

COMUNE DI TREIA

Settore VII

“Settore Ricostruzione Post Sisma del Patrimonio e del Territorio”



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

UNITA' PROGETTAZIONE

Arch. Michela FRANCONI

Responsabile del Procedimento

PROGETTISTI INCARICATI

Arch. Michela Francioni

Arch. Alessandro Gigli

Ing. Domenico Villano

Collaboratori

Arch. Emanuele Zippilli

INTERVENTO DI RIPARAZIONE DANNI, RESTAURO E
MIGLIORAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO DI
PROPRIETA' PUBBLICA DENOMINATO "VILLA LA QUIETE"
UBICATO IN C.DA SAN MARCO - TREIA (MC) 62010-
IDENTIFICATO CATASTALMENTE AL FOGLIO 74
PARTICELLA 46.

Firme dei professionisti

Scala disegno: 1:100

Data:

Marzo 2021

ELABORATO:

Relazione Piano delle indagini
Localizzazione indagini

TAVOLA N.

ET.02

Revisione

Data revisione

Disegnatore

Controllato

Verifica RUP

PIANO DELLE INDAGINI

INDAGINI SULLE STRUTTURE MURARIE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI DI RIPARAZIONE E MIGLIORAMENTO SISMICO

Lo scopo della presente campagna di indagini è l'individuazione di finiture e/o apparati decorativi da salvaguardare in relazione agli interventi di miglioramento sismico globalmente predisposti con il presente studio di fattibilità con particolare riferimento alla possibilità di rinvenimenti di apparati decorativi e/o pittorici nel piano nobile dell'edificio.

Indagini sulle finiture

A scopo preventivo viene indicata l'esecuzione di saggi stratigrafici prima di ogni altro tipo di indagine. In alcuni casi, opportunamente indicati negli elaborati grafici del piano di indagine, in combinazione col saggio stratigrafico dovrà esser eseguito un prelievo di materia ai fini dell'indagine composizionale e materica.

Nella aree interessate, pertanto, si prevederà la seguente sequenza di indagini:

1. *Esame termografico*
2. *Saggi stratigrafici sulle finiture*
3. *Prelievo di campione per analisi chimico-fisica sulle finiture eseguita secondo le norme C.N.R. Normal*

Indagini sulle strutture

Dopo aver escluso presenza di apparati pittorici e/o finiture di pregio da salvaguardare si potrà procedere con le indagini conoscitive sulle murature e sulle strutture lignee. Le indagini sulle murature hanno l'obiettivo di accertare le differenti tipologie murarie presenti (cinquecentesche e ottocentesche), la loro apparecchiatura e stato dell'arte, la loro reciproca ammorsatura e la consistenza materica dei leganti. Le indagini sulle strutture lignee saranno costituite essenzialmente da prelievi di micro carote sugli elementi principali di orizzontamento affiancandosi a prelievi sulle strutture di finitura leggere in incannucciato per le quali è previsto il medesimo ciclo di indagine descritto nel paragrafo precedente.

Si prevederà pertanto la seguente campagna di indagini:

- per le strutture murarie:

1. *Saggio esplorativo*
2. *Endoscopia su muratura*
3. *Estrazione di campione di malta per analisi composizionale eseguita secondo il DM 20/11/87*
4. *Martinetto piatto*

- per le strutture lignee:

1. *prelievi di micro carota su travi in legno*
2. *prelievo di campioni di finitura della struttura leggera in incannucciato*

Individuazione delle finiture e strutture da indagare

Negli elaborati grafici allegati si indicano le posizioni relative alle finiture ed alle strutture da indagare. Tale elaborazione è stata condotta sulla base delle conoscenze attuali dell'edificio cercando di contemperare le opposte esigenze di approfondimento conoscitivo dell'immobile oggetto di intervento da un lato e di conservazione dello stesso dall'altro. Per le indagini "distruttive" sono state escluse le zone di maggiore importanza storico-architettonica, scegliendo, di preferenza le zone già danneggiate (lesioni, tagli in breccia nella muratura, assenza di finiture) o visibilmente interessate da interventi realizzati in epoca recente.

In ogni caso il presente piano di indagini preliminare dovrà essere verificato puntualmente nelle successive fasi di approfondimento progettuale e con la DL in fase di esecuzione, verificando in sito la migliore ubicazione delle prove e dei sondaggi indicati in allegato.

Modalità esecutive delle indagini sulle finiture

ESAME TERMOGRAFICO

Esecuzione di indagini termografiche, secondo UNI 9252 e/o UNI 10824-1, utilizzando una telecamera sensibile all'infrarosso che riprende la superficie da esaminare, sollecitata termicamente (o tramite insolazione naturale o tramite dispositivi artificiali), con restituzione di immagine videoregistrata o ripresa fotografica-mente, procedendo poi alla realizzazione di una mappa termografica in cui l'andamento delle bande di colore corrisponde alle linee isoterme. Tale indagine non invasiva è finalizzata all'analisi delle seguenti problematiche:

- analisi di omogeneità di paramenti murari;
- ricerca di cavità in paramenti murari;
- analisi di fenomeni fessurativi al disotto di rivestimenti;
- analisi di distacchi di rivestimenti;
- mappatura del livello di umidità di paramenti murari;
- ricerca di fenomeni di punti di condensazione climatica;
- ricerca di punti di dispersione termica;
- analisi critico architettonica sotto intonaci e/o rivestimenti (ricerca di archi, architravi, camini occlusi, porte o finestre tamponate, elementi strutturali estranei inglobati, vecchie canalizzazioni in disuso, individuazione e dimensionamento di diversi periodi costruttivi con diversi materiali o tecniche);
- analisi di micro-lesioni di opere d'arte (statue, affreschi, pitture murali, dipinti);
- analisi di distacchi tra pellicole affrescate e intonachi-no sottostante;
- analisi di distacchi tra supporto affrescato o intonaco e muro sottostante.

PREZZO UNITARIO a corpo, con restituzione della documentazione grafica, magnetica e fotografica unitamente alla relazione tecnica interpretativa:

2050€ per una superf. max di 100mq

PREZZO COMPLESSIVO: da valutare in fase di esecuzione

SAGGI STRATIGRAFICI

I saggi stratigrafici dovranno essere eseguiti con una graduale delaminazione degli strati pellicolari, mediante l'uso di

bisturi e/o solventi nei casi di superfici ricoperte da scialbi, al fine di individuare i differenti interventi manutentivi al di sopra delle finiture originali presenti sugli intonaci dipinti oggetto d'indagine. Ogni saggio stratigrafico dovrà essere corredato da un'etichetta identificativa con data e numero progressivo, identificazione progressiva di ogni strato e documentazione fotografica di ogni saggio eseguito. Al termine della campagna stratigrafica dovrà essere redatta una relazione descrittiva contenente apposita scheda con l'identificazione di ogni saggio eseguito, la collocazione planimetrica, la documentazione fotografica e la relazione interpretativa per ogni singolo strato rinvenuto oltre che ad uno studio dei dati emersi dalla campagna stratigrafica stessa e di quella d'indagine di laboratorio, finalizzato all'individuazione delle cromie originali, composizione materica e metodologie di applicazione utilizzate anticamente.

Si prevede l'esecuzione di tasselli stratigrafici sulle pareti e/o sulle volte degli ambienti interni dell'edificio, per un numero presunto di **38 saggi complessivi** che dovranno avere una dimensione compresa tra i 10x10 cm ed i 20x20 cm cadauno, comunque non inferiore a 10x10 cm.

PREZZO UNITARIO: 60€/cad

PREZZO COMPLESSIVO: 2280€

PRELIEVO DI CAMPIONE PER ANALISI CHIMICO-FISICA ESEGUITA SECONDO LE NORME C.N.R. NORMAL

Le analisi di laboratorio dovranno essere eseguite su prelievi di materiale che saranno effettuati in opera, individuati e fotografati seguendo tutte le regole di catalogazione precedentemente descritte, ed affidati a laboratori qualificati e specializzati. Le indagini diagnostiche, a seconda dei casi, dovranno comprendere diffrattometria raggi x, analisi quantitative e qualitative dei sali solubili e analisi stratigrafiche al microscopio ottico polarizzatore, con sezioni sottili e opache, per determinare le sequenze stratigrafiche delle stesure pittoriche e la loro composizione mineralogica. Il fine ultimo delle analisi è la differenziazione tra le stesure pittoriche originarie e quelle di rifacimento.

Tale indagine sarà eseguita, laddove indicato, anche per la definizione dei leganti presenti all'interno delle murature.

Si prevede l'esecuzione di circa 15 prelievi complessivi con relative analisi di laboratorio. Le analisi dovranno essere consegnate accompagnate da una relazione interpretativa finale delle stesse.

PREZZO UNITARIO: 450€/cad

PREZZO COMPLESSIVO: 6750€

PRELIEVO DI CAMPIONI DI FINITURA DELLA STRUTTURA LEGGERA IN INCANNUCCIATO

In maniera del tutto analoga a quanto descritto e specificato per l'analisi chimico-fisica sui leganti eseguita secondo il C.N.R. Normal, su stucchi e apparati decorativi, indicati negli elaborati, dovranno essere eseguite tali analisi al fine di definire consistenza materica e composizionale degli apparati presenti nel salone di rappresentazione del piano nobile, nei rivestimenti degli incannucciati del predetto vano, dei capitelli e stucchi presenti nel piccolo pantheon del piano terra.

Si prevede l'esecuzione di **6 prove di classificazione complessive**.

PREZZO UNITARIO: 450€/cad

PREZZO COMPLESSIVO: 2700€

Modalità esecutive delle indagini sulle strutture

SAGGI ESPLORATIVI

Qualora le finiture rinvenute confermino la compatibilità tra le esigenze di conservazione del bene e l'esecuzione degli interventi strutturali progettati si potrà procedere con l'esecuzione di saggi esplorativi sulle murature al fine di poter esaminare de visu la struttura muraria controllando forma, dimensione degli elementi costituenti la muratura, la percentuale di malta, il loro ingranamento e la presenza e frequenza dei diatoni. Tali saggio dovranno riguardare una porzione di muratura di almeno 1,00x1,00 ml, dovranno esser documentate le varie fasi di esecuzione e la loro numerazione progressiva.

Si prevede l'esecuzione di **9 saggi esplorativi complessivi**.

PREZZO UNITARIO: 30€/cad a scasso

rif. Prezziario Molise 2016

PREZZO COMPLESSIVO: 270€

ENDOSCOPIA SU MURATURA

Qualora l'esame de visu del paramento murario non sia resa possibile o la stessa non consenta di caratterizzare adeguatamente la muratura (presenza di fodere, intercapedini, manomissioni, etc.) si potrà procedere col l'esecuzione di indagini endoscopiche.

I fori per le indagini dovranno avere un diametro massimo di 20 mm ed esser eseguiti di preferenza su lesioni e/o in cavità esistenti. Le indagini endoscopiche consentiranno di verificare la stratigrafia interna in senso orizzontale e la composizione delle malte, permettendo il controllo dimensionale dei diatoni eventualmente presenti.

Si prevede l'esecuzione di **6 endoscopie complessive**.

PREZZO UNITARIO: 439€/cad

rif. Prezziario Cratere 2018

PREZZO COMPLESSIVO: 2634€

ANALISI CHIMICO-FISICA SUI LEGANTI ESEGUITA SECONDO IL DM 20/11/87

Qualora dall'esame de visu del paramento murario e/o dalle indagini endoscopiche si dovesse evidenziare la necessità di caratterizzare localmente le caratteristiche meccaniche della muratura presente potranno essere prodotte prove di classificazione della malta al fine di utilizzare il legante più idoneo per il consolidamento della muratura. L'analisi chimico-fisica della malta prevede le seguenti fasi:

- prelievo in cantiere con foto-documentazione
- analisi compositiva con valutazione dei dosaggi
- determinazione della granulometria
- analisi petrografica
- esecuzione di una sezione sottile per analisi al microscopio ottico
- analisi chimiche qualitative e semi-quantitative dei sali solubili

Si prevede l'esecuzione di **4 prove di classificazione complessive**.

PREZZO UNITARIO: 308€/cad

PREZZO COMPLESSIVO: 1232€

PRELIEVI DI MICRO CAROTA SU TRAVI IN LEGNO

Per la verifica delle proprietà meccaniche delle travi in legno del solaio di calpestio del piano primo e della copertura, saranno effettuate, con l'ausilio di un carotatore chiamato "Succhiello di Pressler", indagini mediante l'esecuzione di prelievi di micro carota opportunamente etichettati in modo progressivo e documentati fotograficamente, al fine di determinare l'essenza arborea di ciascuna trave.

Si prevede l'esecuzione di **6 prove di classificazione complessive**.

Le travi indagate sono state scelte a campione e dovranno essere verificate in fase di esecuzione d'accordo con i tecnici incaricati e la DL.

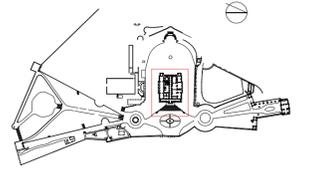
PREZZO UNITARIO: 50€/cad

PREZZO COMPLESSIVO: 300€

rif. Prezziario Cratere 2018

Stima sintetica per l'esecuzione del piano di indagini

TIPOLOGIA INDAGINE	PREZZO UNITARIO	QUANTITÀ	PREZZO COMPLESSIVO
Esame termografico	2050€/100mq	1	2050€
Saggi stratigrafici	60€/cad	38	2280€
Analisi chimico-fisica intonaci	450€/cad	15	6750€
Analisi compositiva su stucchi incannucciato	450€/cad	6	2700€
Saggi esplorativi su muratura	30€/cad	9	2700€
Endoscopia su muratura	439€/cad	6	2634€
Analisi chimico-fisica leganti	308€/cad	4	1232€
Micro carote	50€/cad	6	300€
TOTALE			20646€

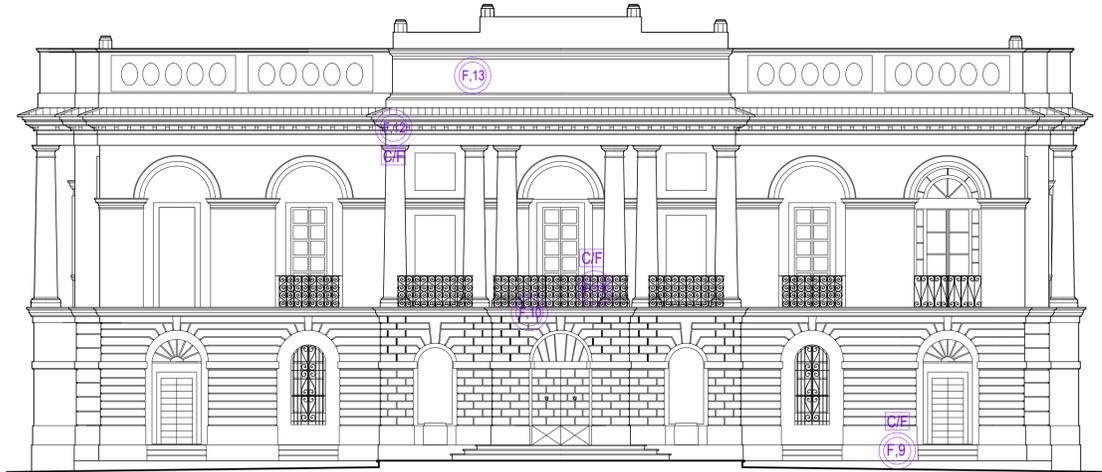


FASE 1: Indagini su finiture

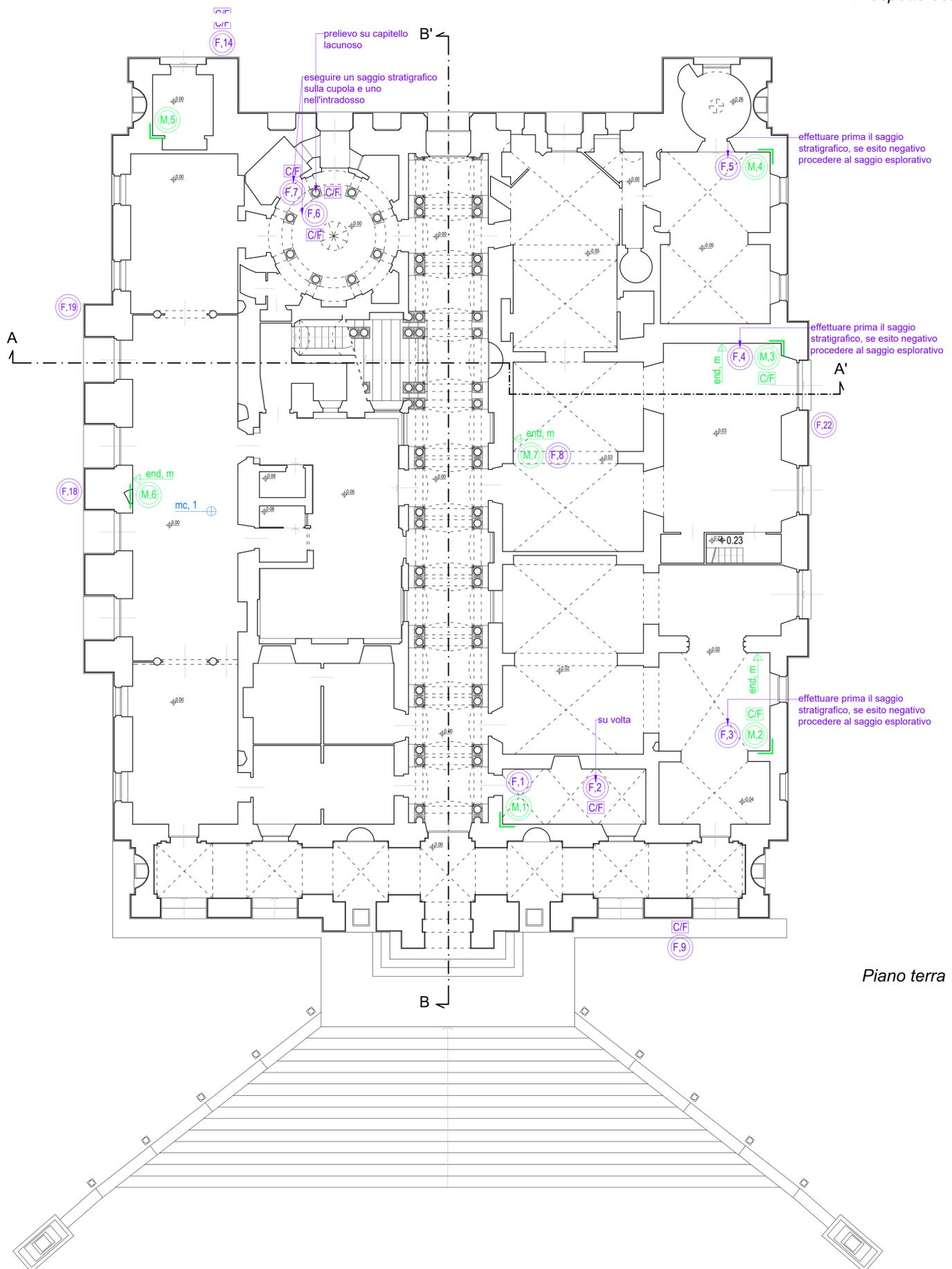
- (F.x) Saggio stratigrafico
- (C/F) Prelievo di campione per indagine chimico-fisica

FASE 2: Indagini su strutture

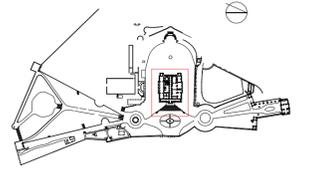
- (M.x) Saggio esplorativo
- end, m Endoscopia pannello murario
- end, m Endoscopia solaio
- (C/F) Estrazione malta per indagine chimico-fisica
- ☐ Martinetto piatto
- mc, x Estrazione micro-carota trave



Prospetto est



Piano terra



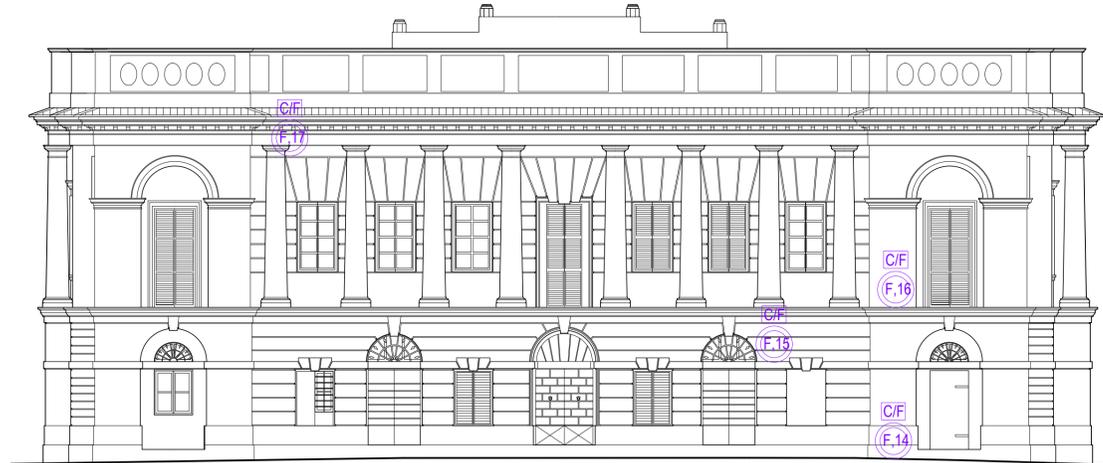
FASE 1: Indagini su finiture

- F.x Saggio stratigrafico
- C/F Prelievo di campione per indagine chimico-fisica

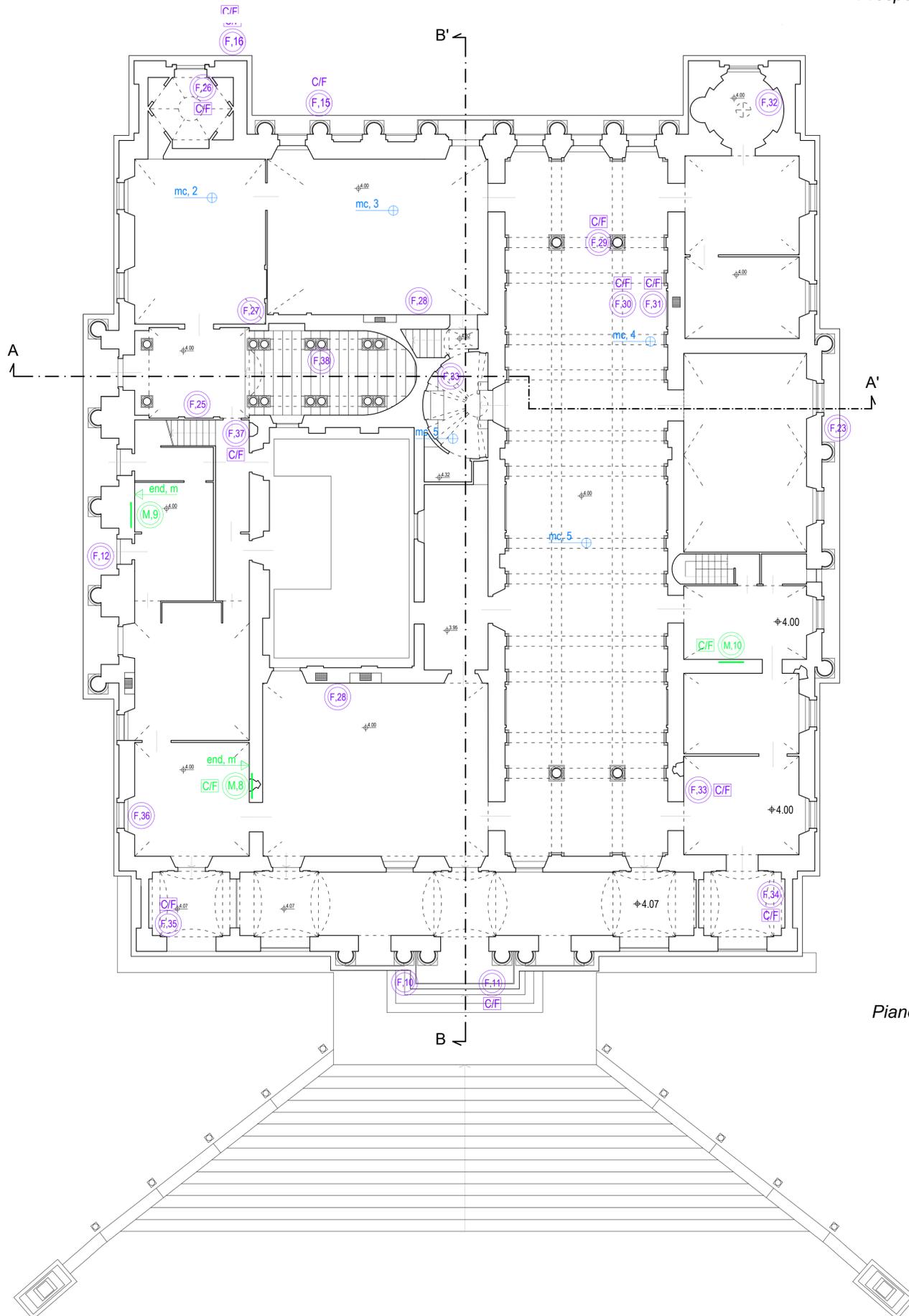
FASE 2: Indagini su strutture

- M.x Saggio esplorativo
- end_m Endoscopia pannello murario
- end_m Endoscopia solaio
- C/F Estrazione malta per indagine chimico-fisica
- M Martinetto piatto
- mc.x Estrazione micro-carota trave

nb.: i saggi stratigrafici sui soffitti in cui sono evidenti le tracce pittoriche non sono segnalati in questo elaborato ma si rimanda ad una valutazione diretta in fase di esecuzione sondaggi in accordo con la DL.



Prospetto ovest



Piano primo

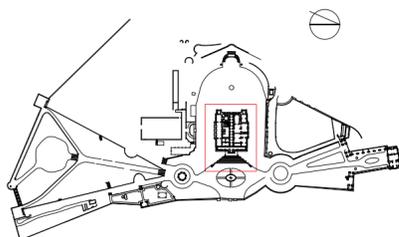
FASE 1: Indagini su finiture



Saggio stratigrafico



Prelievo di campione per
indagine chimico-fisica



FASE 2: Indagini su strutture



Saggio esplorativo



Endoscopia pannello murario



Endoscopia solaio



Estrazione malta per
indagine chimico-fisica

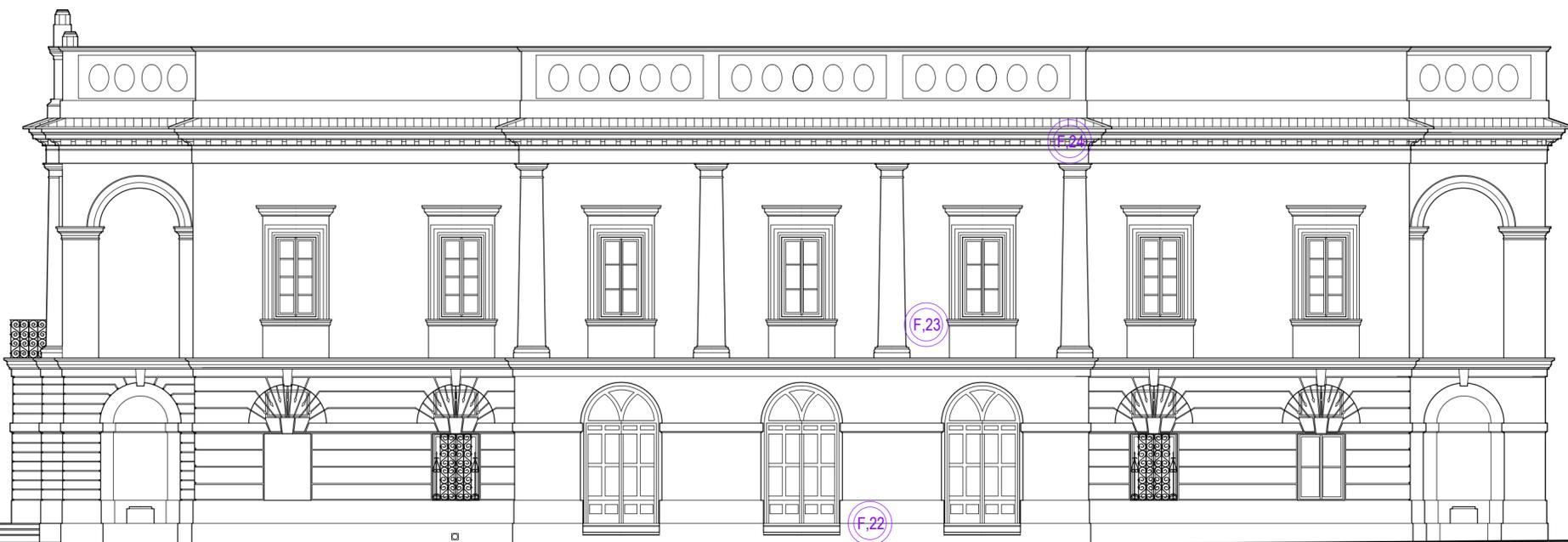


Martinetto piatto

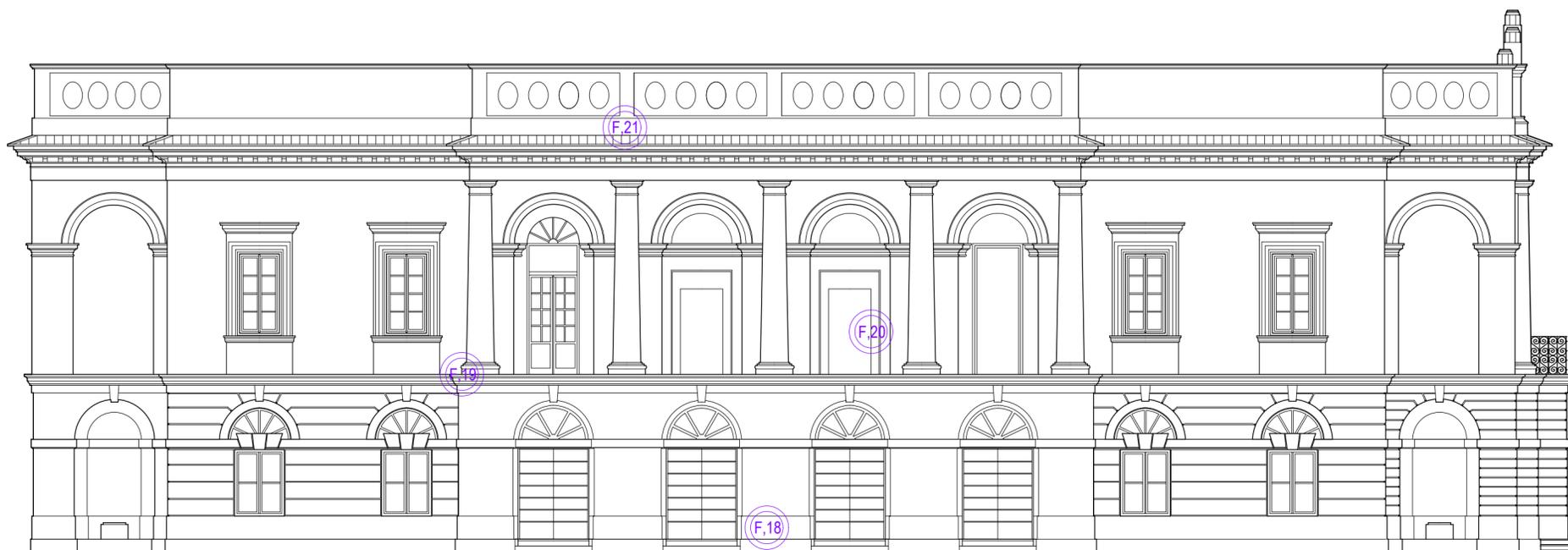


Estrazione micro-carota trave

nb.: i saggi stratigrafici sui soffitti in cui sono evidenti le tracce pittoriche non sono segnalati in questo elaborato ma si rimanda ad una valutazione diretta in fase di esecuzione sondaggi in accordo con la DL.



- prospetto nord -



- prospetto sud -