti idraulici posti nella parte inferiore della struttura, (Fotografia "Martinetti idraulici")

Esta muratura está perjudicada y tendrá que ser sustituida totalmente.

Muro norte

El muro norte se encuentra apuntalado con una estructura metálica que permite el movimiento con unos gatos hidráulicos colocados en la parte inferior de la estructura, (Imagen "Gatos hidráulicos")



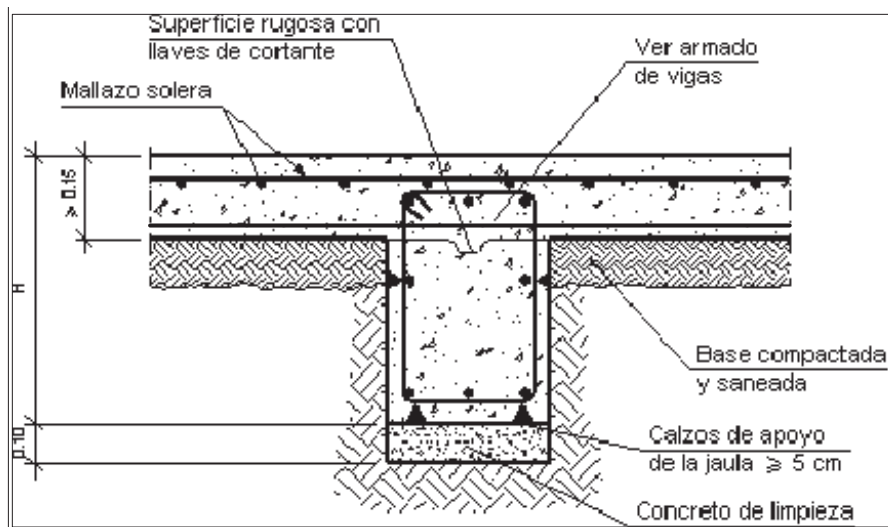
Martinetti idraulici

La ripartizione dei carichi al suolo si farà mediante una lastra realizzata con cemento armato. La lastra, è una lastra con rinforzi abbasso colonne consta di; alcuni pozzi di fondamenta di 30x30 cm, dove li è incorporati armatura, migliorando la sua capacità portante, lo spessore della lastra è approssimativamente di circa 30 cm, Immagine "Lastra con rinforzi abbasso colonne".

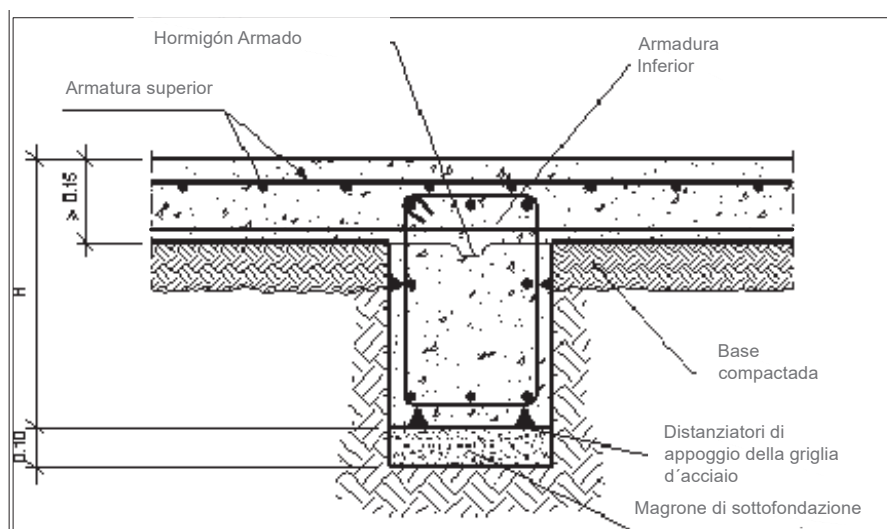
La repartición de las cargas al suelo se realizará mediante una losa realizada con hormigón armado. La losa, es una losa con refuerzos bajo columnas consta de; unos pozos de cimentación de 30x30 cm, donde se les incorpora armadura, mejorando su capacidad portante, el espesor de la losa es de aproximadamente unos 30 cm (Imagen "Losa con refuerzos bajo columnas").



Fondazioni per il puntagli.



Sezioni di fondazioni.



Sezioni di fondazioni.

Per la ricostruzione non torneremo a sviluppare gli errori che generarono il collasso della struttura portante; aperture nella facciata, mancanza di spessore, mancanza di unione tra i muri, mancanza di cordone tra muro e tetto eliminando l'azione della spingente.

I materiali che utilizziamo saranno:

Para la reconstrucción no volveremos a desarrollar los errores que generaron el colapso de la estructura portante; aberturas en la fachada, falta de espesor, falta de unión entre los muros, falta de cordón entre muro y tejado eliminando la acción del empuje.

Los materiales que vamos a utilizar se-

Cemento armato, acciaio, legno o muri armati.

La tecnica che eseguiremo per dargli unione, resistenza, omogeneità, e le caratteristiche necessarie al muro, sarà il "Scuci e cuci". Per eseguire questa metodologia dovremo tenere in conto l'importanza che hanno i puntellamenti per sottomettere il muro mentre si realizzano i lavori.

Il cucito di crepe consiste nel fare una nuova muratura si richiede di impiegare materiale analogo a quello del muro originario, oppure, se possibile, di utilizzare gli stessi elementi derivati dallo smontaggio, ammorsando la parte nuova ai due lati del vano. Anche il confezionamento della malta dovrà tener conto delle caratteristiche presenti in quella originaria, in modo da non creare eccessi di rigidità o incompatibilità chimico-fisiche. In generale si può suggerire l'impiego di malte a base di calce idraulica e sabbia, con eventuali piccole aggiunte di cemento.

rán: Hormigón armado, acero, madera o muros armados.

La técnica que ejecutaremos para darle unión, resistencia, homogeneidad, y las características necesarias al muro, será el cosido de grietas. Para ejecutar esta metodología tendremos que tener en cuenta la importancia que tienen los apuntalamientos para sujetar el muro mientras se realizan los trabajos.

El cosido de grietas consiste en hacer una nueva albañilería con las características similares del muro original, o bien, si es posible, de utilizar los mismos elementos derivados por el desmonte del muro, se tiene que trabar el nuevo muro a los lados con la original. Es importante que el elemento de rejuntado se realice teniendo en cuenta las características del muro original, para no desarrollar incompatibilidad químico-físicas o excesos de rigidez. En general se puede sugerir ejecutar las juntas con cal hidráulica, arena y con eventualidades añadiremos un poco de cemento.

*Crepe muro*

Esecuzione olte, pilastri e archi

Il sisma ha provocato il crollo di due delle tre navate e precisamente di quella centrale e di quella laterale sud. Le volte di la parte nord solo ha danni.

Per questo motivo saranno opportuni metodologie di intervento completamente diverse in relazione al danno súbito dai vari elementi.

Per le volte solamente fessurate vengono proposti interventi di recupero, utilizzando faciture con materiali compositi, mentre le navate crollate saranno ricostruite con volte in legno.

Fra le tecniche di rinforzo della muratura trova ampio utilizzo l'uso delle face ad

Ejecución bóvedas, pilares y arcos.

El terremoto ha provocado la rotura de dos de las tres naves, la nave central y la de la parte sur. La de la parte norte solo tiene daños.

Por esto es oportuno intervenir de manera diferente, ya que el daño es diferente entre las bóvedas.

La propuesta se realiza; las bóvedas dañadas se le realizará un intervención de recuperación con vendaje con material compuestos; las bóvedas destruidas serán desarrolladas con bóvedas de madera.

Entre las técnicas de refuerzo se encuentran con amplio uso y alta resisten-

alta resistenza, composte da tessuti di fibre di materiale composito (carbonio e vetroresina) immerso in una matrice polimerica, dette comunemente fasciature con FRP (Fiber Reinforced Polymer).

La tecnica, indicata per rinforzi flessionali e di confinamento a compressione per elementi in calcestruzzo, legno e acciaio e per il rinforzo di pannelli e volte murarie, consiste nell'incollare alla struttura, mediante resine epossidiche, delle fasce ad alta resistenza.

Le principali caratteristiche del sistema sono: la resistenza meccanica e chimica, il peso e lo spessore limitati, la facilità e la duttilità di applicazione nei riguardi.

Mettendo a confronto queste fibre con l'acciaio, si nota come le prime offrano prestazioni migliori, adesione perfetta alle superfici e spessori ridotti che migliorano anche l'impatto visivo.

Punto forte di questo intervento è la sua completa reversibilità, in qualsiasi momento mediante un adeguato trattamento termico.

L'applicazione che garantisce una miglior efficacia dell'intervento è all'estradosso in modo che la tensione di trazione nelle fibre provochi una tensione di compressione sulla volte.

L'intervento che caratterizzato da volte a

cia, la composta por tejidos de fibras de materiales compuestos por; carbono y fibra de vidreo, se trata de una estructura polimérica, llamadas comunmente como envoltura de FRP (Fiber Reinforced Polymer).

La técnica se caracteriza por los refuerzos a flexion y a compresión para los elementos de hormigon, madera y acero y por los refuerzos de paneles y bóvedas, consiste en agregarlas a las estructuras, mediante resinas epoxi, en la cara de la resistencia.

Las principales características del sistema son: la resistencia mecánica y química, el peso y el espesor limitado, la facilidad de aplicación y la ductubilidad.

Metiendo en conjunto las fibras con el acero se aprecia el mejoramiento de las prestaciones, una adhesión perfecta a la superficie y espesor reducido, pero con impacto visible.

Las fibras tienen la característica de poder ser facilmente reversibles, con tan solo aplicando un tratamiento térmico.

La aplicación de fibra se realiza sobre la parte interior de la superficie o en los puntos criticos del daño.

La intervención que garantiza las mejores características se han de realizar en el extrados de las boveda, por que las tensiones de tracción en la fibra se

crociera, i nastri saranno posizionati all'estradosso degli archi di imposta della volte e eventualmente anche sulle nervature diagonali.

Si è opportuno associare a questa la costruzione di un arco di rinforzo all'estradosso dell'esistente posizionando la fibra tra l'arco esistente e la nuova costruzione, la funzione del nuovo arco, oltre ad aumentare lo spessore in chiave, è quella di confinare la fibra facendola non aderire all'estradosso della volta.

L'applicazione di questa tecnica prevede generalmente tre fasi principali che sono:

- La stessura di un primer.
- Resina adesiva.
- Posa delle fibre.

Occorrerà provvedere all'eliminazione totale della polvere dall'intera area da trattare e a regolarizzare la superficie di applicazione, con opportune malte idrauliche, in caso questa si presenti molto irregolare. Si consolideranno le fessurazioni mediante intasamento con resina epossidica fluida e che non presenti ritiro all'atto dell'indurimento. In caso di lesioni maggiori di 4 mm si provvederà a miscelare la resina epossidica con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

L'operazione verrà conclusa con la

aprovecha en la compresión de la bóveda.

En el caso de nuestras bóvedas de crucería se colocarían en la parte de la nervatura diagonal por la parte del extrados. En los casos que tenemos que realizar otro arco garantizamos así un espesor mayor para la clave, y mejoramos la adherencia de la fibra.

Se puede dividir en tres fases:

- Aplicación de la primera.
- Resina adhesiva.
- Poner la fibra.

Es importante la limpieza que se debe donde se ejecuta la fibra y también ejecutándola sobre una superficie regular, si la superficie es irregular será oportuno regularizarlo con mortero hidráulico.

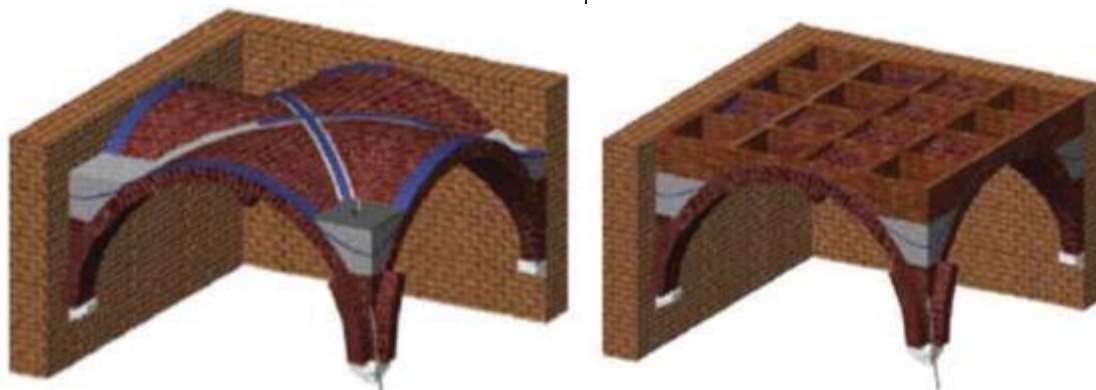
Para el taponamiento de las fisuras se considerará insertar en la grieta resina epoxi que sea de características fluidas. En caso de grietas mayores a 4 mm se podrá agregar arena de cuarzo a la resina siempre con el aporte adecuado, garantizando la granulometría.

La ejecución se finaliza con la ejecución de la fibra reforzada.

Concluida la ejecución de la fibra se dispondrán sobre los 4 ángulos hormigón armado con una barra que ancla la diagonal de la bóveda con la muratura.

stesura dello strato adesivo e successivo posizionamento su di questo delle fibre rinforzate.

Conclusa la posa delle fibre è opportuno porre molta attenzione al loro ancoraggio. Si propone un ancoraggio ai quattro angoli della volta con un getto di malta cementizia, predisposto ad ospitare una barra di ancoraggio che sarà, a sua volta, inserita in diagonale in un opportuno foro eseguito sulla muratura.



Consolidamento di volta a crociera con nastri in FRP e frenelli, esempi e applicativi.



Schematizzazione applicazione FRP.

La volte crollate sono quelle della navata centrale e quelle della navata laterale destra.

Per queste si propone la ricostruzione

Para las bóvedas destruidas, que son la nave central y la nave lateral de la derecha.

Se ejecutarán con madera, pero respe-

in legno rispettando le forme originali.

La scelta di ricostruirle in legno è dettata dalla maggior semplicità di realizzazione e allo stesso tempo dal maggior grado di sicurezza che si può raggiungere.

Le nuove volte in legno si propongono come elementi prefabbricati in grado di essere inseriti una volta ultimata la muratura.

Per potere fare questo bisogna valutare bene l'attacco fra la volta e la muratura portate.

Questo dettaglio tecnico può essere pensato e realizzato con l'ausilio di piastre metalliche opportunamente ancorate nella muratura tramite idonei tasselli.

La piastra e la base della volta saranno adeguatamente forate per permettere il fissaggio attraverso viti passanti; queste operazioni andranno eseguite con la maggior precisione possibile per evitare spiacevoli inconvenienti durante la fase di montaggio.

Si riporta un sistema in commercio che permette questa giunzione: staffe ALU, prodotte dalla ditta Rotho Blaas srl: sono giunzioni a scomparsa in lega di alluminio, per utilizzo in ambienti interni ed esterni e idonee per fissaggio sia ad angolo retto che per giunti inclinati sulla verticale.

Sono piastre preforate che presentano

tando la forma original.

La cualidades de realizarlas en madera son su simplicidad y al mismo tiempo garantizamos mayor seguridad que se puede lograr.

La nuevas bóvedas de madera se realizarán con elementos prefabricados que son apoyados sobre la estructura una vez que este realizada la arbañilería.

Para poder hacer realizar bien la unión entre la bóveda y el muro de carga; este detalle puede ser realizado con un placas metalicas auxiliar que se encuentran incorporadas en los muros de cargas y transmite las cargas homogeneamente. La placa y la base tienen que estar unidas adecuadamente para permitir el paso de las uniones pasantes; esta operación tiene que ser muy precisa para evitar inconvenientes durante la fase de montaje.

Un sistema que puede realizar esta unión es; soporte ALU, producido Rotho Blaas srl: esta unión es realizada con aleaciones de aluminio, la forma de este le permite realizar una unión entre ángulos rectos.

Son placas perforadas que son fáciles de montar, por que tienen incorporada una cruceta lisa.

La primera perforación está realizada para garantizar la facilidad de montaje en la unión de la viga.

rapidità di montaggio grazie all'inserimento di spinotti lisci.

Il primo foro svasato ha lo scopo di garantire maggior facilità di montaggio per l'inserimento della trave dell'alto.

Le staffe ALU, principalmente usate in verticale, possono essere fissate anche in orizzontale e sono idonee per fissaggio legno-legno, legno-cemento.

Nel caso in esame particolare attenzione va posta al fissaggio del tassello, poiché nel caso di calcestruzzo risulterebbe essere rigido, mentre nella muratura è difficile stimare la rigidità della connessione. Per questo sarà opportuno scegliere correttamente il tassello oppure ricorrere all'uso di barre filettate fissate con apposite resine che non presentino ritiro all'atto dell'indurimento.

El soporte ALU, principalmente usado en vertical, puede ser fijado en horizontal y es idóneo para las fijaciones de madera-madera, madera-cemento.

En el caso particular que este fijado con unos tacos de nylon, porque en el caso de hormigón resulta ser muy rígido, mientras que en los muros es difícil saber que garantía de rigidez nos aporta a la conexión. Por esto es oportuno elegir bien el taco o bien recurrir al uso de las barras incorporadas con resinas que no presenten pérdidas de endurecimiento.



Staffe ALU

Esecuzione della copertura.

La ricostruzione della copertura sarà eseguita in modo analogo a quella originale per quel che riguarda la navata centrale utilizzando, quindi, capriate lignee collegate al cordolo, in acciaio, di nuova realizzazione.

La copertura delle navate laterali, attualmente a doppia orditura con orditura principale in direzione della falda, sarà rifatta mediante l'utilizzo di mezze capriate lignee collegate al cordolo in acciaio di nuova realizzazione.

Questa soluzione ha l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza dell'elemento, riducendone la spinta sulla muratura.

Il collegamento fra la mezza capriata e la muratura può essere eseguito attraverso l'impiego di scarpe metalliche fissate sul cordolo in acciaio o direttamente sulla muratura e sulle quili saranno opportunamente fissate le travi lignee della mezza capriata.

Ejecución del tejado.

La reconstrucción del tejado sera ejecutada de modo similar a la original, haciendolo coincidir con la nave central, por lo que se utilizará cerchas de madera unidas a un cordón de acero que será realizado nuevo.

El tejado de la nave lateral actualmente una doble trama con una trama principal en dirección de la pendiente, será realizada con media cercha y unida gracias al cordón de acero desarrollado por toda el muro.

Esta solución garantiza el mejoramiento del nivel de seguridad y reduce el nivel de empuje sobre el muro de carga.

La unión entre los extremos de la cercha y los muros de carga puede ser realizado a través del uso de una cuña metálica fijada al cordón de acero o directamente sobre el muro de carga y esto será fijado a la viga de madera de la cercha.

Conclusión

El trabajo me ha aportado conocimientos de las principales debilidades de las construcciones con muros portantes en relación al sisma. Ha sido agradable el trabajo tanto con mi compañera Esther Linares y con Lucca Guardigli.

Hemos utilizado para la reconstrucción de la Iglesia de San Francesco técnicas tradicionales y mas innovadoras.

En mi opinión personal ha sido entretenido, tanto la redacción del trabajo como las visitas a Mirandola.

Bibliografia.

Vilmo Cappi, La chiesa e il convento di San Francesco d'Assisi della Mirandola annotazioni storico-artistiche: nella ricorrenza del settimo centenario della prima noritizia della Chiesa, 1287-1987, Banca popolare dell'Emilia, 1987.

Felice Ceretti, della chiesa del convento e del terz'ordine di S.Francesco d'Assisi Mirandola: G. Cagarelli, 1890; fa parti di: Delle chiese, dei conventi e delle confraternite della Mirandola/memorie storiche mirandolesi raccolte dal sacerdote Felice Ceretti, vol VIII

Vilmo Cappi, La Mirandola storia urbanistica di un città, cassa di risparmio di Mirandola, 1973

Giuseppe Grana, Chiese della Mirandola, cassa di risparmio di Mirandola, 1981

“La chiesa e il convento di San Francesco d'Assisi celebrato a Mirandola”, in Indicatore mirandolese, 1882.

Ferdinando Forlati, Il palazzo dei Trecento di Treviso, istituto tipografico editoriale Venezia – Lido, MCMLII.

Paolo Marconi, “Perche dev'essere com'era dov'era”, in “Il giornale dell'architettura” N.76, settembre 2009, pag 4

Antonio Borri, “Le dimore storiche”, in Periodico dell'associazione dimero storiche italiane, Anno XV, Gennaio Aprile 2000 n1 (N.42)

Ing. C. Pasquale, Ing. A. Lemme “ Protocollo di progettazione per la realizzazione degli interventi di ricostruzione post-sisma sugli edifici privati”, PARTE I – Edifici in muratura, Decreto n.76 del 3 Agosto 2005, e reativa approvazione con decreto n.10 del 25 Gennaio 2006, Regione Molise Marzo 2006

Riccardo Gulli, *Mètis e tèchne*, Gli strumenti del progetto per la manutenzione ed il recupero dell'edilizia storica, Edicom, 2000.

Riccardo Gulli, *Il recupero edilizio in ambito sismico*, Edicom 2003.

OPCM 3274 20/03/2003. Primi elementi in materia di criteri generali per classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. Supplemento ordinario G.U. n°105 del 08.05.2003 e successive intergrazioni (OPCM 3431 del 03/05/2005)

Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 14 Gennaio 2008 e relativa Circolare n.617, 2 febbraio 2009, Istruzioni per l'applicazione delle <Nuove norme tecniche per le costruzioni>

Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale – allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14 Gennaio 2008)

INDICE TAVOLE

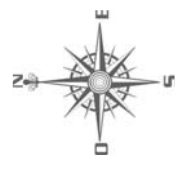
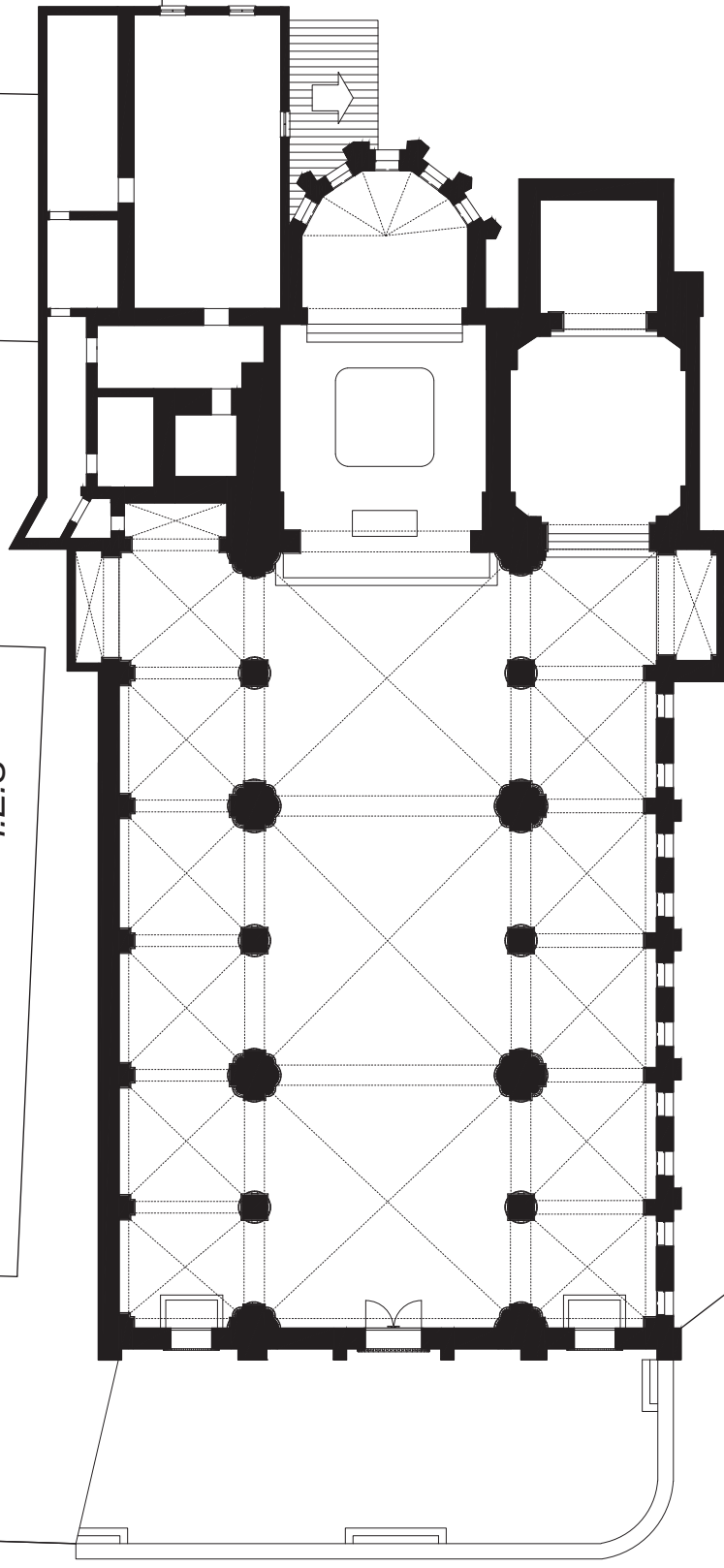
- Tavola 1 : Pianta terra della chiesa
- Tavola 2 : Primo piano della chiesa
- Tavola 3 : Pianta coperta della chiesa
- Tavola 4 : Pianta terra della chiesa - Quote
- Tavola 5 : Primo piano della chiesa - Quote
- Tavola 6 : Relievo delle patologie. Vista tetto
- Tavola 7 : Relievo delle patologie. Copertura
- Tavola 8 : Struttura piano terra
- Tavola 9 : Struttura primo piano
- Tavola 10 : Prospetto oest
- Tavola 11 : Prospetto sud
- Tavola 12 : Prospetto est
- Tavola 13 : Relievo delle patologie. Prospetto oest
- Tavola 14 : Relievo delle patologie. Prospetto sud
- Tavola 15 : Relievo delle patologie. Prospetto est
- Tavola 16 : Sezione C-C`
- Tavola 17 : Sezione B-B`
- Tavola 18 : Sezione A-A`
- Tavola 19 : Relievo delle patologie. Sezione C-C`
- Tavola 20 : Relievo delle patologie. Sezione B-B`
- Tavola 21 : Relievo delle patologie. Sezione A-A`


Liceo - Ginnasio /
I.E.S

Piazza Garibaldi /
Plaza Garibaldi

Via Vulturno /
Calle Vulturno

Via Fulvia /
Calle Fulvia



	Data	20/06/16	Firma:	Università di Bologna. INGEGUERIA EDILE - ARCHITETTURA
	Nome	ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA		
Scala: 1/200	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.			Tavola N°: 1 Piano terra della chiesa
Hsezione: 2,5 m	Tecnica e esecuzione di intervento			Bologna - Italy TFC


Liceo - Ginnasio /
I.E.S

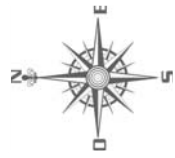
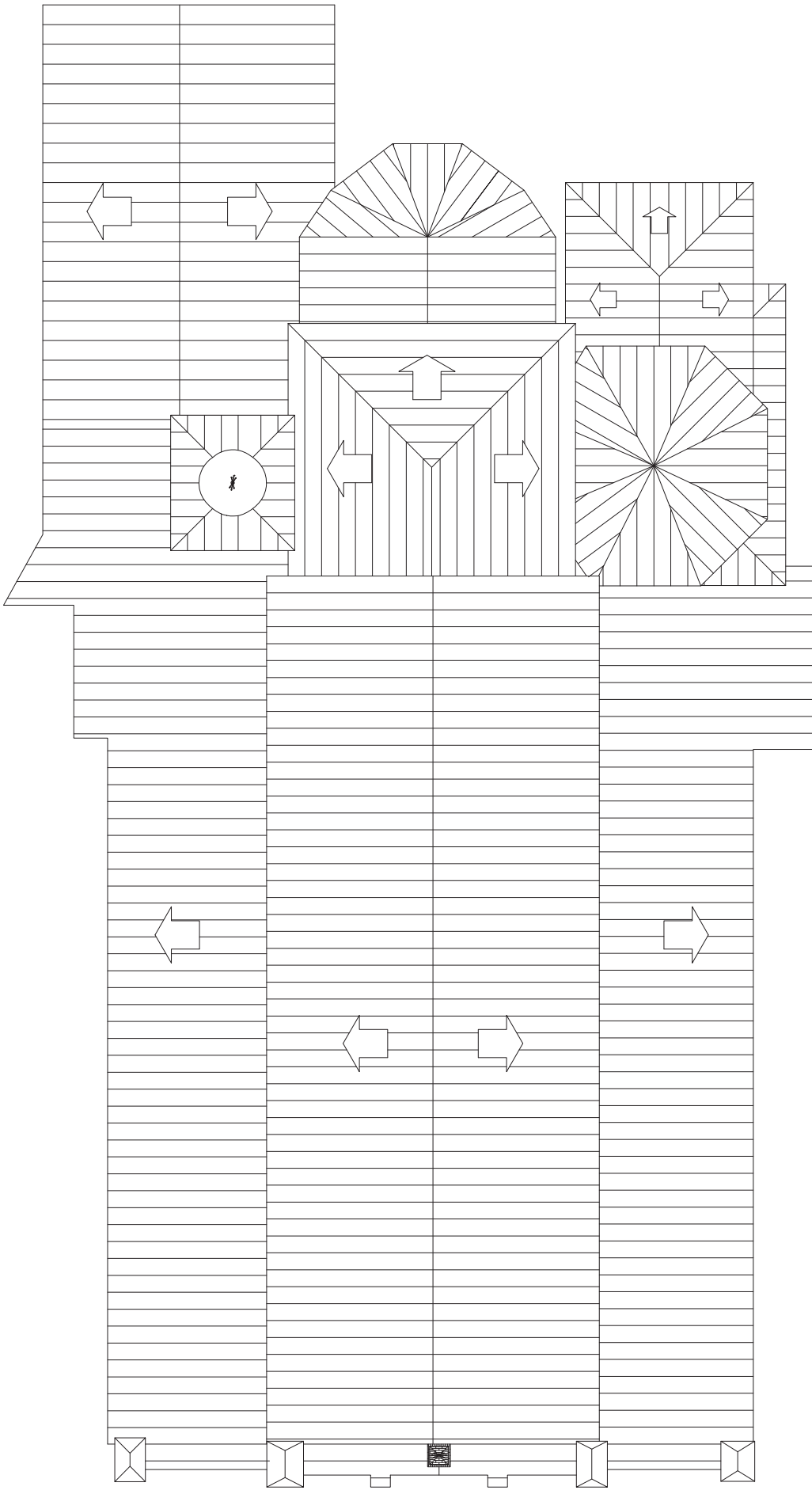
Piazza Garibaldi /
Plaza Garibaldi


Via Fulvia /
Calle Fulvia

Via Vulturno /
Calle Vulturno



	Data	20/06/16	Firma:	<i>Università di Bologna. INGEGUERIA EDILE - ARCHITETTURA</i>	
	Nome	ANDRÉS MARTINEZ LAJARA			
Scala:	1/200	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.		Tavola N°: 2 Primo piano della chiesa	
Hsezione:	12,8 m	Tecnica e esecuzione di intervento		Bologna - Italy TFC	



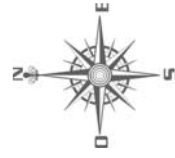
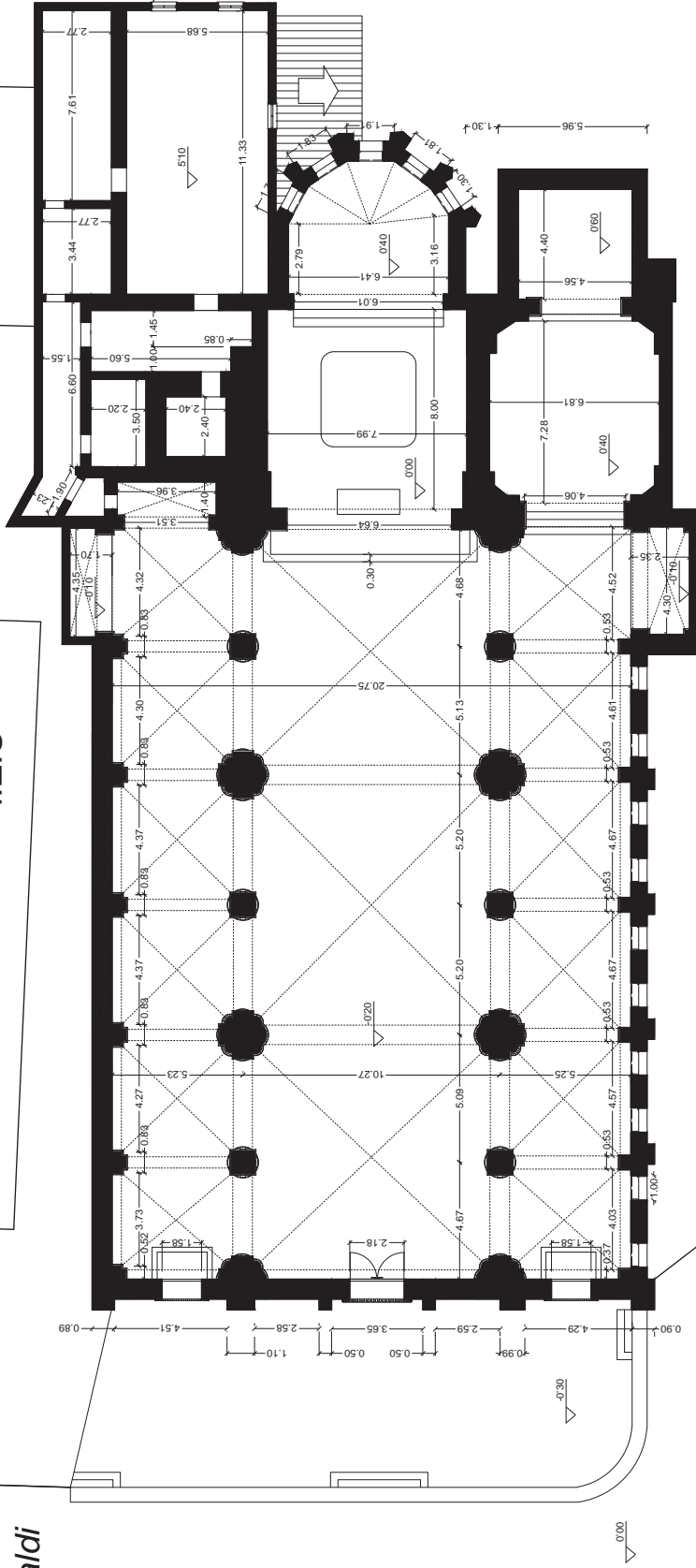
	Data:	20/06/16	Nome ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA	Firma:	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA
	Scala:	1/150			
RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.			Tecnica e esecuzione di intervento		


Liceo - Ginnasio /
I.E.S

Piazza Garibaldi /
Plaza Garibaldi

Via Vulturno /
Calle Vulturno

Via Fulvia /
Calle Fulvia



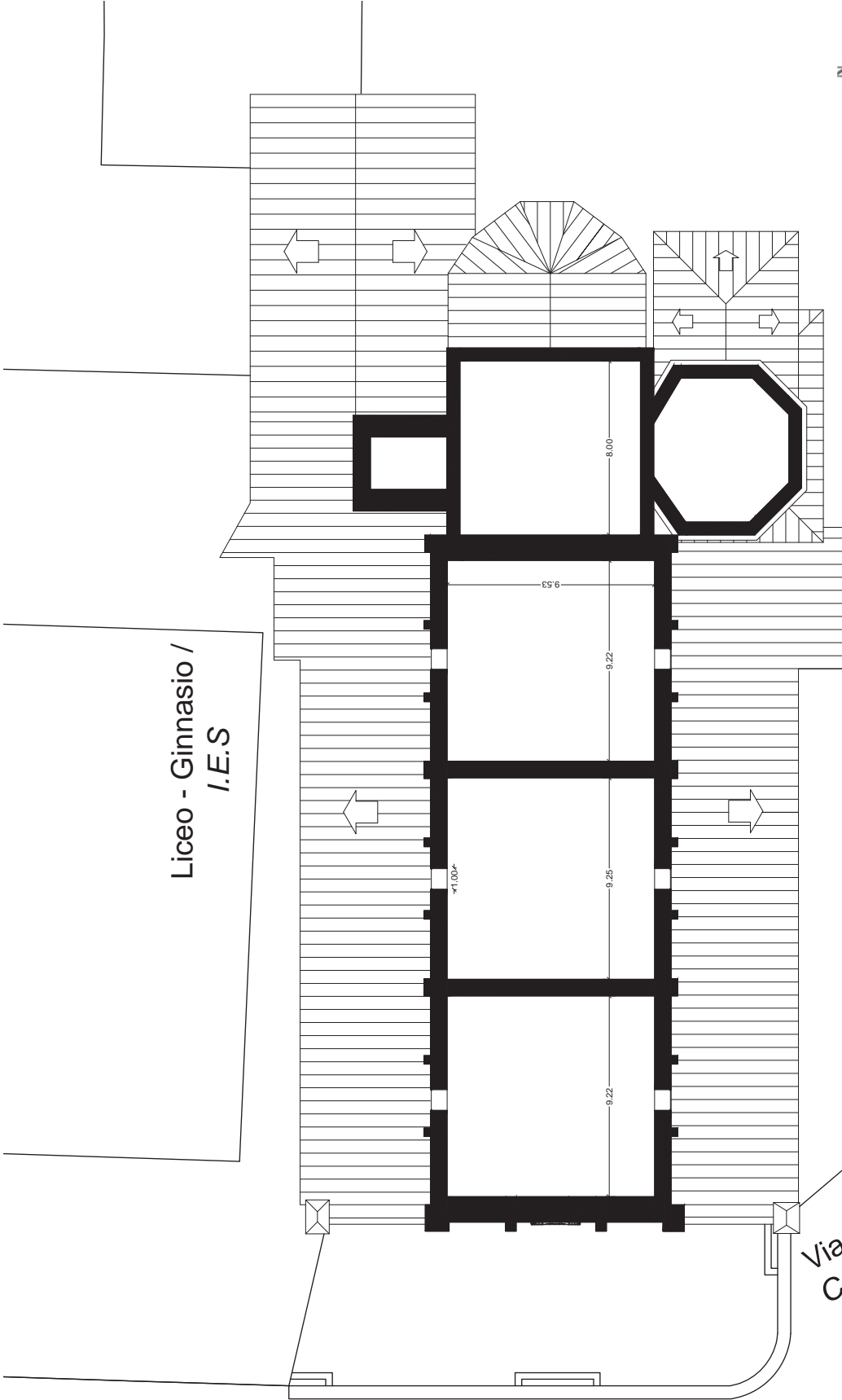
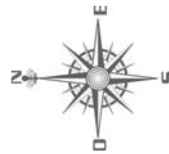
	Data	20/06/16	Firma: ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
	Scala:	1/200		
Hsezione:	2,5 m	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.		Tavola N°: 4 Piano terra della chiesa - Quote
Tecnica e esecuzione di intervento		Bologna - Italy TFC		

Liceo - Ginnasio /
I.E.S

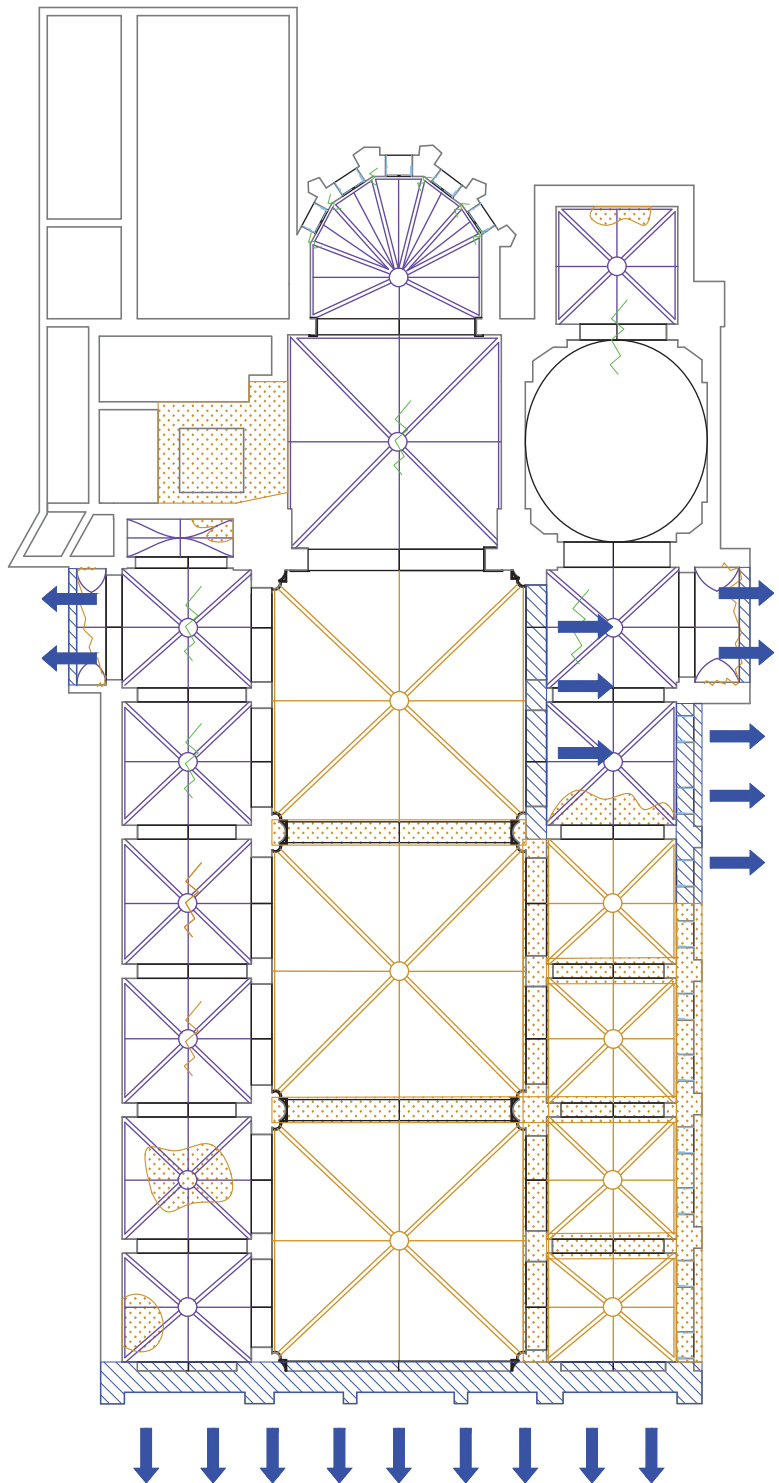
Piazza Garibaldi /
Plaza Garibaldi







Via Fulvia /
Calle Fulvia


Via Vulturno /
Calle Vulturno

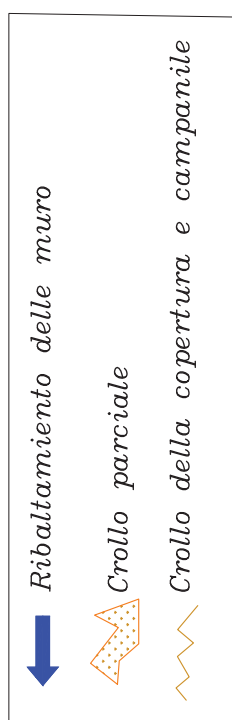
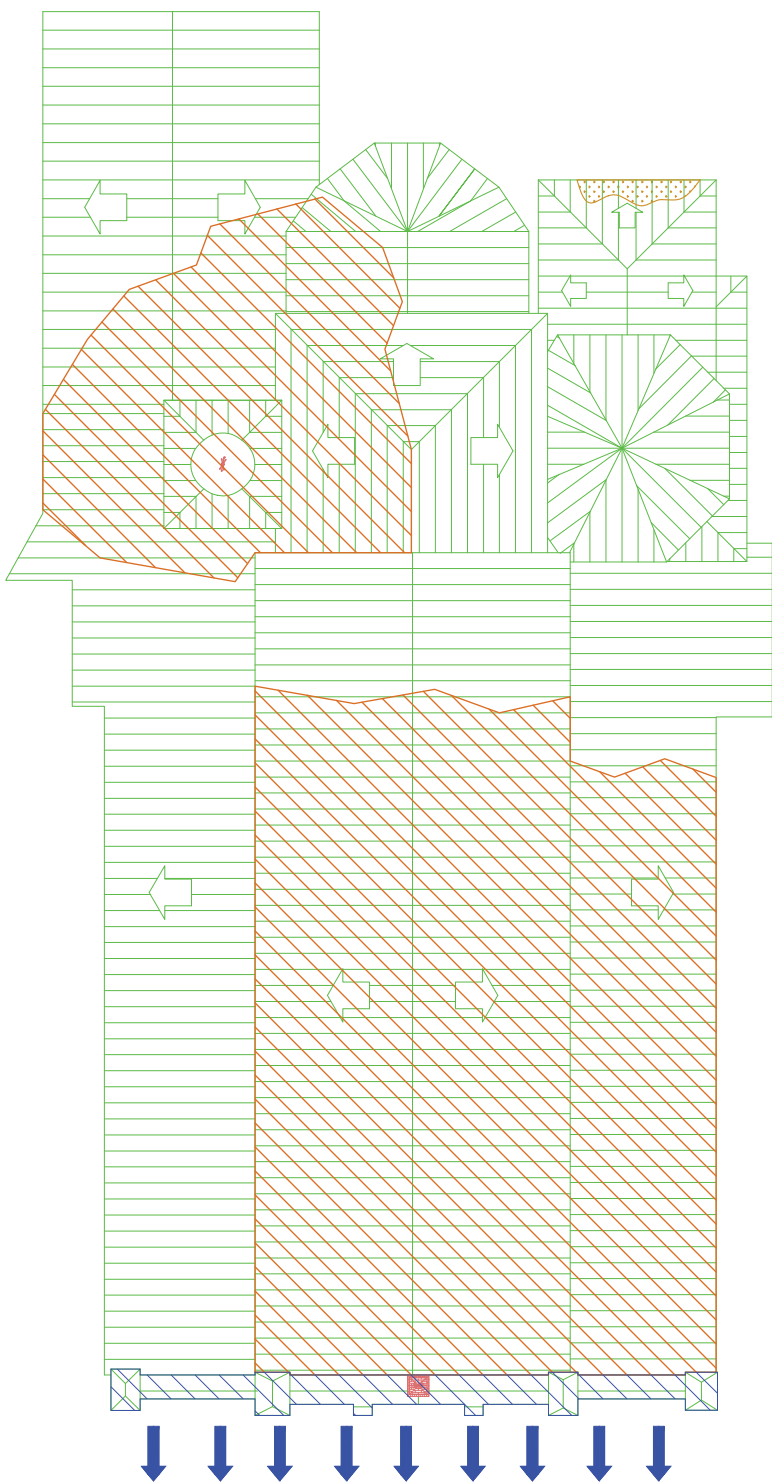



	Data:	20/06/16	Firma:	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA	
	Nome:	ANDRÉS MARTINEZ LAJARA		Tavola N°: 5 Primo piano della chiesa - Quote	
Scala:	1/200	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.		Bologna - Italy	
Hsezione:	12,8 m	Tecnica e esecuzione di intervento		TFC	



-  Ribaltamento delle mura
-  Crollo parziale
-  Fessure non passante
-  Fessure passante
-  Volte crollate
-  Volte dannate

	Data	Nome	Firma:	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA
	20/06/16	ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA		
Scala: 1/200	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.			Tavola N°: 6 Relievo delle patologie. Vista tetto
Hsezione:	Tecnica e esecuzione di intervento			Bologna – Italy
				TFC



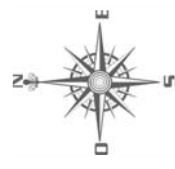
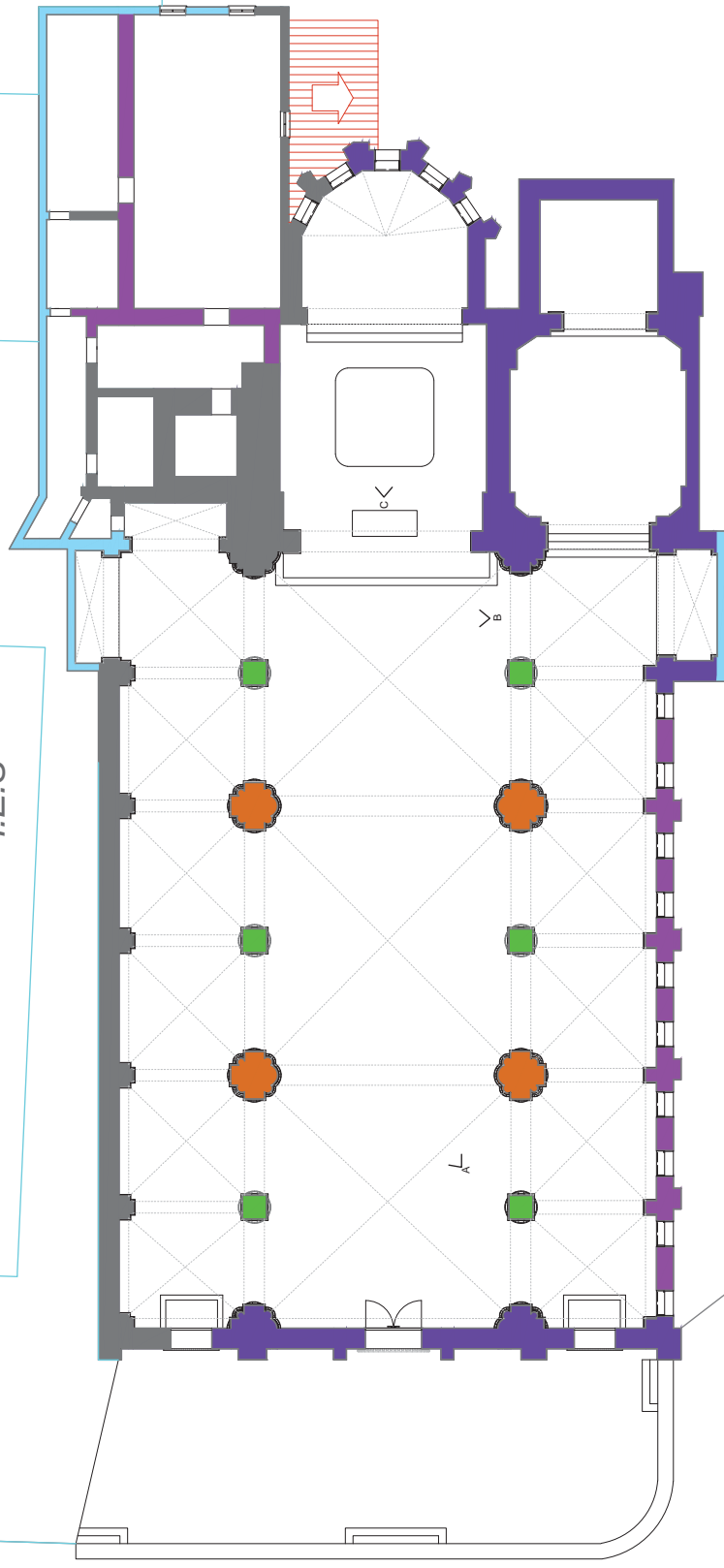
	Data:	20/06/16	Firma: ANDRÈS MARTINEZ LAJARA	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA
	Scala:	1/200		
	Hsezione:	–		Bologna – Italy TTC







Liceo - Ginnasio /
I.E.S


Piazza Garibaldi /
Plaza Garibaldi

Via Vulturno /
Calle Vulturno

Via Fulvia /
Calle Fulvia



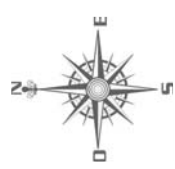
	Colonne cruci,formi
	Colonne circolare
	Struttura portante s=80 cm
	Struttura portante s=65 cm
	Struttura non portante
	Volte dannate







	Data	20 / 06 / 16	Nome ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA	Firma:	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
	Scala:	1 / 200			
Hsezione:		Tecnica e esecuzione di intervento Bologna - Italy TFC			


Liceo - Ginnasio /
I.E.S

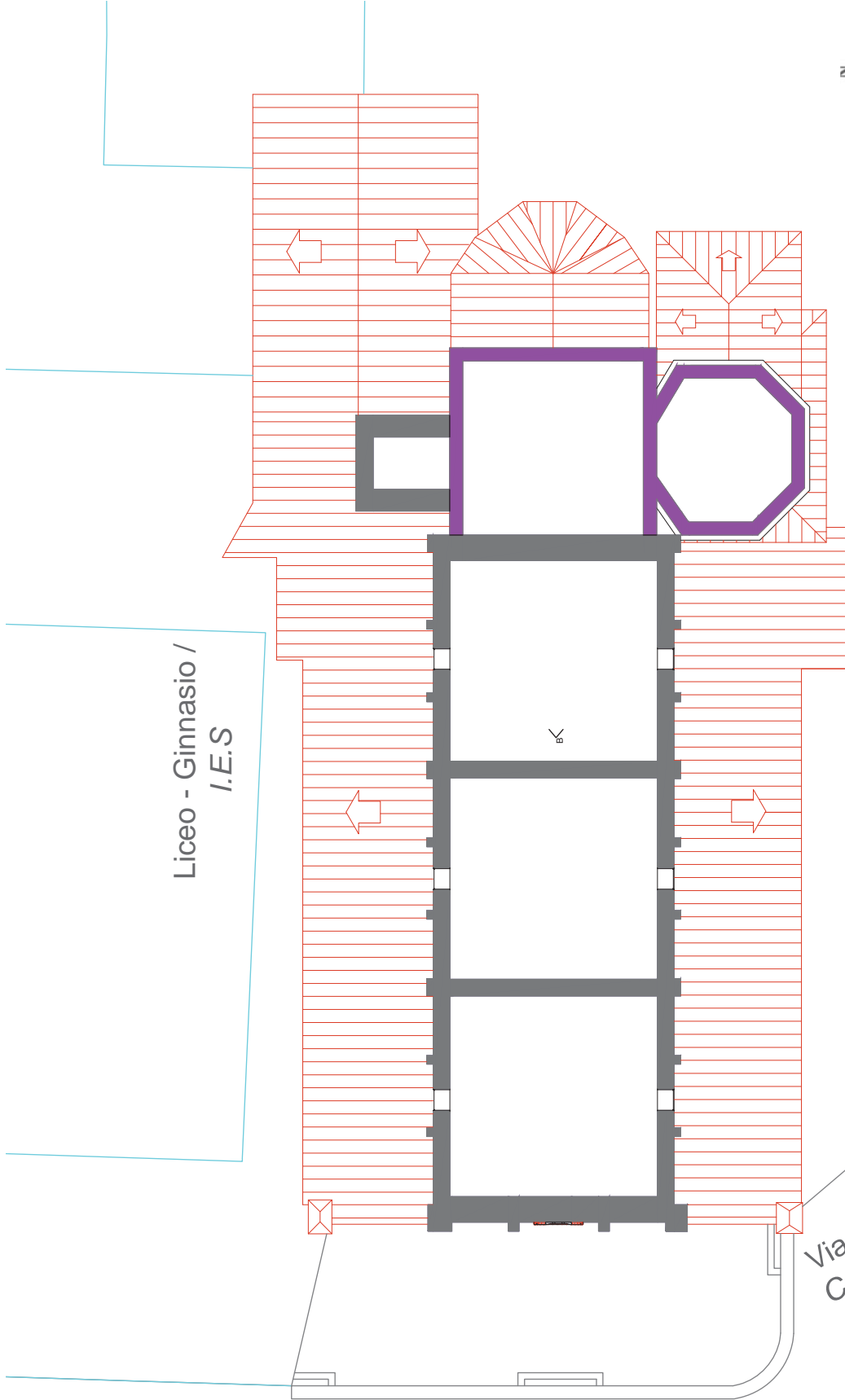
Piazza Garibaldi /
Plaza Garibaldi

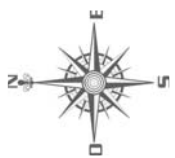
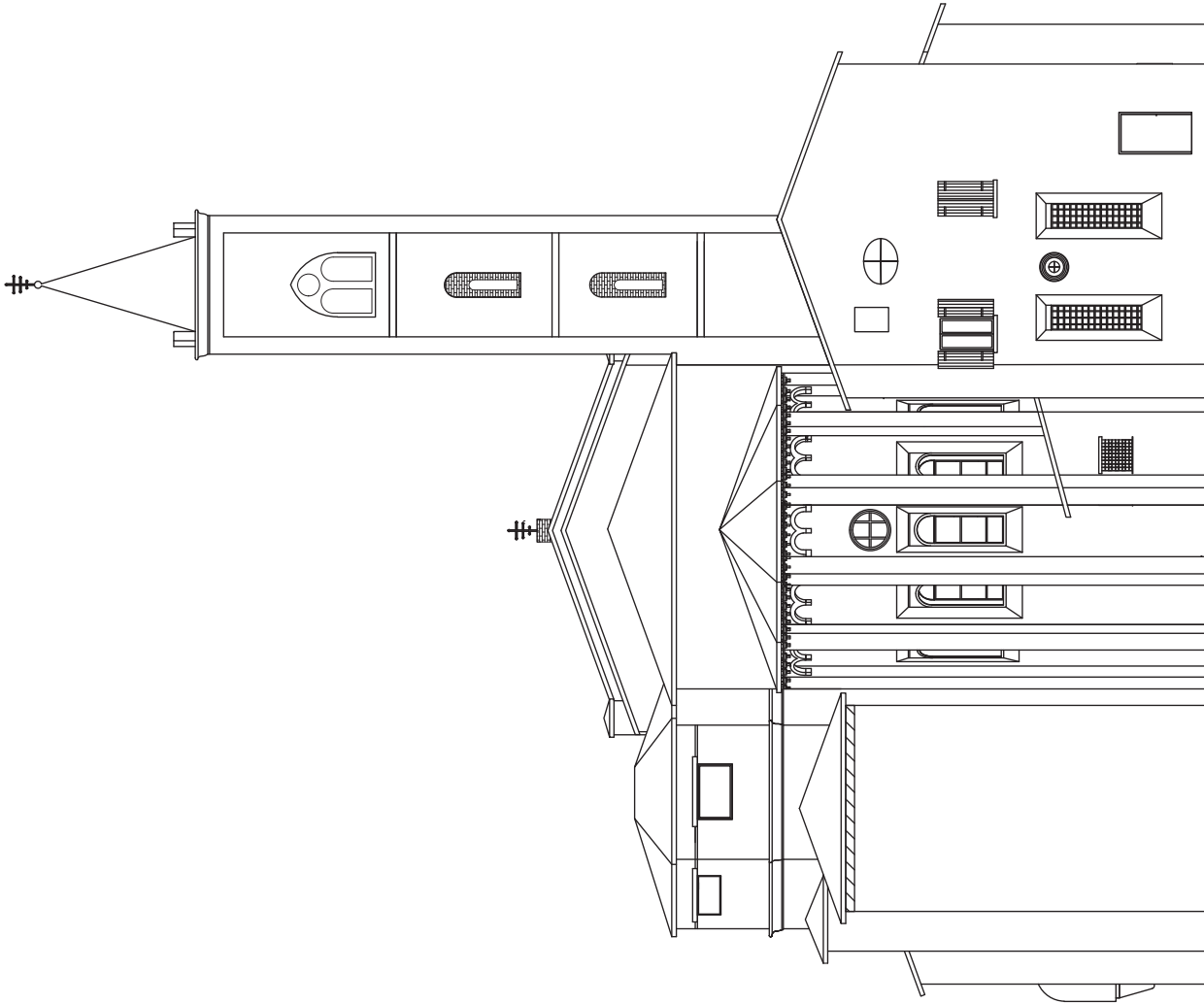
Via Fu
Calle



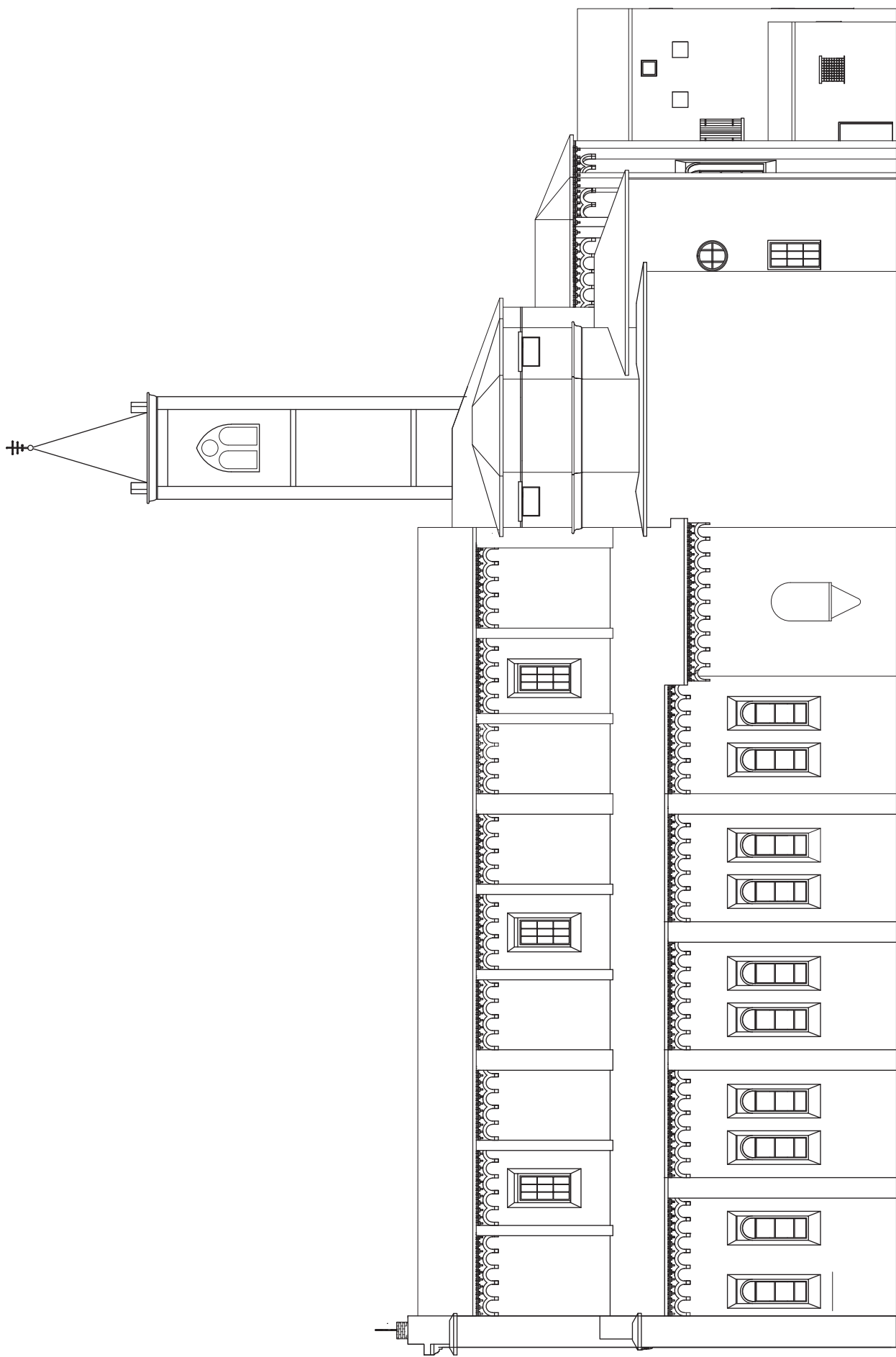
	Colonne cruciformi
	Colonne circolare
	Struttura portante s=80 cm
	Struttura portante s=65 cm
	Struttura non portante
	Volte dannate


	Data	20/06/16	Firma:	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA	
	Nome	ANDRÉS MARTINEZ LAJARA		Tavola N°: 9 Struttura primo piano Bologna - Italy TFC	
Scala:	1/200	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.			
Altezza:	12,8 m	Tecnica e esecuzione di intervento			

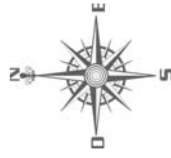
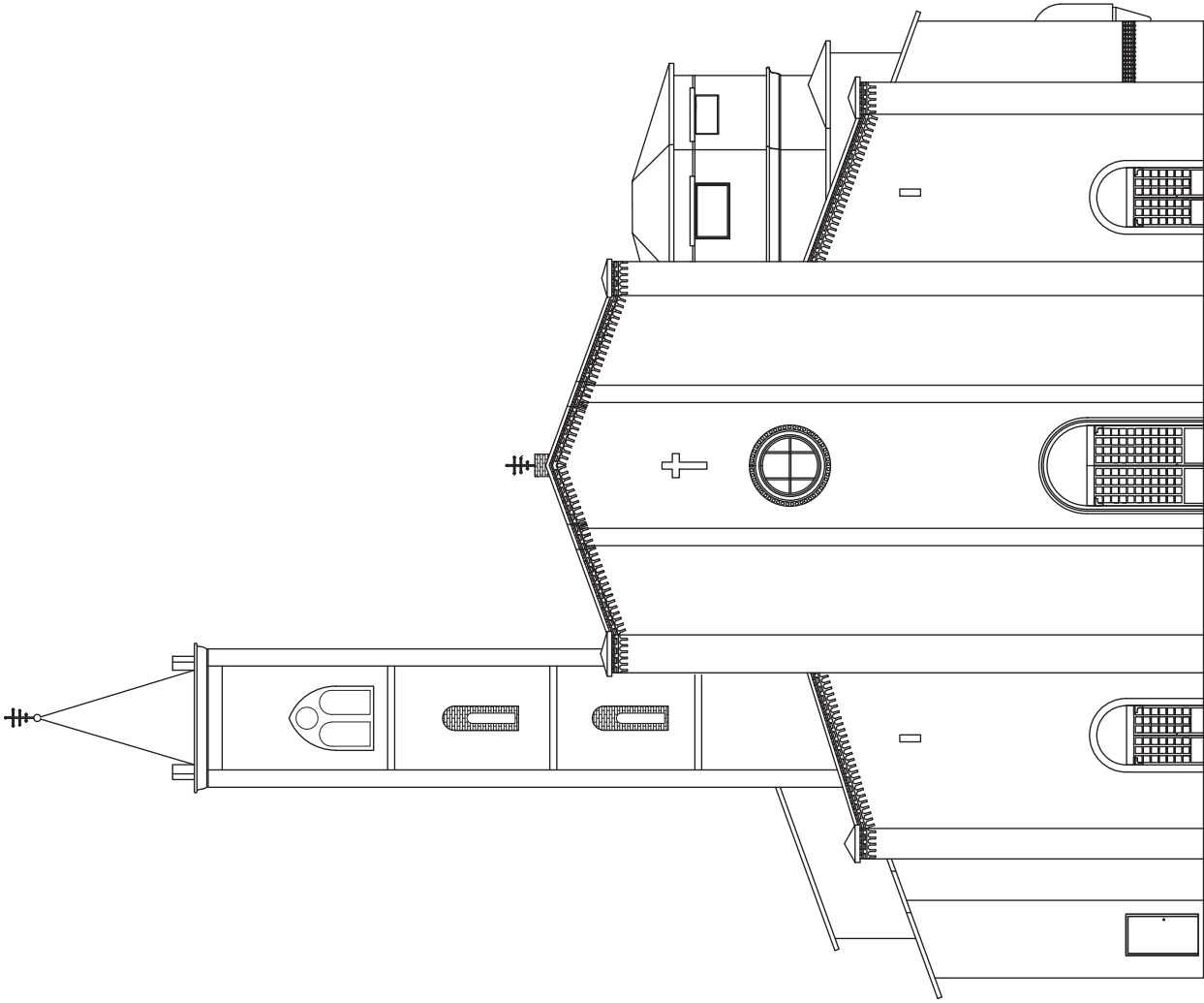





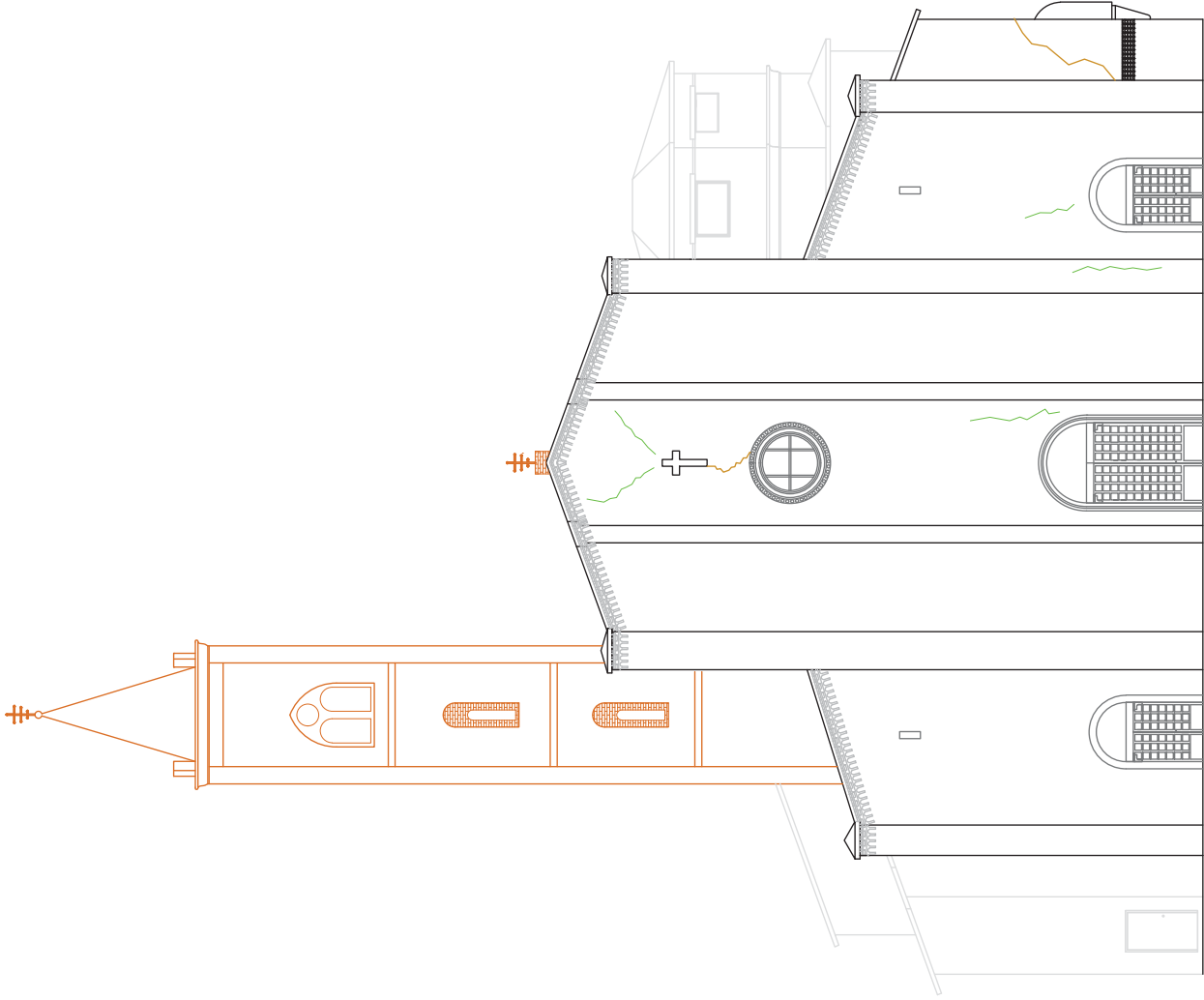
	<i>Data:</i>	<i>Nome</i>		<i>Firma:</i>	<i>Università di Bologna. INGEGUERIA EDILE – ARCHITETTURA</i>
	20/06/16	ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA			
<i>Scala:</i> 1/150	<i>RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.</i>				<i>Tabola N°: 10 Prospetto oest</i>
<i>Hsezione:</i> —	<i>Tecnica e esecuzione di intervento</i>				<i>Bologna – Italy TFC</i>








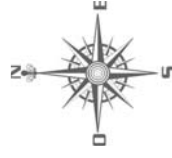
	<i>Data</i>	20/06/16	<i>Firma:</i> ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA	<i>Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA</i>
	<i>Nome</i>	ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA		
<i>Scala:</i> 1/150	<i>RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.</i>			<i>Tavola N°: 11</i> <i>Prospetto sud</i> <i>Bologna - Italy</i> <i>TPC</i>
<i>Hsezione:</i> —	<i>Tecnica e esecuzione di intervento</i>			




	<i>Data:</i>	<i>Nome</i>		<i>Firma:</i>	<i>Università di Bologna. INGEGUERIA EDILE – ARCHITETTURA</i>
	20/06/16	ANDRÈS MARTÍNEZ LAJARA			
<i>Scala:</i> 1/150	<i>RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.</i>				<i>Tavola N°: 12 Prospetto este</i>
<i>Hsezione:</i>	<i>Tecnica e esecuzione di intervento</i>				<i>Bologna – Italy</i>
					TFC



	<i>Crollo totale</i>
	<i>Fessure non passante</i>
	<i>Fessure passante</i>
	<i>Crollo parziale</i>
	<i>Rivoltamento della facciata</i>



	<i>Data</i>	20/06/16	<i>Firma:</i>	<i>Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA</i>
	<i>Nome</i>	ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA		
<i>Scala:</i> 1/150	<i>RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.</i>			<i>Tavola N°: 13 Relievo delle patologie. Prospetto oest</i>
<i>Hsezione:</i> —	<i>Tecnica e esecuzione di intervento</i>			<i>Bologna – Italy TTC</i>

Crollo totale



Fessure non passante



Fessure passante



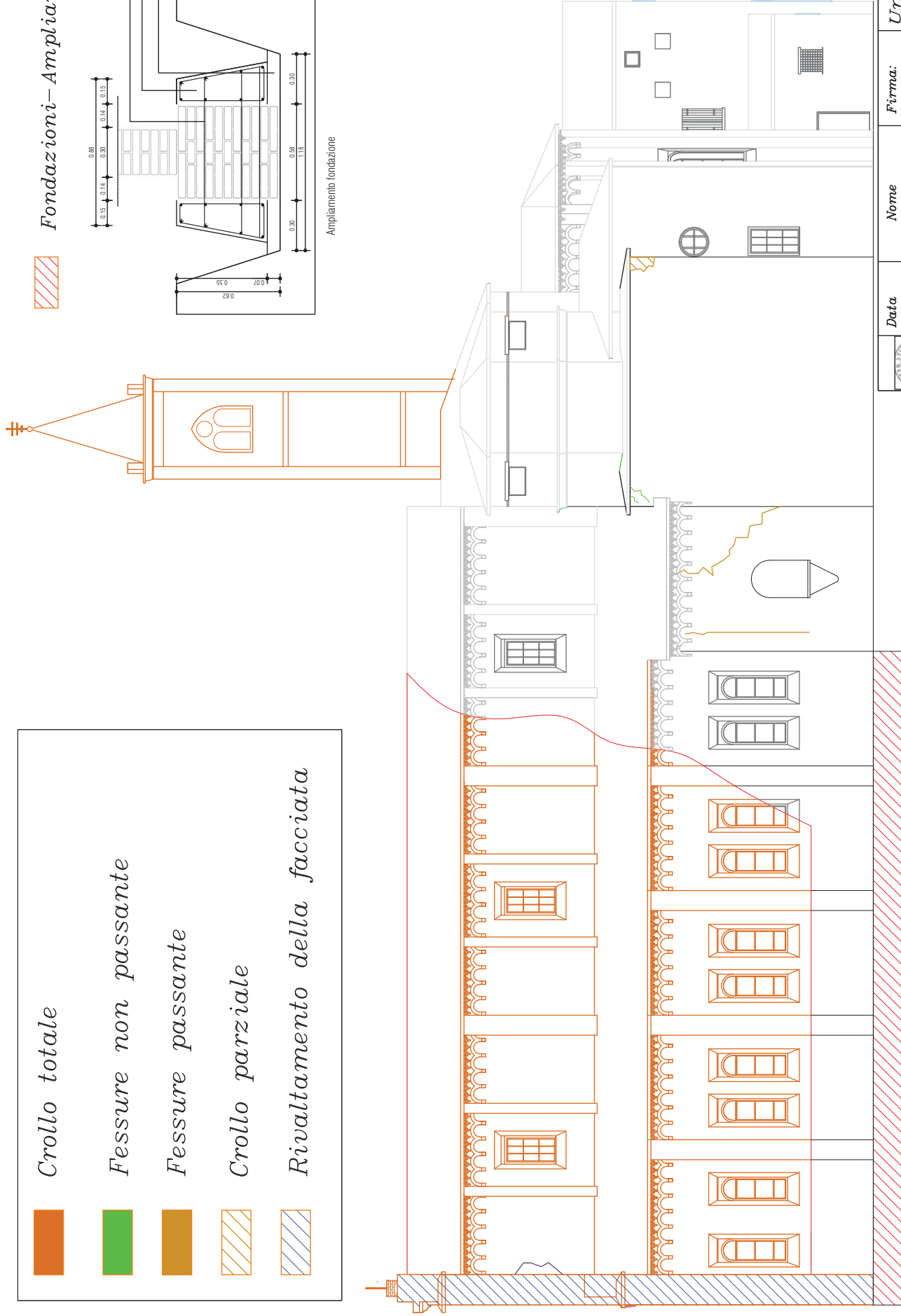
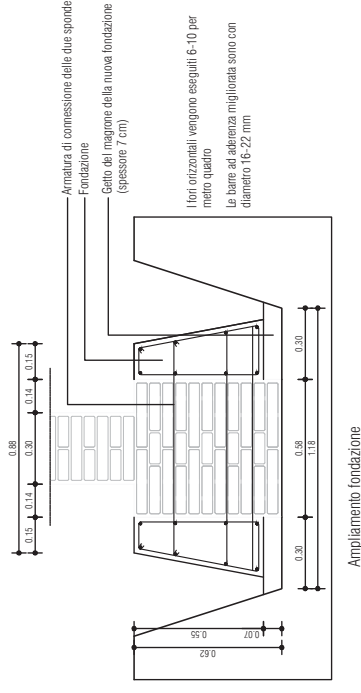
Crollo parziale



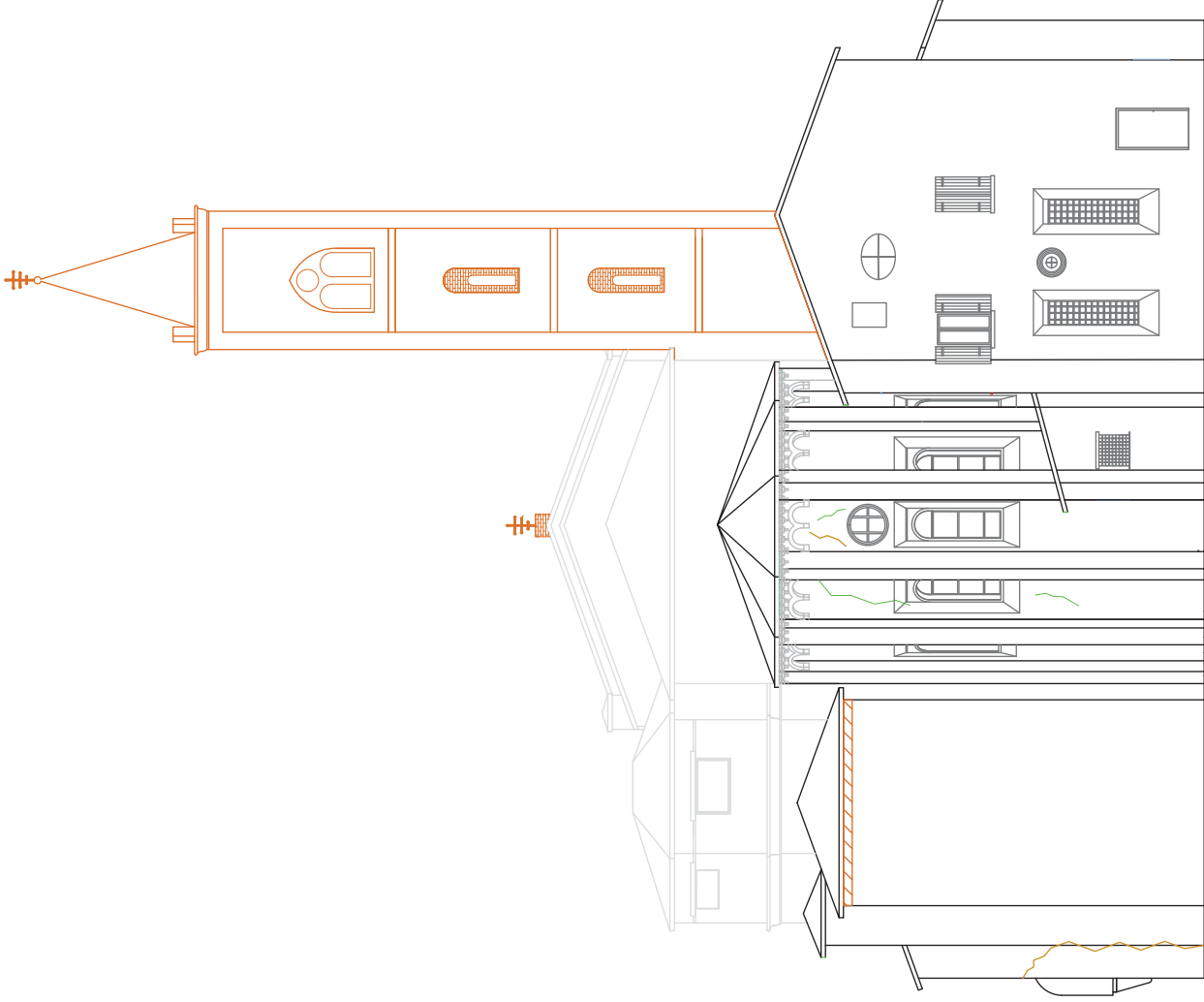
Rivaltamento della facciata









Fondazioni - Ampliamento

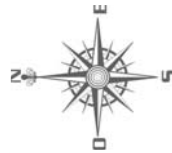
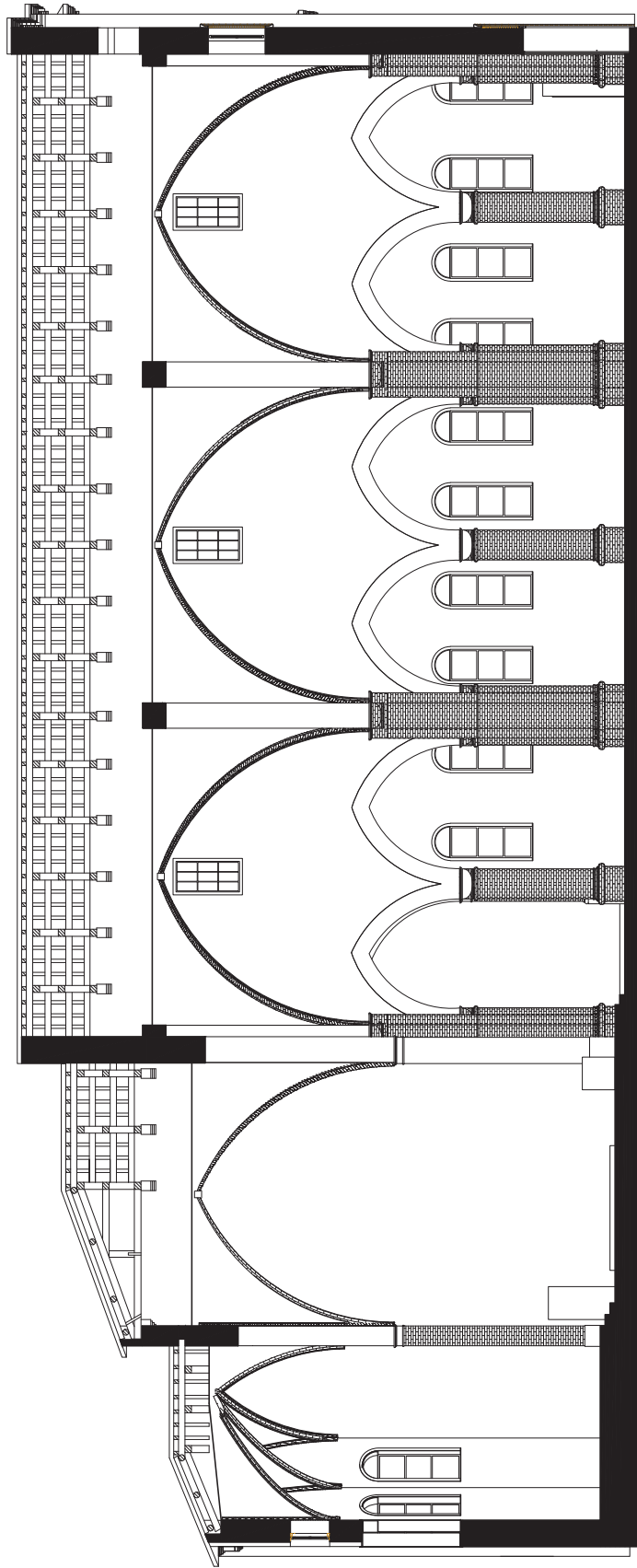
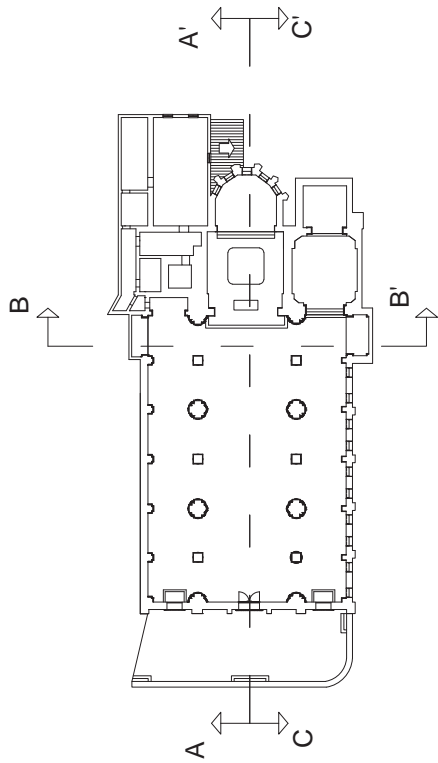



	Data	20/06/16	Firma:	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA	
	Nome	ANDRÉS MARTINEZ LAJARA			
Scala: 1/150	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.			Tavola N°: 14 Relievo delle patologie Propetto sud	
Hsezione: _	Tecnica e esecuzione di intervento			Bologna - Italy TFC	

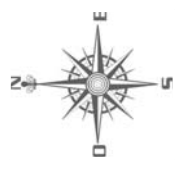
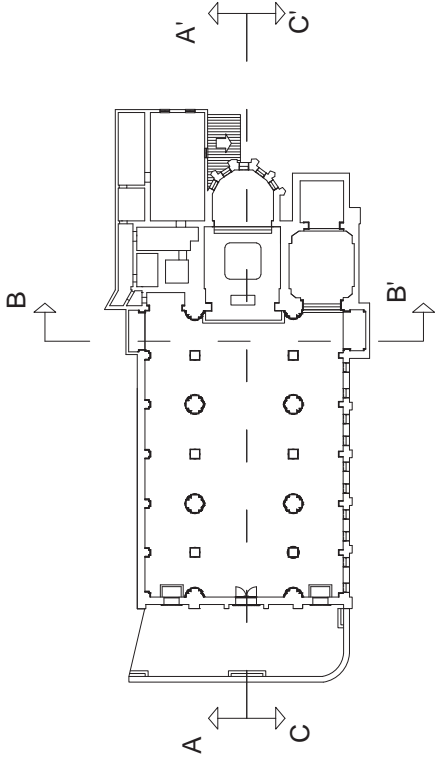
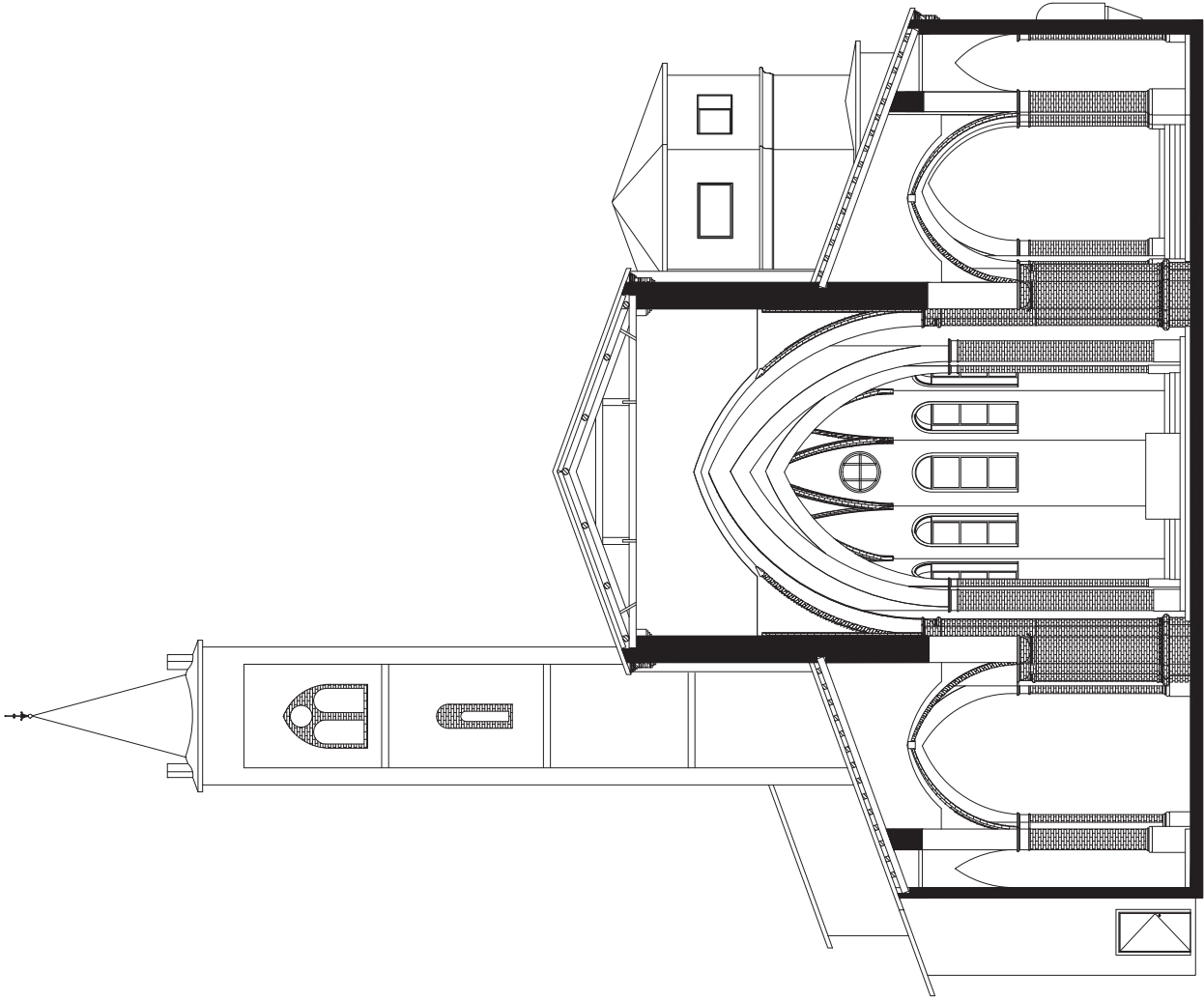



	<i>Crollo totale</i>
	<i>Fessure non passante</i>
	<i>Fessure passante</i>
	<i>Crollo parziale</i>
	<i>Rivaltamento della facciata</i>

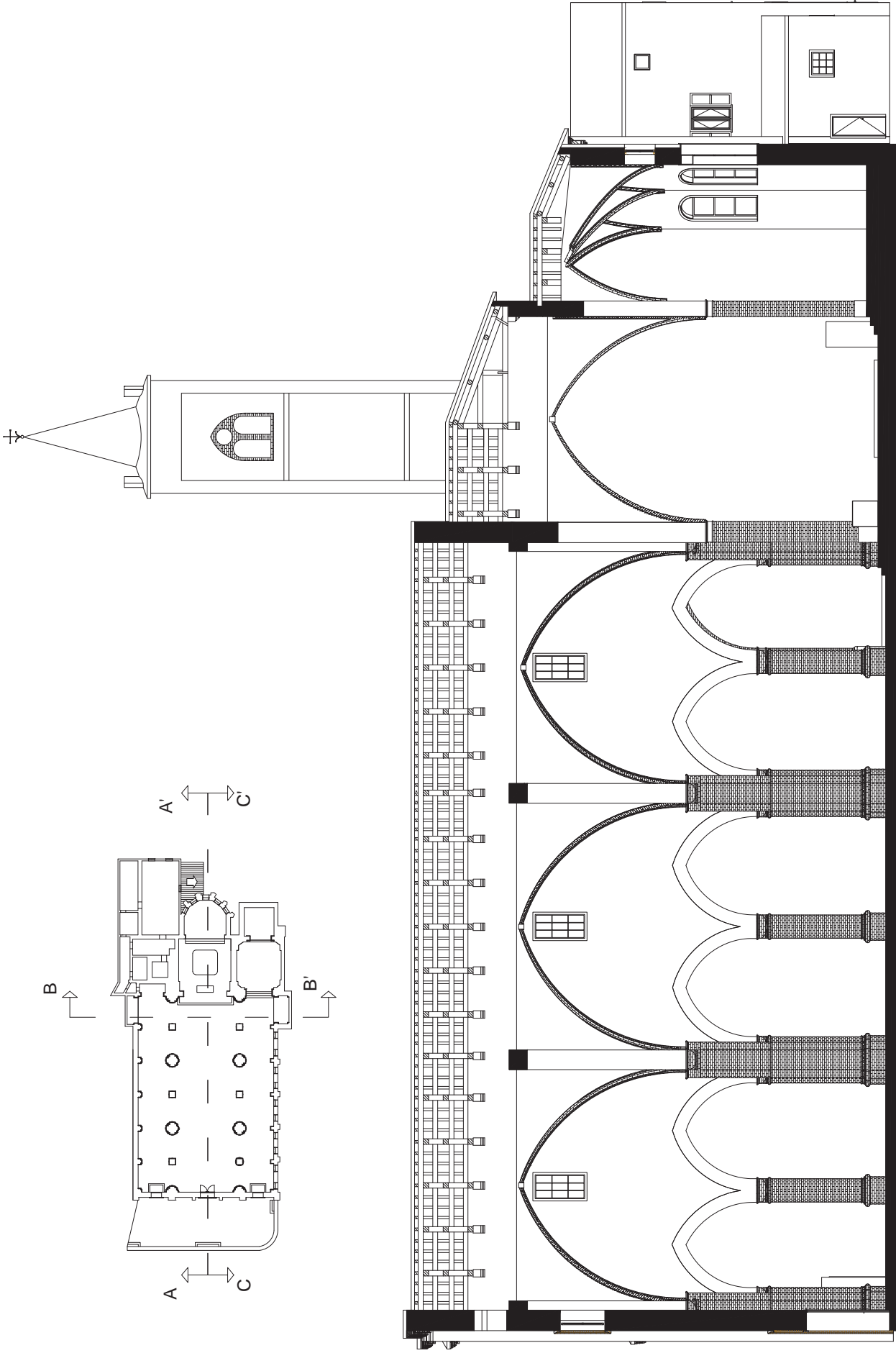
	<i>Data</i>	20/06/16	<i>Firma:</i>	<i>Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE – ARCHITETTURA</i>
	<i>Nome</i>	ANDRÈS MARTÍNEZ LAJARA		
<i>Scala:</i> 1/150	<i>RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.</i>			<i>Tavola N°: 15 Relievo delle patologie. Prospetto est</i>
<i>Esecuzione:</i> —	<i>Tecnica e esecuzione di intervento</i>			<i>Bologna – Italy TFC</i>




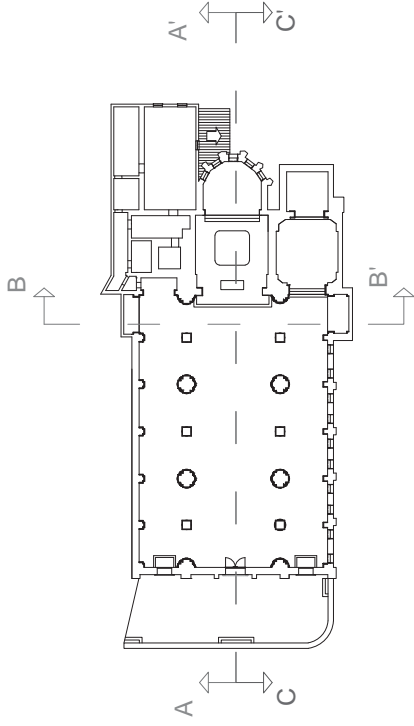
	<i>Data</i>	20/06/16	<i>Firma:</i> ANDRÈS MARTÍNEZ LAJARA	<i>Firma:</i> Università di Bologna. INCECUERIA EDILE - ARCHITETTURA
	<i>Nome</i>			
<i>Scala:</i> 1/150	<i>RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.</i>			Tavola N°: 16 Sezione C-C'
<i>Hsezione:</i> -	<i>Tecnica e esecuzione di intervento</i>			Bologna - Italy TTC



	<i>Data:</i>	20/06/16	<i>Firma:</i> ANDRÈS MARTÍNEZ LAJARA	<i>Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA</i>	
	<i>Scala:</i>	1/150			<i>RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA. Tecnica e esecuzione di intervento</i>
	<i>Hsezione:</i>	-			<i>Bologna - Italy TTC</i>



	Data	20/06/16	Firma: ANDRES MARTINEZ LAJARA	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
	Scala:	1/150		
Hsezione:			Tavola N°: 18 Sezione AA Bologna - Italy TFC	



LEGENDA

Fessure pasante



Fessure non pasante



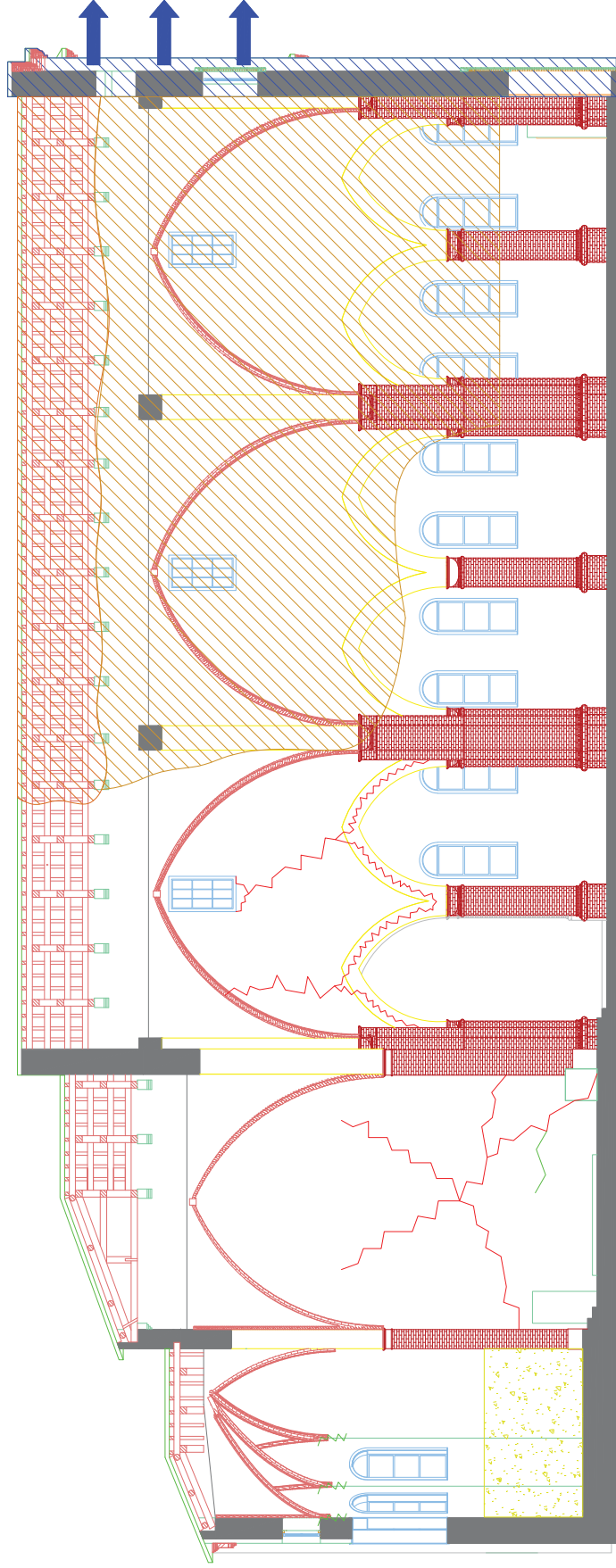
Crollo parziale



Ribaltamento delle mura



Crollo della copertura e campanile



Data

20/06/16

Nome

ANDRÉS

MARTINEZ

LAJARA

Firma:

Università
di Bologna. INGEGNERIA
EDILE - ARCHITETTURA

Scala:
1/150

RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA
DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.

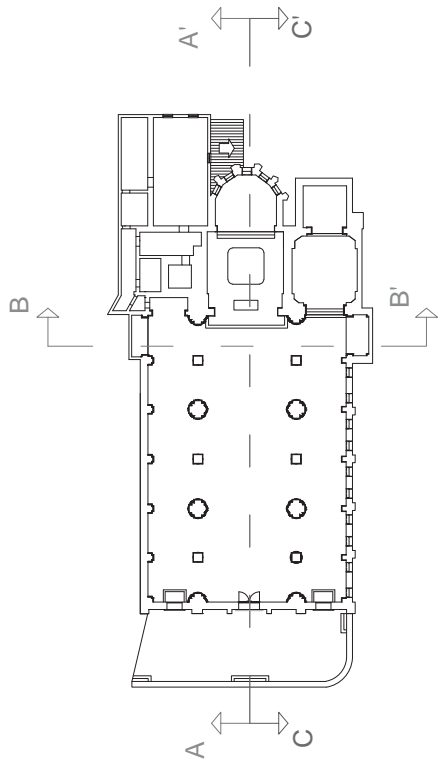
Hsezione:

Tecnica e esecuzione di intervento






Tavola N°: 19
Relievo delle patologie
Sezione CC'

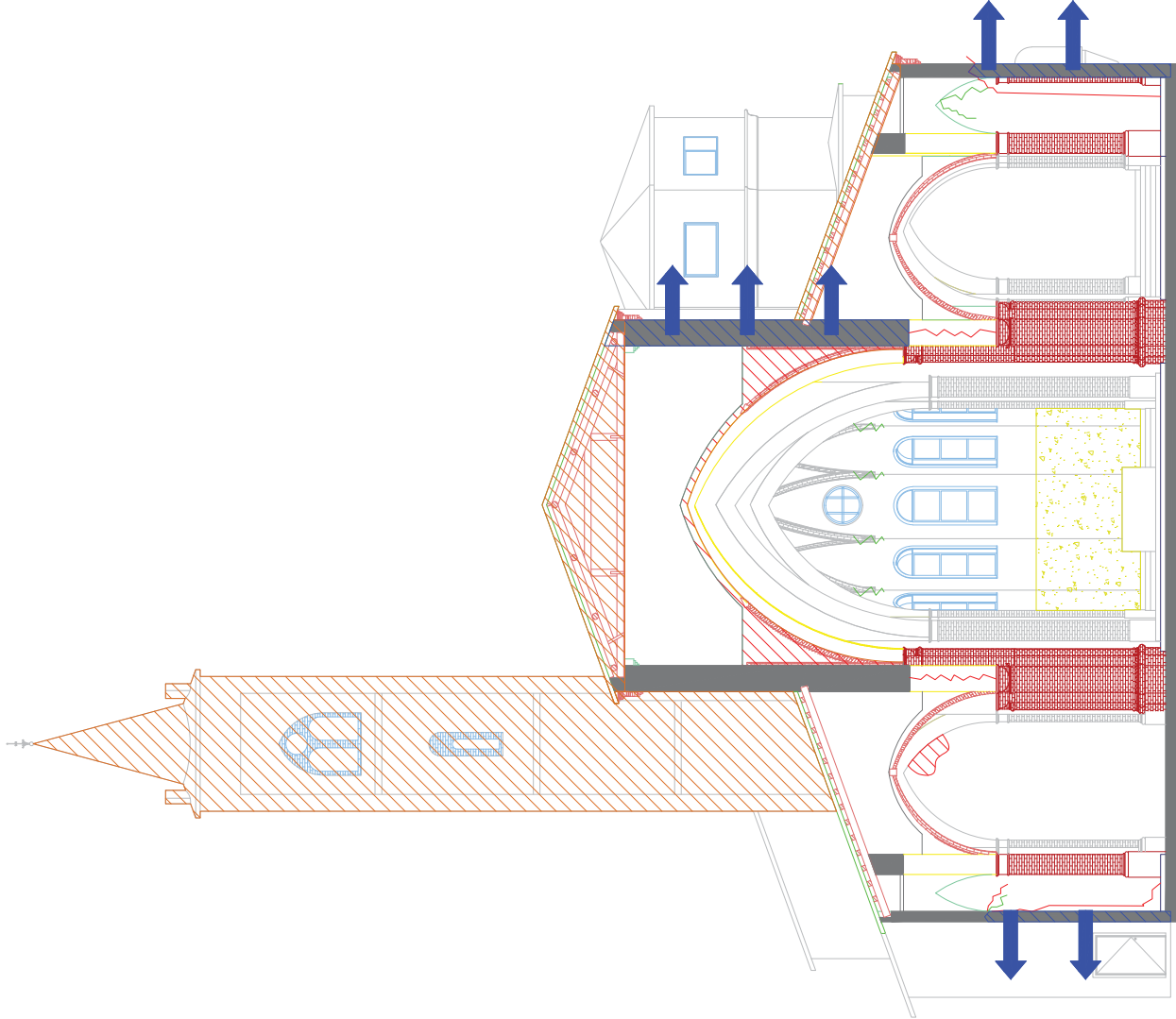
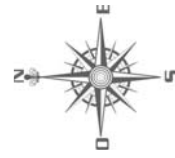
Bologna - Italy


TFC

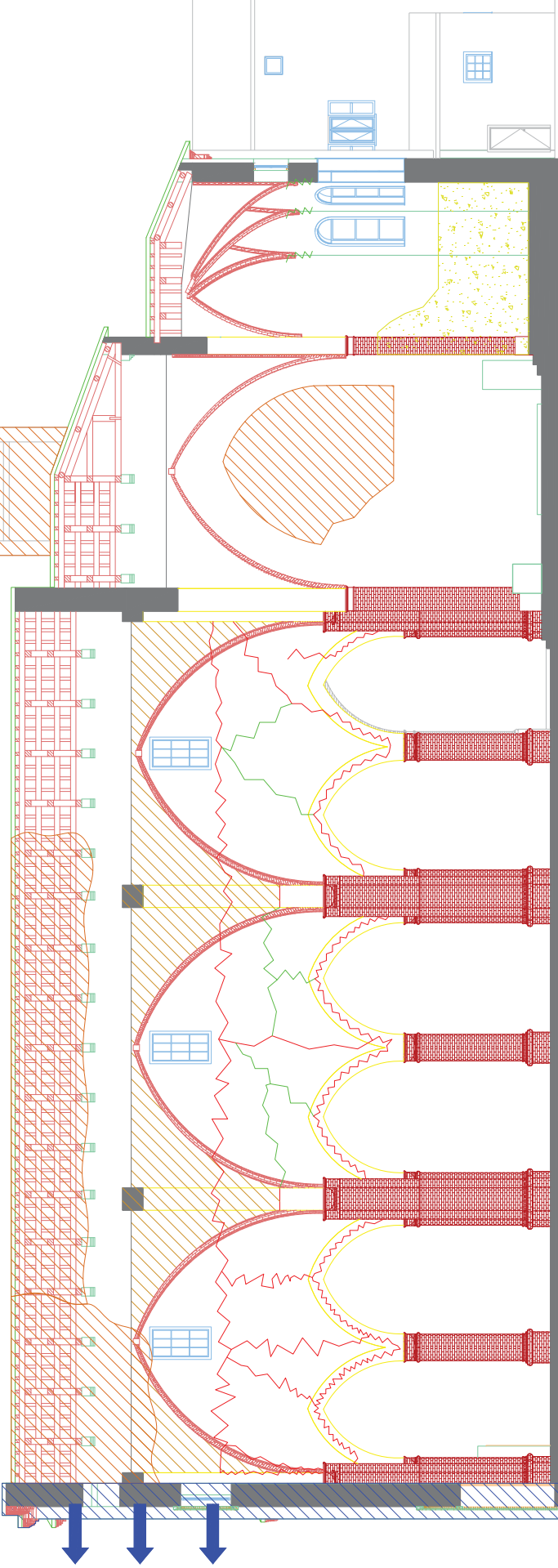
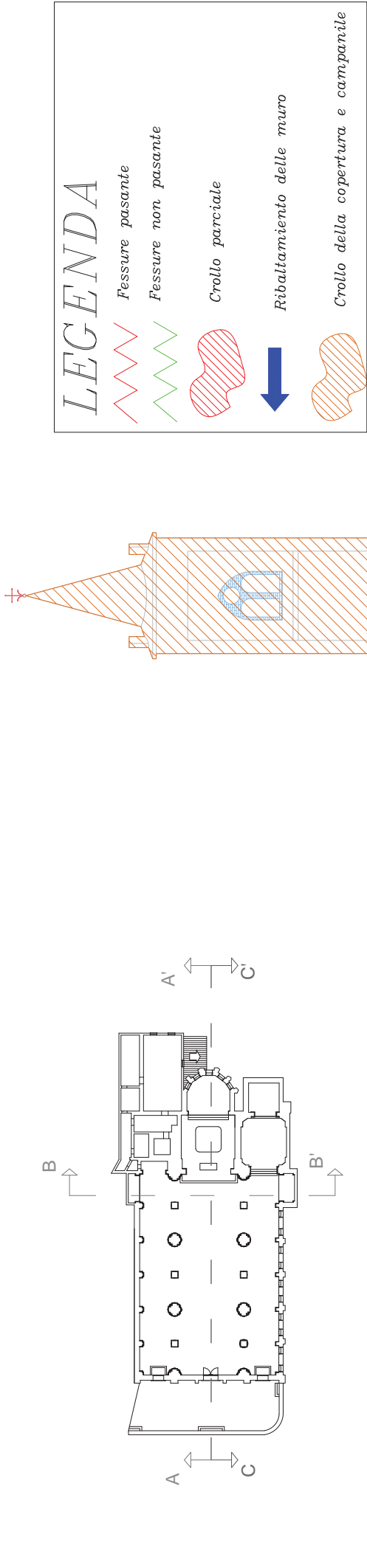


LEGENDA

-  Fessure pasante
-  Fessure non pasante
-  Crollo parziale
-  Ribaltamento delle mura
-  Crollo della copertura e campanile



	Data	20/06/16	
	Nome	ANDRÈS MARTÍNEZ LAJARA	Firma:
Scala: 1/150	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.		
Hsezione:	Tecnica e esecuzione di intervento		
Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA		Tabola N°: 20 Relievo della patologie sezione B-B'	
		Bologna - Italy	
		TTC	



	Data	20/06/16	Firma:	Università di Bologna. INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA
	Nome	ANDRÉS MARTÍNEZ LAJARA		
Scala: 1/150	RICOSTRUZIONE DELLA CHIESA DI SAN FRANCESCO A MIRANDOLA.			Tavola N°. 21 Relievo delle patologie Sezione AA
Hsezione: _	Tecnica e esecuzione di intervento			Bologna - Italy TFC