

REGIONE TOSCANA



RESTAURO CONSERVATIVO DEL COMPLESSO DI SANTA APOLLONIA



RELAZIONE TECNICA **Rilievo tridimensionale laser scanner terrestre**

RILIEVO LASER SCANNER – RELAZIONE TECNICA

Sommario

1. Premessa	2
1.1. Glossario	2
2. Inquadramento generale	3
2.1. Dati dell'edificio	3
2.2. Consistenza ed uso dell'immobile	4
2.1. Descrizione specifica degli ambienti	4
2.2. Notizie Storiche del complesso	9
3. RILIEVO: Descrizione Del metodo.....	10
4. Rilievo	12
4.1. Attività preliminari	12
4.2. Criticità e condizioni di operabilità	13
4.3. Obblighi connessi con particolari Criticità	16
4.4. Elenco elaborati di indagine	17
4.5. Fasi di intervento	17
4.6. Tempi di realizzazione.....	23
4.7. Elaborazione Finale.....	23
5. Costo del rilievo	24

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è relativa all'appalto del servizio che comprende le operazioni che dovranno essere eseguite al fine di effettuare un rilievo digitale a nuvola dei punti attraverso Laser Scanner e estesa a tutti i corpi, spazi, ambienti e le componenti edilizio costruttive oltre che gli spazi esterni della parte del complesso di Santa Apollonia di proprietà della Regione Toscana. Per i soli prospetti interni del portico della Corte Badesse e della soprastante loggia è prevista la restituzione dei fotopiani.

1.1. Glossario

Si riporta di seguito l'esplicazione di alcune sigle in seguito utilizzate per l'individuazione di soggetti o processi

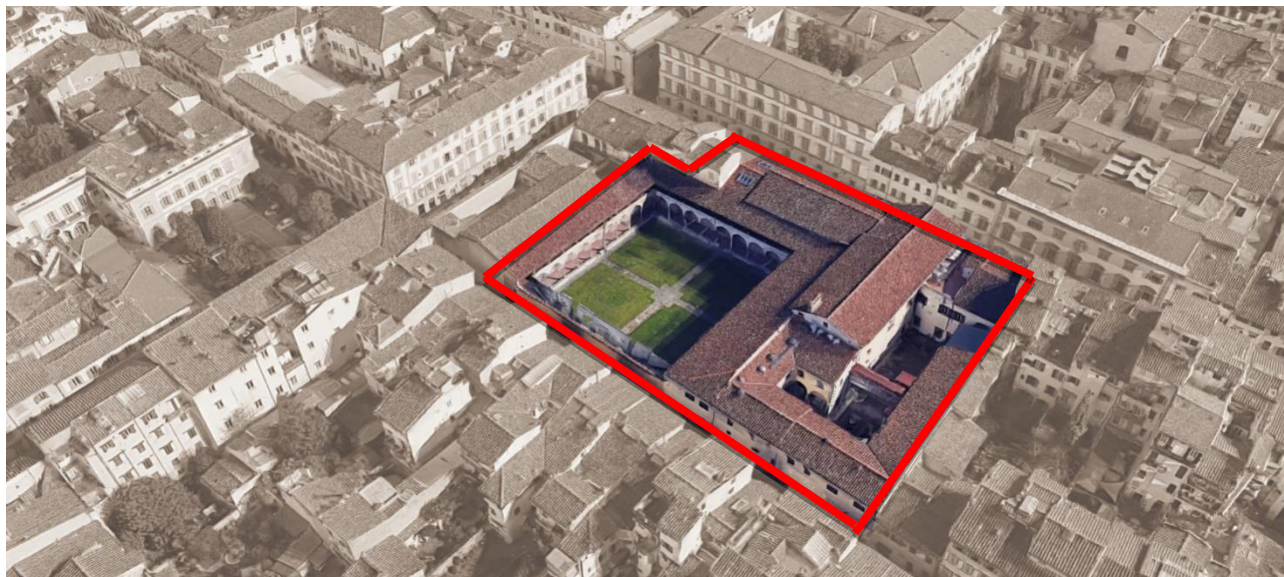
- NTA - Normative tecniche attuative
- PS - Piano Strutturale
- DSU - Diritto allo Studio Universitario
- FTS - Fondazione Toscana Spettacolo
- FST - Fondazione Sistema Toscana
- AUDIT - Auditorium
- S.LT - Servizi e Locali Tecnici
- 2D - riferito a disegno bidimensionale
- CAD - Software di disegno vettoriale
- .dwg - formato di disegno CAD di solito bidimensionale
- BIM - Building Information Modeling sistema di produzione progettazione di tipo parametrico multidimensionale
- CSA - Capitolato Speciale d'appalto
- DEC - Direttore Esecutivo del Contratto
- PSC - Piano di sicurezza e coordinamento
- POS - Piano Operativo di Sicurezza
- DUVRI - Documento Unico Valutazione dei Rischi da Interferenza
- RSPP - responsabile sicurezza interno ad azienda o Ente
- RT - Relazione Tecnica
- CME - Computo Metrico Estimativo
- RCP - Formato Nuvola di Punti
- .tiff - formato immagine
- .jpg - formato immagine

2. INQUADRAMENTO GENERALE

2.1. Dati dell'edificio

L'immobile oggetto dell'intervento è situato all'interno del Centro Storico di Firenze tra via San Gallo, via XXVII Aprile e via Santa Reparata.

La parte del complesso da rilevare è di massima riportata nelle tavole allegate alla presente relazione



Il complesso è riconosciuto come bene culturale, come da D.Lgs 42/04.

Precedentemente il complesso apparve nell'elenco redatto nel 1901 dalla Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti, quale edificio monumentale da considerare patrimonio artistico nazionale.

Successivamente risultava vincolato ex art. 4 legge 1089/1939 (Legge Bottai, Tutela delle Cose di Interesse Artistico o Storico)

Attualmente è sottoposto a decreto di vincolo ex art. 12, D. Lgs. 42/2004 a seguito di verifica su istanza di parte con atto del 02/10/2012.

Il Centro Storico di Firenze, cui appartiene il complesso in esame, è stato iscritto nella Lista UNESCO del Patrimonio Mondiale il 17 dicembre 1982.

L'area di intervento ricade inoltre in zona sottoposta a Vincolo Archeologico, disciplinato all'art. 10 delle NTA del PS.



Stralcio Piano Strutturale

2.2. Consistenza ed uso dell'immobile

Il complesso in oggetto è un edificio di grande rilievo artistico nel Centro Storico di Firenze, che ha subito varie trasformazioni nei secoli, alcune di carattere gravemente distruttivo.

È dotato di due Chiostri, quello grande denominato Chiostro delle Badesse e quello più piccolo denominato Chiostro delle Novizie che affaccia sulla corte interna piccola (ex orti). I vari spazi esterni sono collegati da corridoi e altri spazi comuni.

Il complesso è attualmente utilizzato da più Enti Regionali e per una parte posta al piano primo è in corso una occupazione da parte di gruppo studentesco universitario. Trattasi di un edificio costituito da cinque livelli tra cui piano terra, piano ammezzato, piano primo, piano secondo/soppalco, piano sottotetto, oltre alla copertura, ed un piano interrato.

2.1. Descrizione specifica degli ambienti

Il complesso è suddiviso fra vari Enti come segue:

2.1.1. Fondazione Toscana Spettacolo (FTS)

Fondazione Toscana Spettacolo (FTS) è una fondazione regionale che affianca le Amministrazioni Pubbliche, che non dispongono di personale per la gestione di attività culturali, nella programmazione e organizzazione di eventi culturali, spettacoli, laboratori, etc.

FTS ha sede nel complesso di Santa Apollonia e occupa gli spazi collocati al piano terra del complesso con ingresso da Santa Reparata 10A. Tali locali non sono circoscritti in un'unica area del complesso ma in due separate aree collegate tra loro attraverso il chiostro delle Badesse.

Pertanto nella zona prossima all'ingresso e al cortile delle novizie si trovano:

- Sala server
- Servizi igienici (1 donne, 1 uomini, 1 handicap)
- Ufficio programmazione (3 postazioni lavoro)
- Ufficio programmazione e contratti (2 postazioni lavoro)
- Ufficio stampa (2 postazioni di lavoro)
- Ufficio pubblicità (3 postazioni di lavoro)
- Ufficio amministrativo (3 postazioni di lavoro)
- 2 archivi
- 1 area ristoro

Nella zona prospiciente via San Gallo si trovano:

- Ufficio direzione/presidenza (2 postazioni di lavoro)
- Segreteria (3 postazioni di lavoro)
- Sala riunioni

Inoltre FTS dispone di due locali al piano ammezzato utilizzati come archivi dove sono depositati atti e documenti.

2.1.2. Fondazione Sistema Toscana (FST)

Fondazione Sistema Toscana è una fondazione regionale nata al fine di promuovere il territorio regionale e la sua identità con strumenti di comunicazione digitale integrata. Gli spazi della fondazione sono attualmente collocati al piano terreno e al piano primo del complesso di Santa Apollonia, con ingresso da via San Gallo. Tali locali sono circoscritti in un'unica area del complesso collegate tra loro da una rampa di scale,

Pertanto al piano terra si trovano:

- Portineria di accesso dove è collocata un'unità lavorativa della segreteria generale.
- Ufficio Media Center (5 postazioni di lavoro)
- Ufficio redazione (4/5 giornalisti/postazioni di lavoro)
- Ufficio Responsabile della redazione (3 postazioni lavoro)
- 1 bagno di servizio comprensivo di antibagno
- Magazzini della mediateca in cui si trovano i compattatori per l'archiviazione del materiale
- Negli stessi magazzini della mediateca è stato ricavato uno studio di registrazione dove si trova 1 postazione di lavoro (media center)

al piano primo:

- Ufficio stampa (2 postazioni di lavoro)
- Mediateca. La sala è anche attrezzata per proiezioni
- Sala riunioni
- Ufficio Responsabile Area Cinema (1 postazione lavoro)
- Ufficio Film Commission (4 postazioni di lavoro)
- Ufficio Lanterne Magiche (2 postazioni di lavoro)

2.1.3. Mensa (DSU – Cirfood)

CIR (Cirfood) è attualmente il gestore della mensa universitaria di Santa Apollonia. Gli spazi destinati alla mensa universitaria occupano:

- Porzione del piano terra dove è collocato un grande magazzino dotato di celle frigo

- dove arrivano e vengono stoccate le derrate alimentari;
- Porzione di piano ammezzato che attualmente non viene utilizzato in quanto le necessità della mensa sono inferiori allo spazio disponibile;
- Porzione del piano primo dove è collocata la cucina, l'area distribuzione e l'area somministrazione oltre ai servizi igienici.

L'attività della cucina viene svolta interamente al piano e lo spazio delle cucine di compone delle seguenti zone ben distinte:

- Zona frigo. Si trova in prossimità del montacarichi che collega il piano primo con il magazzino della mensa al piano terra e dispone di 3 celle frigo utilizzate come deposito. Quando la mensa è a regime le tre celle frigo sono sottodimensionate rispetto al fabbisogno della mensa stessa e per questo non si ritiene opportuno un loro ridimensionamento.
- All'interno delle altre zone della mensa si trovano degli armadi frigo in cui vengono depositati gli alimenti per il fabbisogno giornaliero;
- Zona macelleria;
- Zona preparazione verdure;
- Zona cottura provvista di fuochi e bollitori;
- Zona pizzeria;
- Zona diete (x celiaci) e pasti freddi;
- Zona lavaggio dotata di un lavastoviglie a nastro. Gli studenti che hanno terminato il pasto devono effettuare la raccolta differenziata dei residui nell'apposita isola per la raccolta differenziata dei rifiuti, posta in prossimità dell'uscita, e collocare nell'apposito scorrevassoio il vassoio, i piatti, i bicchieri e le posate che attraverso un rullo trasportatore vengono condotti alla lavastoviglie a nastro per il lavaggio. Una volta lavati un addetto li ripone correttamente nei depositi stoviglie.

2.1.4. Locali Auditorium

DSU gestisce l'auditorium.

L'auditorium è attualmente collocato negli spazi dell'Ex Chiesa verso via San Gallo.

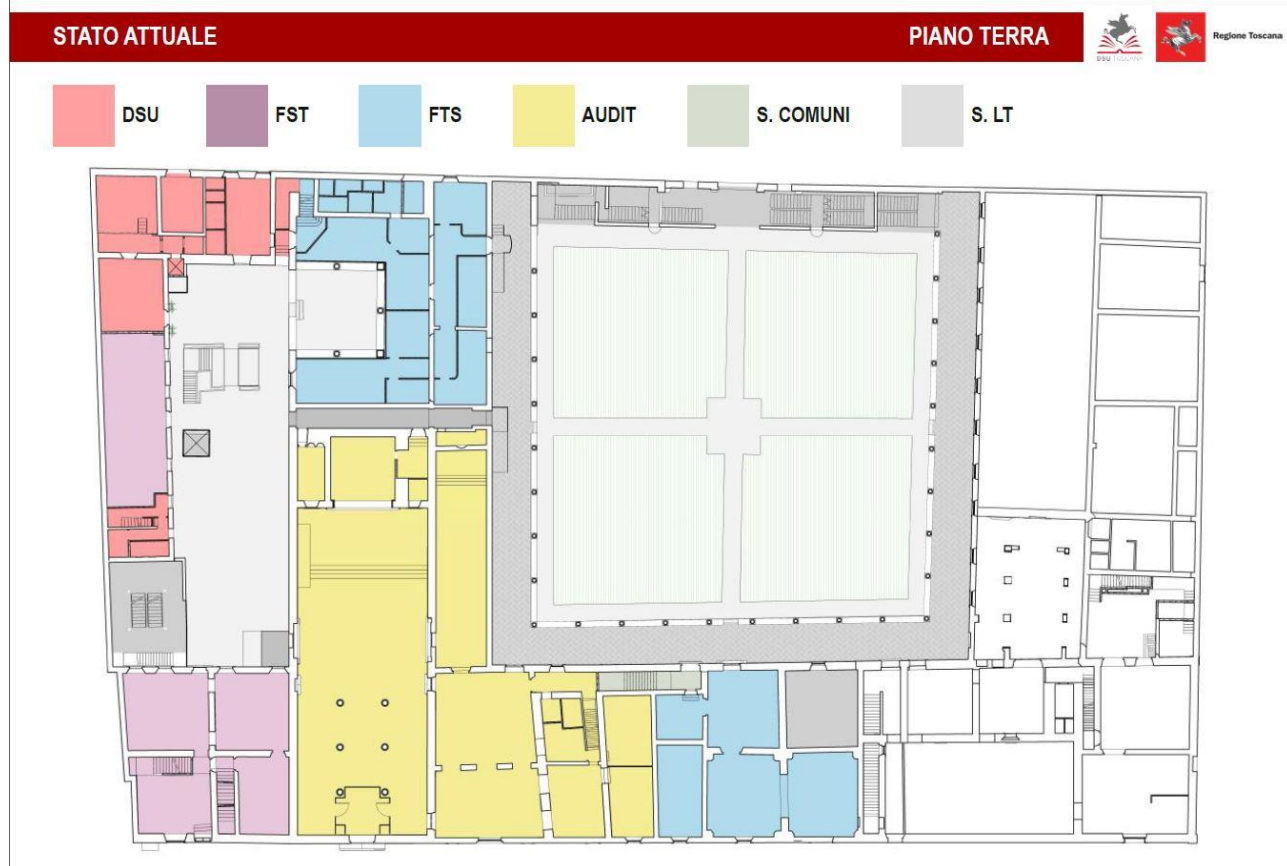
2.1.5. Polveriera

Si tratta di due vani occupati da parte di gruppo studentesco universitario e posti al primo piano con accesso attraverso la loggia.

Al fine di esporre la successiva divisione per fasi si riportano le metrature nette dello stato attuale divise per attività/Enti presenti nel complesso e le planimetrie dove si può individuare l'ubicazione e l'estensione dell'occupazione da parte di dette attività/Enti presenti nel complesso.

Stante il fatto che il complesso è articolato in molteplici vani che non sempre hanno potuto essere rappresentati nelle planimetrie in possesso di DSU, le superfici nette dichiarate nella presente tabella potrebbero risultare superiori una volta che tutti gli spazi del complesso avranno trovato un inquadramento dimensionale attraverso il servizio del presente appalto.

ATTIVITA'	STATO ATTUALE (mq superfici NETTE)
DSU	1 355,40
FST	708,90
FTS	460,10
AUDITORIUM	780,20
PUNTO GIOVANI	293,50
SERVIZI e LOC. TECNICI	355,20
SPAZI COMUNI	1 089,00
NON IN USO	587,00
Totale	5 629,30



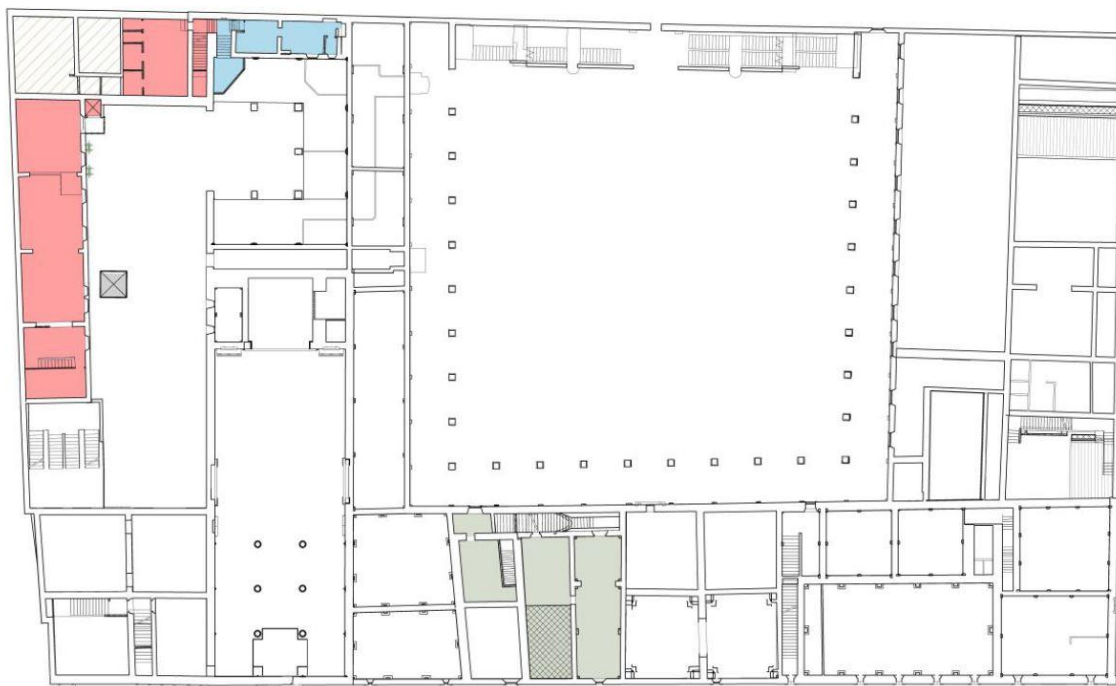
STATO ATTUALE

PIANO AMMEZZATO



Regione Toscana

DSU FTS S. COMUNI LOC. NON IN USO



STATO ATTUALE

PIANO PRIMO



Regione Toscana

DSU FST POLVERIERA (S. GIOVANI) S. COMUNI S. LT

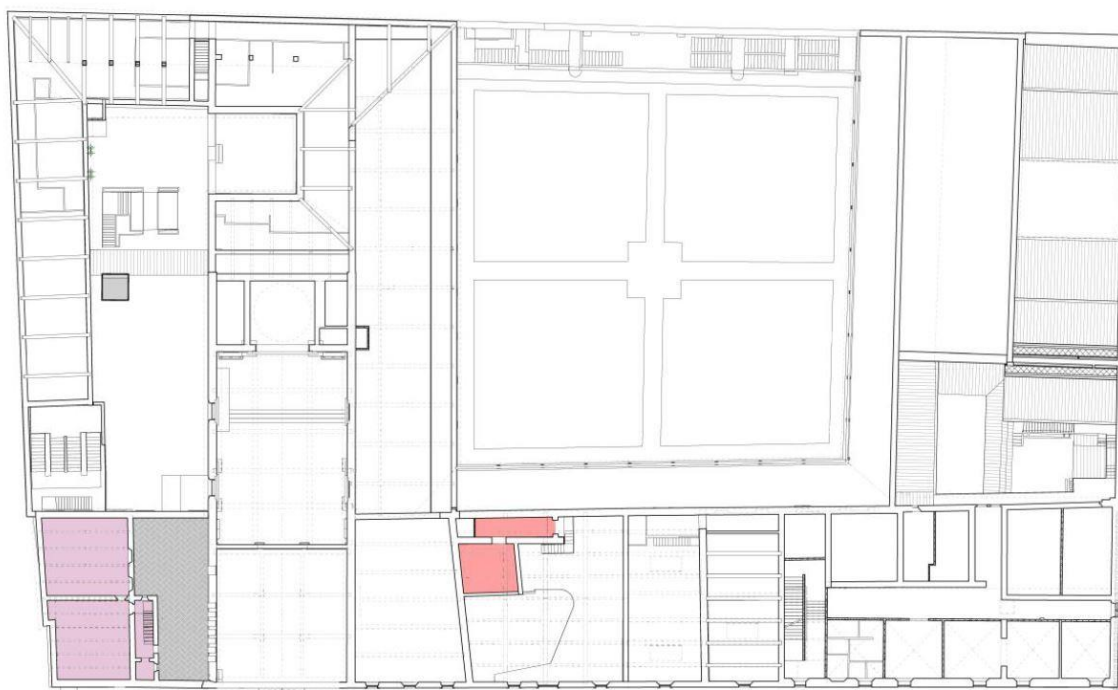


STATO ATTUALE

PIANO SOPPALCATO



DSU FST S. LT



Pertanto la parte di immobile interessata al rilievo laser scanner ha una **superficie interna netta di circa mq 5.629,30** e le aree esterne hanno una **superficie netta di circa mq 1.716,35**.

La consistenza volumetrica lorda viene misurata fra pavimenti e fino al tetto e ha una **cubatura lorda pari a circa mc 36.837,82**

2.2. Notizie Storiche del complesso

Il monastero delle Benedettine di Sant'Apollonia fu fondato nel 1339 da Piero di Ser Mino, un abitante del popolo di San Simone e ampliato e ammodernato attorno al 1440, quando fu unito con l'attiguo monastero dipendente dalla Badia di Santa Maria a Mantignano e l'ospedale di San Pietro a Porta Pinti. Vennero allora ampliati il chiostro ed il cenacolo, un'ampia sala rettangolare con soffitto a cassettoni e una serie di finestre sulla parete destra, affrescato su un'intera parete da Andrea del Castagno nel 1447.

Il monastero delle Benedettine fu soppresso nel 1808 e fu ripristinato all'uso monastico nel 1824. Dal 1863 fu in gran parte utilizzato ad uso militare, con riduzione degli spazi destinati alle monache che furono nell'occasione riconfigurati su progetto dell'architetto Gaetano Baccani. L'anno successivo l'occupazione si estese a comprendere anche la chiesa, ai sensi della legge di esproprio per causa di pubblica utilità. Nel 1866 ne fu dichiarata la proprietà demaniale. Sia per il periodo che vide Firenze Capitale (1865-1871) sia per i decenni successivi, fu utilizzato per accogliere magazzini, laboratori e uffici della direzione dei magazzini dell'amministrazione militare, attraverso vari lavori alla struttura diretti dal tenente colonnello Giovanni Castellazzi. Il complesso

da tempo è suddiviso in 3 porzioni: porzione del cenacolo di competenza della Soprintendenza speciale al Polo museale fiorentino, porzione che comprende attualmente vari ambienti che erano in uso da parte del Ministero della Difesa ed ora in possesso del Demanio, Porzione di vani, la maggiore, che furono concessi all'Università degli Studi di Firenze ed attualmente di proprietà della Regione Toscana. Tra questi ultimi si segnala il grande chiostro detto della Badessa, iniziato nel 1442, a due piani, con su tre lati un colonnato di ordine ionico e colonnine al piano superiore. Negli spazi interni vi sono affreschi tre quattrocenteschi. Si segnalano inoltre varie pitture murali dovute a Vincenzo Meucci (1735-1737).

In via San Gallo resta l'antico accesso alla chiesa del monastero (oggi sconsacrata e utilizzata come sala per conferenze). L'ex-chiesa è ad aula unica, con un colonnato che regge il coro delle monache. Sul soffitto ligneo, intagliato e dorato, campeggia un grande stemma del monastero, con la tenaglia.

Nel corso dei secoli sono dunque avvenute sostanziali modifiche agli spazi interni e stratificazioni importanti:

- nel 1565 era in costruzione il nuovo dormitorio
- Nel 1585 si eseguivano lavori nel parlatorio
- nel 1612 iniziavano i lavori di costruzione del noviziato
- Nel 1838 la costruzione del nuovo quartiere di Barbano portò grandi modifiche a causa di una nuova strada (via XVII Aprile) che comportò demolizione di alcune porzioni del convento
- dal 1861, fu adibito a caserma e trasformato in uffici e magazzini che penalizzarono la struttura con il tamponamento delle arcate del chiostro grande e la realizzazione di nuovi corpi successivamente demoliti.

Dopo la seconda guerra mondiale con il passaggio di proprietà all'Università degli Studi di Firenze si sono susseguiti estesi interventi e lavori di restauro, liberando il chiostro dalle ingombranti costruzioni militari, e realizzando nuovi spazi per gli studenti:

- la mensa ricavata dove vi erano le celle delle monache.
- ripristino dei muri di confine
- l'ex chiesa diviene sala conferenze

Per quanto riguarda i degradi fisici, il complesso, presenta diffusi degradi ma di lieve entità: si tratta sostanzialmente di degradi superficiali, mancanze e lacune di intonaco, depositi superficiali e estesi graffiti dovuti alla sua storia universitaria.

Le strutture verticali e orizzontali portanti risultano in buono stato di conservazione.

3. RILIEVO: DESCRIZIONE DEL METODO

Laser scanner

Il rilievo consta dell'acquisizione di milioni di coordinate metriche in tempi brevi e con alta precisione ed accuratezza. Il procedimento si basa sull'emissione di un raggio laser da parte di uno strumento apposito chiamato "laser scanner" che è in grado di analizzare il raggio riflesso dalle varie superfici per estrapolare quattro dati per ogni punto: una terna di coordinate spaziali più un ulteriore valore detto "riflettenza" che definisce la luce riflessa e permette di distinguere, quindi anche differenze nel materiale riflettente.

La campagna di rilievo sarà svolta disponendo il laser scanner secondo una rete di stazioni successive collegate visivamente tra loro, al fine di consentire l'acquisizione di dati con una sufficiente ridondanza di punti tra le varie stazioni, così da permettere successivamente l'unione

delle singole scansioni in un unico file. Si creeranno reti chiuse di stazioni, una interna che riguarda tutti gli ambienti, locali tecnici, cavedi, spazi di risulta e di sbratto, sottotetti ed una esterna alla costruzione, comprendente sia superfici calpestabili, sia facciate che tetti, che saranno poi unite tra loro e permetteranno, tra l'altro, di definire tutti gli spessori murari e delle falde dei tetti e tutte le dimensioni degli elementi costruttivi.

Successivamente alla campagna di scansioni ci sarà una fase di elaborazione dei dati raccolti, in cui le singole scansioni verranno unite in un unico sistema di riferimento cartesiano per mezzo di apposite roto-traslazioni; per facilitare il processo di unione potranno essere utilizzate apposite mire poste sull'edificio o, in alternativa, punti notevoli presenti sull'edificio.

A partire dalla nuvola di punti unita si dovranno, poi, estrarre porzioni in 2D di modello (piante, prospetti e sezioni) da vettorializzare tramite software CAD e, quindi, salvarli in formato .dwg, secondo le indicazioni specificate nelle tavole allegate.

Comunque la nuvola dovrà avere precisione di 0,2-0,5 cm, secondo quanto specificano nel CSA ed essere estesa a tutti gli spazi e anfratti del complesso ed elaborata al fine di permettere l'importazione in software BIM e poter quindi ricreare un modello estremamente fedele all'originale.

Rilevo Fotogrammetrico delle facciate del chiostro grande e della loggia

Si dovrà prevedere l'integrazione fotogrammetrica dei tre prospetti del chiostro grande (badesse) compresa la loggia del primo piano. La prima fase di un rilievo fotogrammetrico consiste nello scattare foto e nel girare video digitali. Questi materiali saranno poi elaborati dopo averne individuata la triangolazione, una tecnica che sfrutta le proprietà dei triangoli per calcolare le distanze fra punti. La fotogrammetria ci consente di ottenere un modello tridimensionale attraverso l'elaborazione di foto che ritraggono l'oggetto da più punti di vista differenti. Al termine del processo effettuato da software fotogrammetrici (tipo Agisoft Photoscan) si ottengono prodotti in formato raster, ovvero generati dalle immagini originali a seguito delle trasformazioni metriche (fotopiani e ortofoto) e prodotti numerico-vettoriali, ovvero la restituzione attraverso i punti dell'oggetto in riferimento tridimensionale (nuvola di punti). In questo caso i punti ottenuti tramite l'elaborazione fotogrammetrica saranno integrati con la nuvola di punti laser scanner e successivamente tramite le fasi di mesh e texturing verrà mappato il modello del chiostro grande e della loggia generando quindi i fotopiani richiesti.





4. RILIEVO

4.1. Attività preliminari

Poiché il complesso di Sant'Apollonia presenta profili di utilizzo diversi per le varie parti oggetto della presente relazione, sarà cura dell'esecutore del servizio ispezionare preliminarmente il complesso verificandone l'accessibilità per il rilievo e la disponibilità da parte degli utilizzatori. Sarà poi necessario definire con il Direttore Esecuzione e preventivamente alla campagna di rilievo il programma degli interventi di accesso e le modalità di accesso ai diversi spazi.

Bisognerà, quindi, determinare in anticipo ed in accordo con il Direttore Esecuzione e con le diverse attività.

1. Di fissare una programmazione delle attività di rilievo in relazione alla disponibilità delle varie funzioni e definire la interoperabilità. A tal fine saranno condotte riunioni di coordinamento delle attività di rilievo in rapporto alle attività condotte negli spazi condotti dagli Enti o società presenti.
2. Di programmare l'intervento degli operai della manutenzione DSU per aprire i vani chiusi e non altrimenti accessibili (controsoffitti, cavedi, porte, locali tecnici ecc) per effettuare i dovuti rilievi.
3. Concordare eventuali sgomberi e spostamenti di elementi di arredo o di sbratto a carico di DSU o Enti presenti nel complesso.

Il rilievo dovrà essere esteso a tutte le parti per una completa ricostruzione dell'immobile e dei suoi elementi costruttivi. Per questo sarà necessario, inoltre, programmare

4. Nel caso di controsoffitti a quadrotti, ovvero a elementi mobili, questi saranno rimossi dall'esecutore secondo la necessità di rilievo da eseguire.
Dovranno essere ripristinate le controsoffittature così come erano prima dell'inizio del servizio.
5. Per i controsoffitti chiusi bisognerà definire i punti di accesso ai sottotetti e ai vani di controsoffitto: preventivamente l'ampiezza degli sfondi da preparare da parte di DSU per permettere sia l'inserimento che l'operatività dello strumento Laser Scanner.
6. Il contraente dovrà comunque disporre dei mezzi necessari al raggiungimento degli spazi in

qualunque parte dell'immobile: saranno a carico del Contraente i trabattelli, le scale etc, ma anche sistemi di sicurezza con imbracature tali da garantire esecuzione del rilievo in condizioni di sicurezza

4.2. Criticità e condizioni di operabilità

Il complesso di Santa Apollonia nella parte oggetto di intervento, presenta le seguenti criticità:

1. le porzioni dei locali tecnici interrati sia esterni che interni, devono prevedere una particolare attenzione e un numero elevato di scansioni data la massiccia presenza di impianti e passaggi di cavidotti e tubazioni.



Figura 1- Locale Impianti e Locale Magazzino a uso S.LT

2. Al piano interrato dell'auditorium si dovrà accedere mediante botola su pavimento con scala a disposizione da parte degli operatori della manutenzione e le scansioni dovranno essere estese a tutte le parti anche di ridotto volume di spazio.
3. Il piano interrato degli scavi archeologici sarà accessibile da scala esterna e dovranno essere scansionati tutti i vani e anche i piccoli anfratti.



Figura 2-Scavi archeologici

4. Al piano terra nel locale Auditorium è presente arredo (sedie, etc). Sarà da rimuovere a carico di DSU eventualmente la sola parte interferente con le attività di rilievo. Se si presenta la necessità di raggiungere un'altezza elevata per il rilievo del controsoffitto decorato saranno da utilizzare cavalletti adeguati e scansioni ad alta risoluzione, etc



Figura 3– Locale Auditorium

5. Nei locali DSU al piano primo sono presenti Refrigeratori Mensa con problemi di rilevamento dovuti agli impianti in questione.

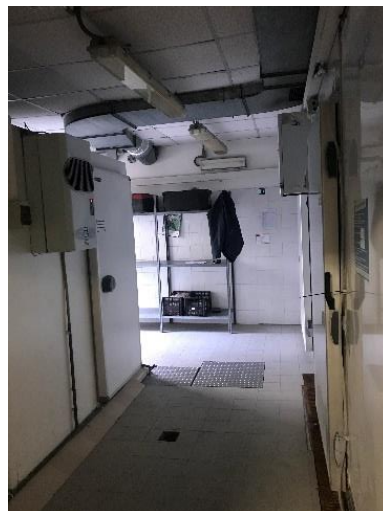


Figura 4- Refrigeratore Mensa

6. La mensa al piano primo presenta un controsoffitto a quadrotti da rimuovere in più punti per effettuare le scansioni necessarie a ottenere l'esatta riproduzione di tutti gli elementi del sottotetto.
7. L'area Cucina al piano prima presenta una diffusa ed ampia presenza di attrezzature non movibili



Figura 5 - Mensa

8. Si accede al sottotetto (calvario) per rilevare la struttura lignea solo tramite una scaletta a pioli. Questo presenta inoltre spazi angusti di movimentazione.
9. Il sottotetto del locale auditorium si potrà raggiungere attraverso il Calvario. Di lì si raggiunge la struttura lignea sovrastante tramite passerelle di passaggio a sottotetti (chiesa) attualmente disponibili e formati da tavolato di legno. E' necessario l'uso di imbracatura sicurezza per percorrere il sottotetto.

10. Stesse problematiche si riscontrano negli altri piani in diversi ambienti quali i locali in uso da parte degli studenti della Polveriera, con cui andrà concordato le modalità di accesso, trattandosi di occupanti abusivi. Con gli studenti della Polveriera si dovrà concordare anche l'asportazione di materiali ingombranti di loro proprietà per permettere l'effettuazione del rilievo



Figura 6 locale non in uso e locale preparazione Mensa (DSU)



Figura 7 Locali occupati (Polveriera) e la Sala Franceschi con l'alto soffitto cassettonato (FTS)

In sostanza per poter operare in sicurezza sarà necessario concordare, mediante riunioni di coordinamento delle interferenze, le autorizzazioni all'accesso ai vani e coordinare gli interventi con i responsabili dell'attività in corso.

4.3. **Obblighi connessi con particolari Criticità**

Ulteriori criticità e conseguenti obblighi da parte dell'esecutore sono i seguenti:

- A. L'immobile è sottoposto a vincolo Monumentale, pertanto non possono essere effettuati interventi di demolizione e ripristino se non autorizzati dalla soprintendenza. D'altra parte le parti di recente realizzazione come i controsoffitti del piano primo area mensa sono di recente costruzione e il loro sfondo non comporta particolari obblighi.
- Va comunque considerato che si intende compreso nel presente appalto l'onere relativo alla sospensione delle attività di rilievo, connesse alla necessità imposta dal Direttore

dell'Esecuzione, di sospendere le operazioni di rilievo per poter far autorizzare dalla competente Soprintendenza eventuali sfondi di accesso a vani/spazi non diversamente raggiungibili per ottenere il livello elevato di rilievo previsto nel presente appalto.

B. Non sono previsti per il presente servizio subappalti di parti del servizio.

Pertanto non è prevista la stesura di un PSC per attività interferenziali. L'esecutore del servizio, dovrà redigere un POS riguardante le modalità di svolgimento del servizio nel rispetto delle norme sicurezza ed in particolare del D.Lgvo 81/08, che dovrà essere coordinato, con ciascuno degli Enti presenti, attraverso riunioni di Coordinamento delle interferenze effettuate con il rispettivo RSPP, che si concluderà con l'aggiornamento del DUVRI da parte degli RSPP degli Enti presenti ed attivi nel complesso che sono i seguenti:

- DSU
- FTS
- FST
- CIR

Il DUVRI dovrà valutare le eventuali interferenze e misure di gestione delle stesse al fine di predisporre le risoluzioni necessarie per l'effettuazione del servizio di rilievo.

4.4. **Elenco elaborati di indagine**

- RT – Relazione Tecnica
- CSA – Capitolato Speciale di Appalto
- CME – Computo Metrico Estimativo
- EPU – Elenco Prezzi Unitari
- AP- Analisi Prezzi
- DCF – Documentazione Fotografica
- TAV01 – Inquadramento
- TAV02 – Piano Interrato
- TAV03 – Piano Terra
- TAV04 – Piano ammezzato
- TAV05 – Piano Primo
- TAV06 – Piano Secondo/soppalco
- TAV07 – Piano Sottotetto
- TAV08 – Indicazione Controsoffitti Area Mensa e Cucine
- TAV08bis – Indicazione Controsoffitti Ex-Chiesa
- TAV09 – Orditure lignee
- TAV10 - Piano Coperture
- TAV11 – Sezioni
- TAV12 – Prospetti

4.5. **Fasi di intervento**

4.5.1. Acquisizione dei punti - scansioni

Il rilievo sarà realizzato in diverse Fasi a seconda delle disponibilità di accesso delle attività presenti:

Le indagini sopra descritte da eseguire per il rilievo Laser Scanner, potranno essere divise in 5 FASI numerate a seconda della disponibilità sopracitata ma eseguibili in totale separazione l'una

dall'altra e in ordine differente e collimate successivamente tramite target e scansioni interessanti le porzioni comuni:

- **FASE 1:** Riguarda le porzioni del complesso facilmente accessibili: ovvero i chiostri, i locali non in uso e gli spazi dell'auditorium. Le porzioni gestite da DSU riguardano in gran parte l'ex chiesa con accesso anche da via San Gallo: Dalla stessa si raggiungono agilmente tutti i locali del piano terra e la scala per il livello interrato con i servizi igienici e il piano interrato sotto l'auditorium. Ulteriore interrato da rilevare riguarda la parte accanto ai bagni costituita da locali Enel e locali fognature. Altri locali tecnici interrati sono presenti nella corte piccola. In questa fase è previsto anche il rilievo degli scavi archeologici interrati in consegna a DSU.

A questa stessa fase appartengono i rilievi fotogrammetrici del portico.

Si prevedono tempi di esecuzione di 4 giorni.

La fase è evidenziata in colore VERDE nelle planimetrie sottostanti.

- **FASE 2:** Spazi in uso a FTS. Riguarda al piano terra due porzioni del complesso. La prima verso via Santa Reparata, la seconda si trova invece nel corpo su via San Gallo. Ad entrambe si accede tramite la Corte Grande e in entrambe sono presenti uffici e archivi nel piano ammezzato. Al piano ammezzato, totalmente distaccato dagli altri ambienti FTS lungo il fronte di via Santa Reparata si trova altro archivio.

Si prevedono tempi di esecuzione di 1 giorno.

La fase è evidenziata in colore ARANCIONE nelle planimetrie sottostanti.

- **FASE 3:** Spazi in uso a FST. Si accede al piano terra dal Cortile piccolo, a est si entra nella mediateca mentre procedendo lungo il cortile si giunge agli uffici dotati di scala che porta al piano primo e all'aula Franceschi. E oltre si accede al sottotetto ed alla terrazza.

Si prevedono tempi di esecuzione di 1 giorno.

La fase è evidenziata in colore VIOLA nelle planimetrie sottostanti.

- **FASE 4:** A seguito di accordo di accesso preventivo con CIR, gestore del servizio pasti e mensa per DSU, date le difficoltà inerenti agli orari operativi della mensa si procederà con le attività di rilievo interessanti il piano terra, il piano ammezzato, il primo ed il secondo piano (soppalco e altro) di tutti gli spazi condotti.

Si accede da via Santa Reparata nel locale 70-Ingresso provviste da cui si giunge facilmente al magazzino, agli spogliatoi e passando dal cortile piccolo anche alla scala con ripostiglio e al bagno in affaccio sul cortile stesso. La scala porta al piano ammezzato con ulteriore spogliatoio, e dei soppalchi non in uso, con accesso da definire.

Il lato est con il magazzino si raggiunge invece dalla scala di fianco ai bagni esterni o da un ascensore nel cortile. Allo stesso modo si procede al piano primo da cui si raggiunge facilmente ogni locale della mensa dalla preparazione alla distribuzione ai servizi igienici. In questa fase si prevede anche il disimpegno non in uso a fianco di questi ultimi e l'accesso al calvario ed al sottotetto al di sopra dell'ex chiesa.

Si precisa che per quanto riguarda i materiali presenti nel locale di sbratto su san gallo (materiale accumulato), questi saranno allontanati da DSU. Per tutti gli altri locali, trattandosi di arredi fissi, questi per lo più rimarranno presenti durante le fasi di rilievo; mentre gli arredi mobili (tavoli e sedie) nel caso in cui fosse necessario saranno spostati dalla manutenzione per la parte interferente.

A questa stessa fase appartengono i rilievi fotogrammetrici della loggia.

Si prevedono tempi di esecuzione di 8 giorni.

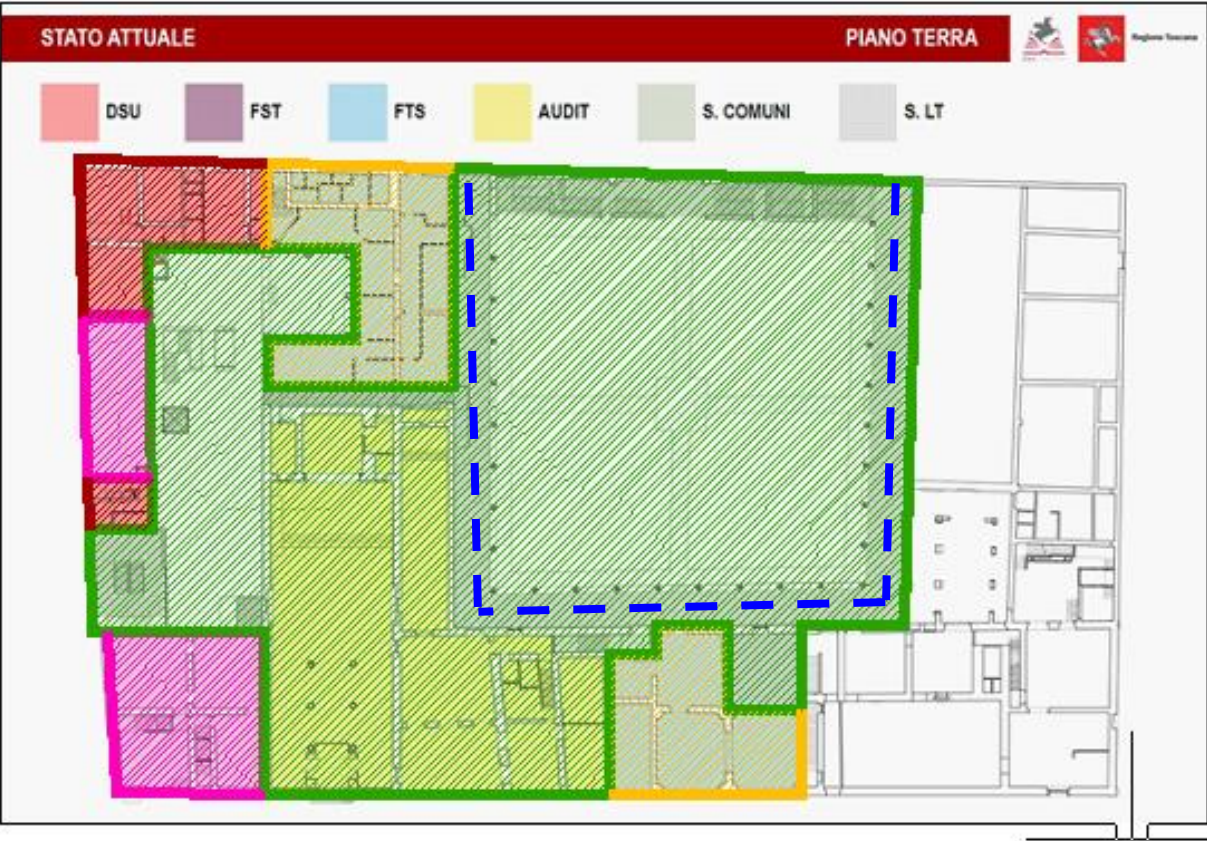
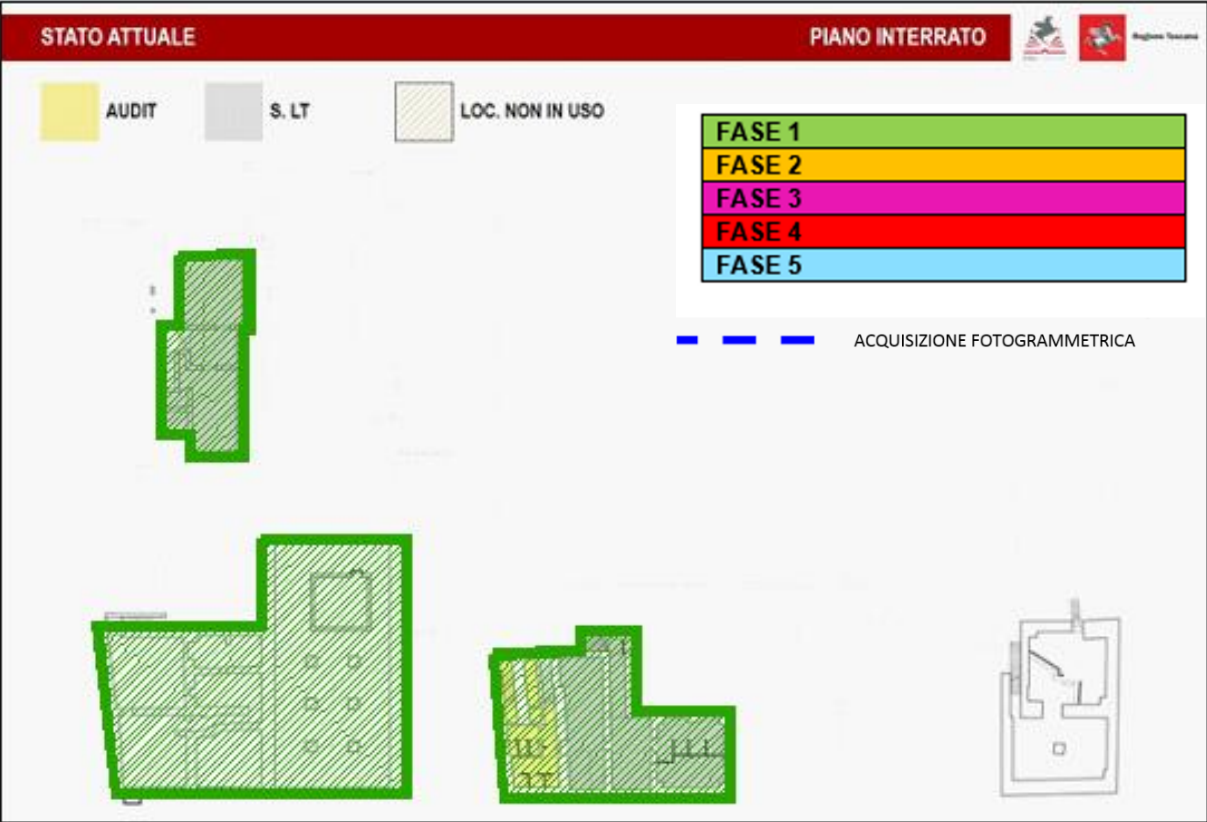
La fase è evidenziata in colore ROSSO nelle planimetrie sottostanti.

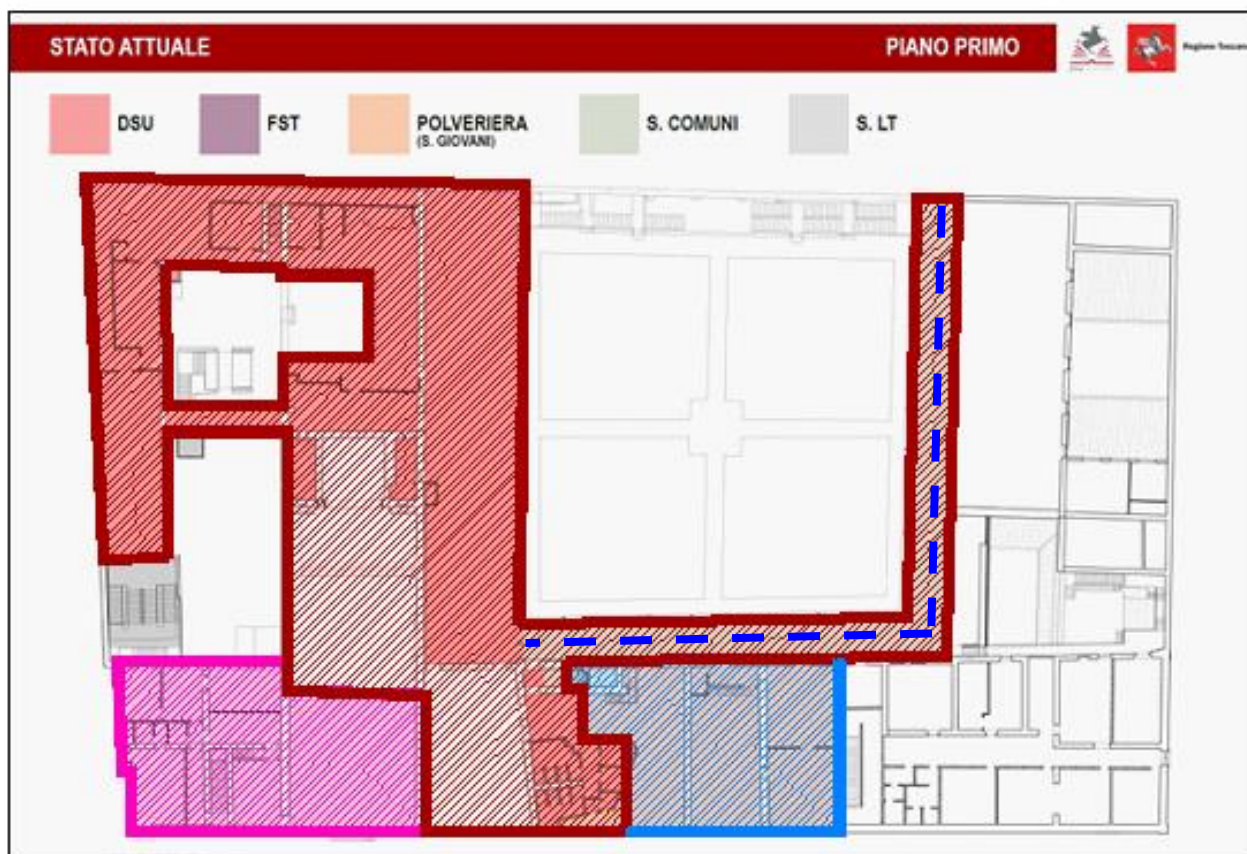
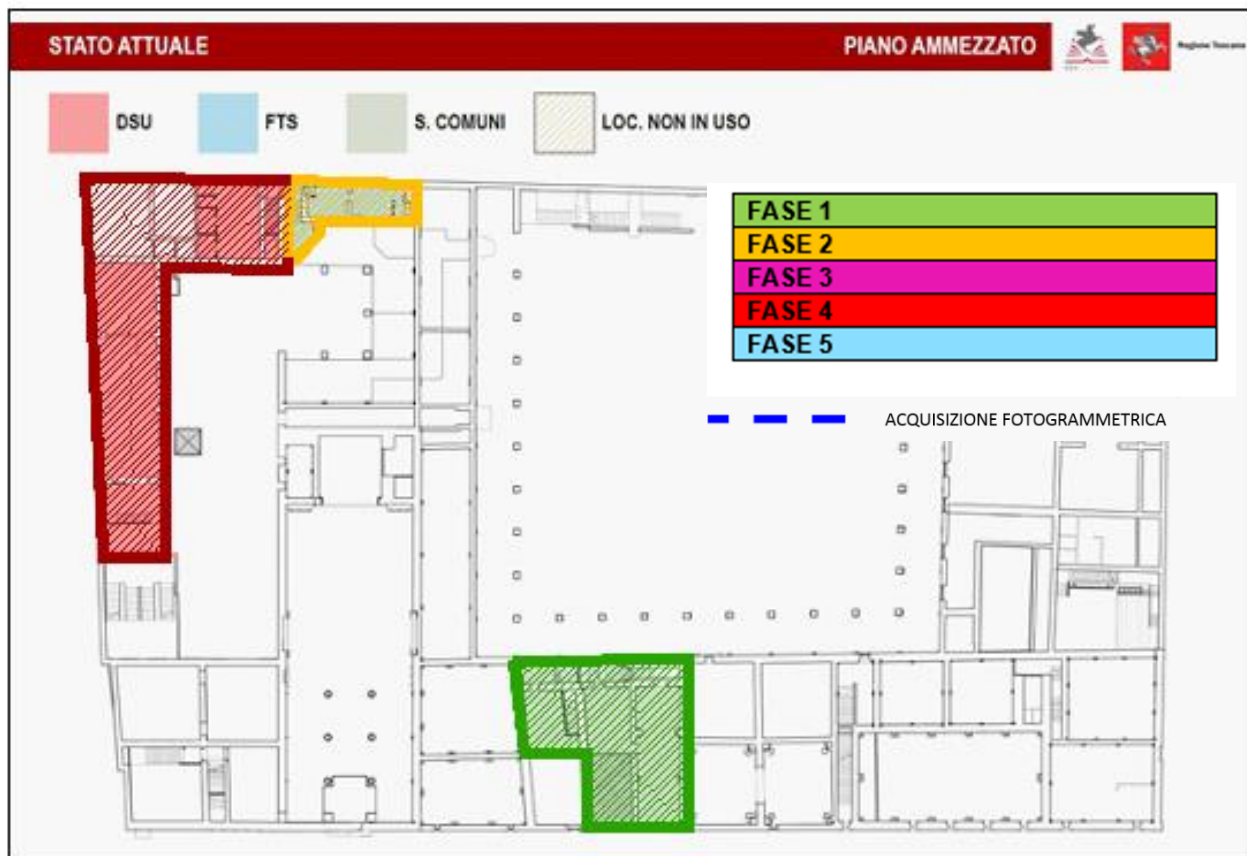
- **FASE 5:** Al piano primo dal loggiato nella corte Grande si accede ai locali occupati dagli studenti de La Polveriera. Con costoro e con il personale DSU sarà da concordare lo spostamento di materiali ingombranti che impediscono l'esecuzione estesa e completa del rilievo.

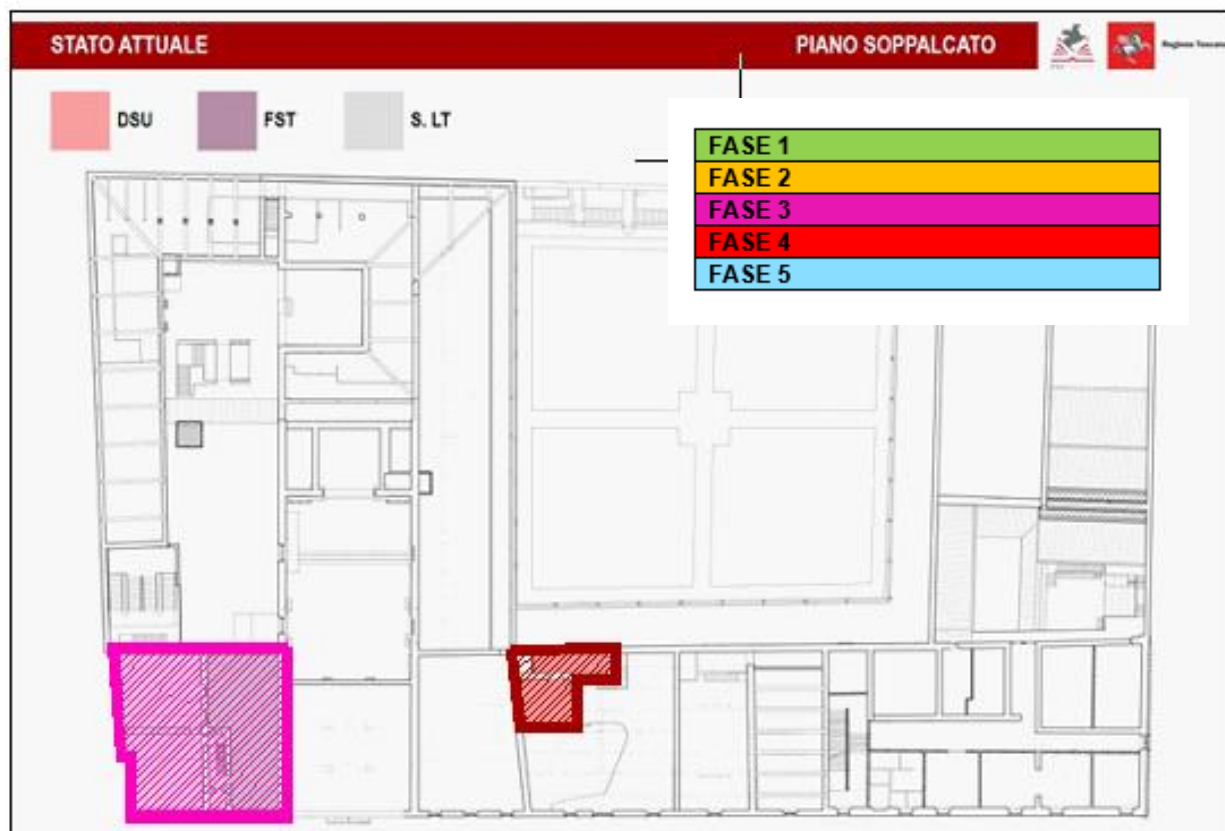
Si prevedono tempi di esecuzione di 1 giorno.

La fase è evidenziata in colore BLU nelle planimetrie sottostanti.

A seguire le fasi sono indicate nelle planimetrie dei vari piani.







4.5.2. Ulteriori Obblighi

Sono previste scansioni a colori per l'acquisizione di vani contenenti superfici affrescate, decorate, con graffiti.

Vedesi piante allegate per il riferimento ai vani in questione.

Si precisa che in presenza di decorazioni di qualsiasi tipo anche se non dichiarati nelle sopracitate piante o scoperti in fase di esecuzione del rilievo stesso, o comunque su richiesta del Direttore Esecuzione dovrà essere ugualmente eseguita la scansione a colore.

Se il programma dell'attività come da tempistiche ipotizzate e concordate preventivamente dovesse subire rallentamenti o interruzioni a causa della mancata disponibilità di accesso agli ambienti da parte delle attività in corso o impedimenti di altra natura, si procederà a effettuare una sospensione dell'attività di rilievo. In tal caso non sono dovute maggiorazioni per il servizio da parte della stazione appaltante.

Se richiesto da parte del Direttore Esecuzione, si dovrà procedere a fornire le parti di piante e sezioni in 2d relative alle fasi già acquisite prima dell'interruzione.

4.5.3. Analisi e post-produzione dei dati

Ottenute le scansioni dalle varie fasi si procede all'analisi e post-produzione dei dati per la creazione della nuvola di punti unita ed in formato RCP

Si prevedono tempi di esecuzione di 5 giorni.

4.5.4. Restituzione in 2D-DWG

Dalla nuvola in formato RCP si procede alla restituzione vettoriale delle piante, prospetti e sezioni

richieste in formato .dwg. Come da elaborati grafici allegati queste consistono in:

- -n.6 piante dei vari livelli (salvo se altre necessarie per la rappresentazione di ulteriori livelli riscontrati nel corso del rilievo)
- -pianta delle orditure lignee
- -pianta delle coperture
- -n.13 sezioni trasversali
- -2 prospetti

Si prevedono tempi di esecuzione di 20 giorni.

4.5.1. [Restituzione in immagini fotoraddrizzate](#)

Per il portico grande e loggia, dove si trovano graffiti e scritte degli studenti e per la loggia al piano della polveriera si dovrà fornire i fotopiani a colori, in formato .tiff o .jpg.

4.6. Tempi di realizzazione

Ricapitolando le tempistiche per l'acquisizione dei dati, per l'analisi e la post produzione nonché per la restituzione grafica si ottiene un totale di 40 giorni suddiviso come da tabella seguente:

	GIORNI
FASE 1	4
FASE 2	1
FASE 3	1
FASE 4	8
FASE 5	1
TOTALE ACQUISIZIONE	15
ANALISI E POST PRODUZIONE	5
RESTITUZIONE GRAFICA	20
TOTALE COMPLESSIVO	40 giorni

Si allega alla seguente Relazione il Cronoprogramma delle attività.

4.7. Elaborazione Finale

L'impresa dovrà consegnare la nuvola dei punti unita, in formato .RCP, rappresentante l'intero edificio, con un'accuratezza dell'ordine di 2-3mm per quanto riguarda gli elementi strutturali quali travi, travi reticolari e capriate, mentre dell'ordine di 0,5 cm per quanto riguarda il resto delle pareti verticali e gli orizzontamenti. Nello specifico:

- Consegna dei TrueView e/o JetStream
- File RCP/RCS georiferiti, a bassa risoluzione della nuvola intera per una gestione agile all'interno dei software autodesk ecc.
- File RCP/RCS a pieno formato delle singole stazioni della nuvola di punti, georiferite tra di loro.
- Inoltre la consegna riguarda anche la vettorializzazione in dwg di piante sezioni e prospetti indicate negli elaborati grafici e al punto 4.3.1.
- nonché i fotopiani dei tre prospetti del Chiostro/Loggia delle Badesse in formato raster.

5. COSTO DEL RILIEVO

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43 del D.P.R. 207/2010, sono indicate nella seguente tabella che fa parte integrante e sostanziale del contratto.

L'importo riportato costituisce sommario del CME allegato al presente documento

CATEGORIE	IMPORTI (€)
FASE ACQUISIZIONE E ANALISI	
Rilievo laser scanner e consegna nuvola di punti	9.154,88
Rilievo fotogrammetrico	746,35
totale	9.900,77
FASE RESTITUZIONE	
Restituzione piante prosp sez DWG	4.901,88
totale	4.901,88
ONERI SICUREZZA (non ribassabile)	318,20
IMPORTO COMPLESSIVO	15.120,85

Firenze 28.06.21

Il professionista
Arch Antonio Marcon

ALLEGATO:

- CRONOPROGRAMMA FASI DI RILIEVO E RESTITUZIONE

