

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
COMUNE DI TRIESTE

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER RINFORZO
STRUTTURALE DELLA COPERTURA E DEL SOTTOTETTO
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO "PRIMOZ TRUBAR"
SITO IN VIA IGO GRUDEN N. 19 – LOC. BASOVIZZA A TRIESTE**

COMUNE DI TRIESTE – CODICE OPERA N. 19156

PROGETTO ESECUTIVO DELLE STRUTTURE

PIANO DI MANUTENZIONE

DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA



Il progettista e D.L. delle strutture

SOMMARIO

1.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO STRUTTURALE.....	3
1.1.	PREMESSA	3
1.2.	STATO DI FATTO – SOLAIO SOTTOTETTO E COPERTURA.....	4
1.3.	INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE - PROGETTO	8
2.	MANUALE D'USO	10
3.	MANUALE DI MANUTENZIONE	12
4.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	17

La presente relazione viene redatta ai sensi e per gli effetti del capitolo 10 del D.M. 17.01.2018.

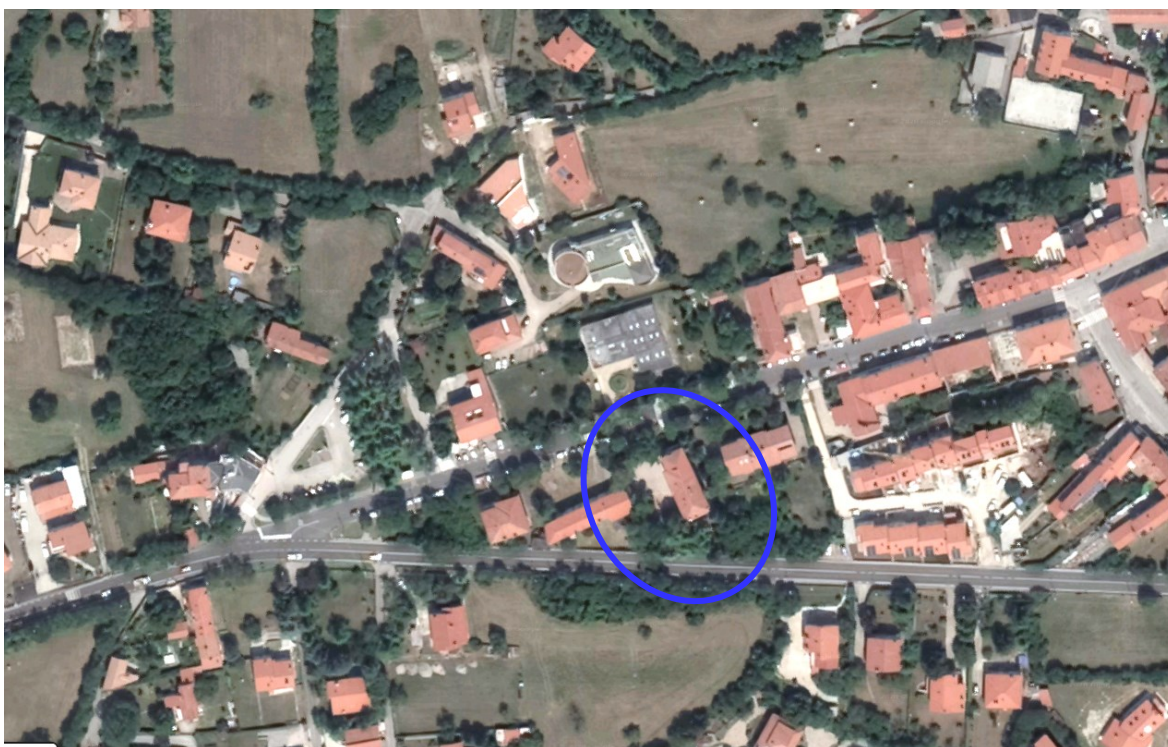
Il Piano di Manutenzione è da considerarsi come elemento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Tale piano di manutenzione delle strutture, coordinato con quello generale della costruzione, costituisce parte essenziale della progettazione strutturale.

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo o di regolare esecuzione, le opere verranno consegnate al Committente. Sono pertanto a carico del Committente le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO STRUTTURALE

1.1. PREMESSA

L'intervento in progetto riguarda la manutenzione straordinaria per il rinforzo strutturale del solaio di copertura e del solaio di sottotetto dell'edificio sito in via I. Gruden 19 in loc. Basovizza a Trieste, sede della Scuola Elementare Statale con lingua d'insegnamento slovena "Primož Trubar".



Vista in pianta dell'area di intervento

In seguito al netto cedimento di un elemento ligneo della copertura (rompitratta a sostegno di un bordonale), il Comune di Trieste ha incaricato lo scrivente per la verifica della consistenza statica e proporre un intervento di rinforzo strutturale necessario a garantire la sicurezza nei confronti dei carichi statici del solaio di copertura e del sottotetto.

L'edificio esistente presenta tipica forma degli edifici scolastici eretti nella prima metà del secolo scorso, ovvero con pianta rettangolare di dimensione 25x9.50m circa, sviluppato in altezza per 2 piani fuori terra con copertura in legno a padiglione. Il piano terra, rialzato rispetto al piano campagna di circa 1.00m, ed il piano primo sono adibiti ad attività scolastica, mentre il sottotetto è accessibile per sola manutenzione attraverso una botola.

La struttura portante è costituita da una muratura perimetrale e di spina in materiale lapideo con innesti, completamenti e locali rinforzi in mattoni pieni laterizi. I solai di piano primo, di sottotetto e la copertura a falde inclinate sono in legno.

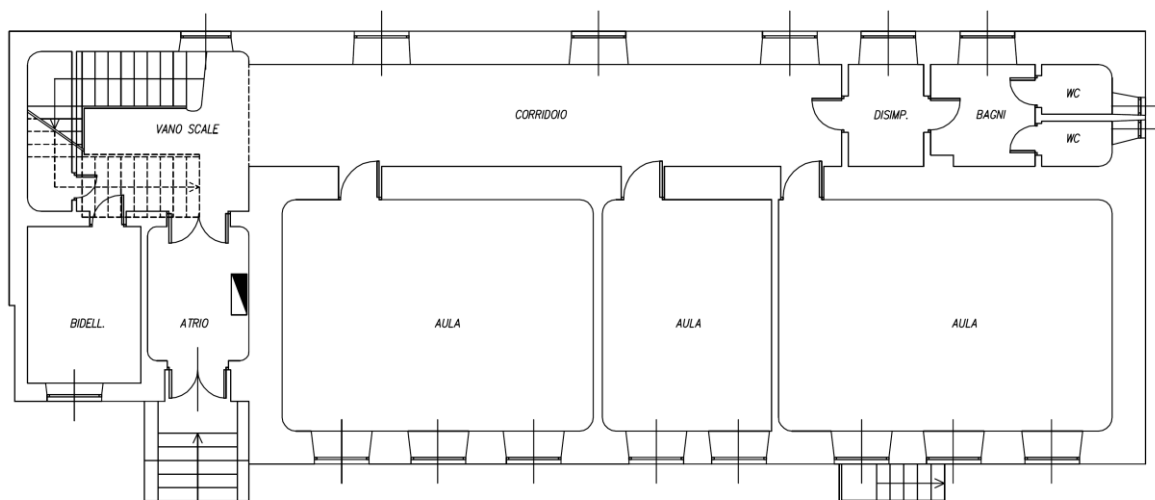
1.2. STATO DI FATTO – SOLAIO SOTTOTETTO E COPERTURA

Il solaio di calpestio del piano sottotetto, accessibile per sola manutenzione attraverso una modesta botola, è costituito da un impalcato di travi in legno "uso fiume" con l'intradosso formato da arelle/listelli ed intonaco, a realizzare il soffitto del piano primo; le travi sono disposte su due campate di luce netta 5.76m e 2.65m, poste in semplice appoggio sulla muratura di spina; le travi presentano sezioni di dimensioni variabili, comprese fra i 13x17cm e 16x19cm, e sono poste ad interasse medio 85cm (var 73÷94cm). Solo in alcune zone l'impalcato presenta un tavolato grezzo superiore di spessore 25mm circa. Nel vano prospiciente la strada (sopra l'atrio d'ingresso), le travi presentano orditura ruotata di 90° con presenza del tavolato superiore e sono disposte in semplice appoggio ai due muri portanti.

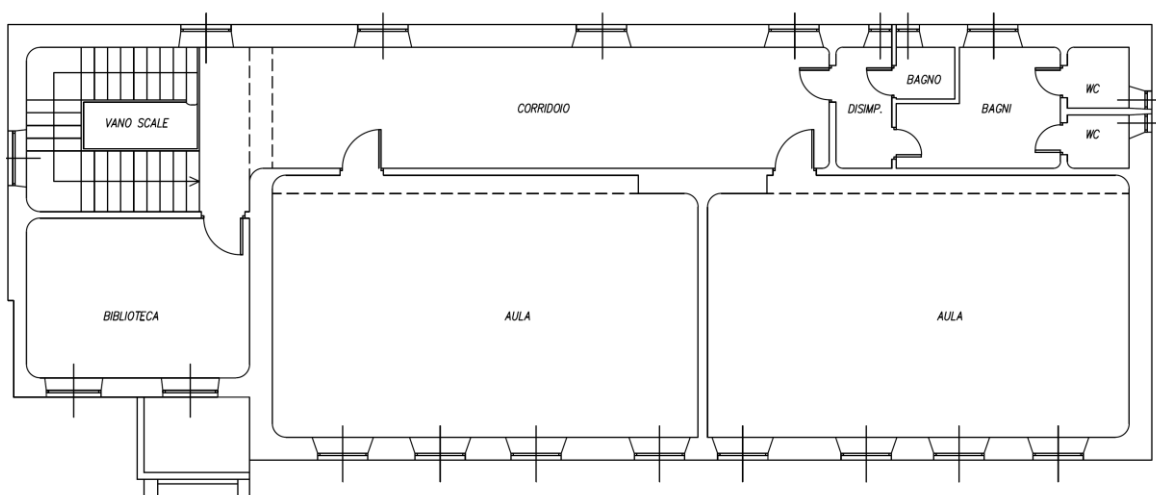
Le indagini hanno mostrato le seguenti evidenze:

- *gli elementi lignei dell'impalcato di sottotetto, per quanto accessibile e ispezionabile dall'alto, non presentano evidenti criticità legate alla marcescenza e/o umidità; le verifiche statiche eseguite, e riportate nel seguito della presente relazione, rilevano che la gran parte degli elementi risulta verificata ai carichi verticali (pp+manutenzione), con qualche eccezione legata a pochi elementi eccessivamente snelli, mentre la maggior parte degli elementi non risultano verificati nei confronti della deformabilità (SLE);*

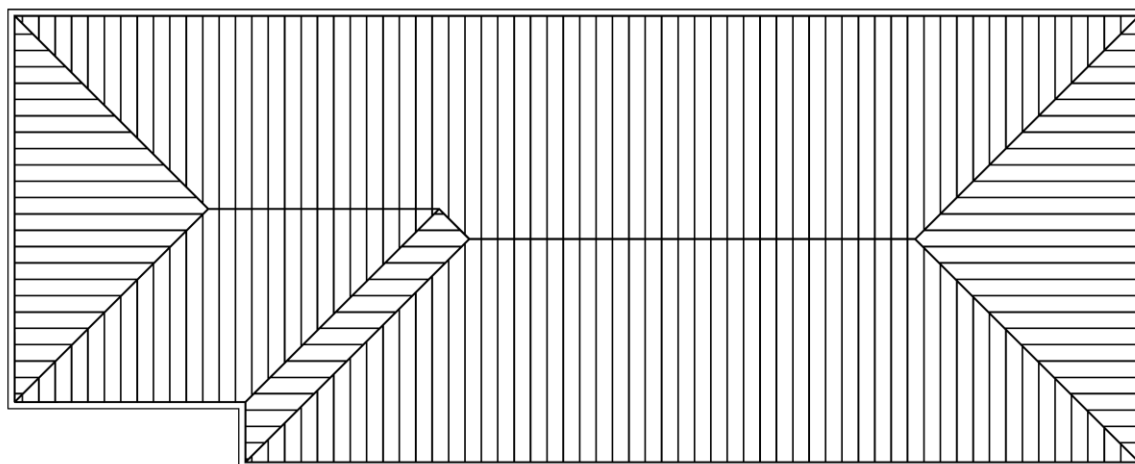
PIANO TERRA

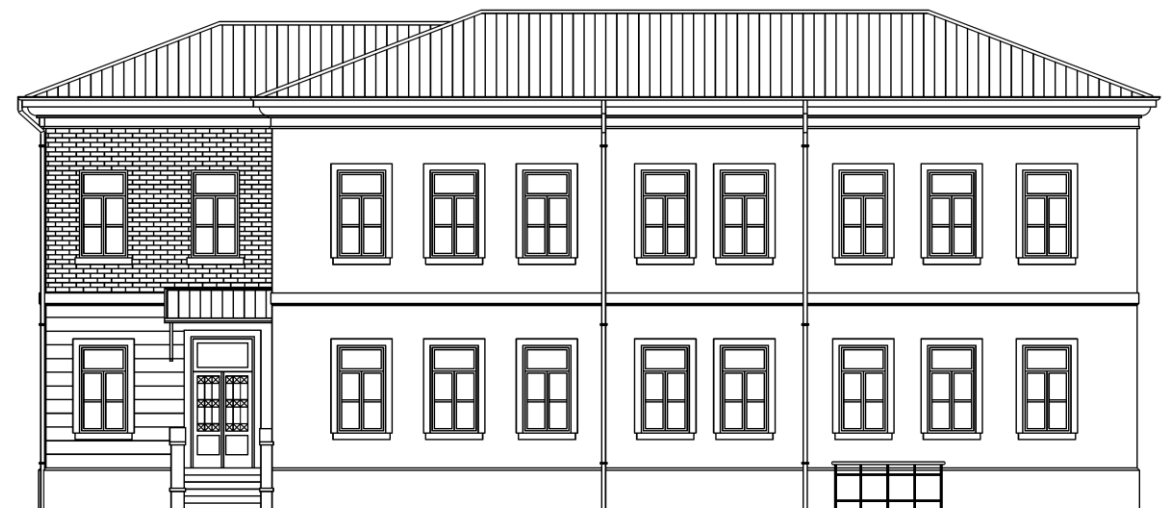


PIANO PRIMO

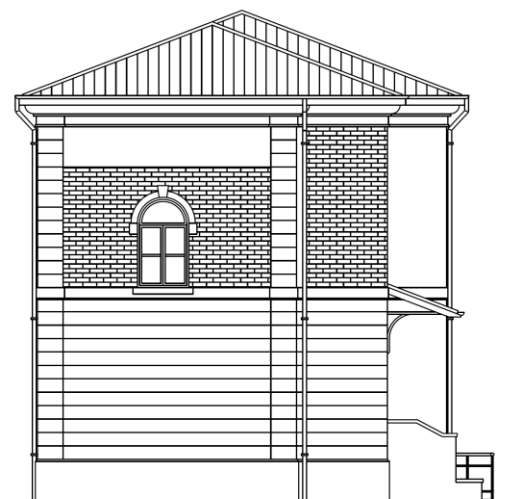


PIANO COPERTURA

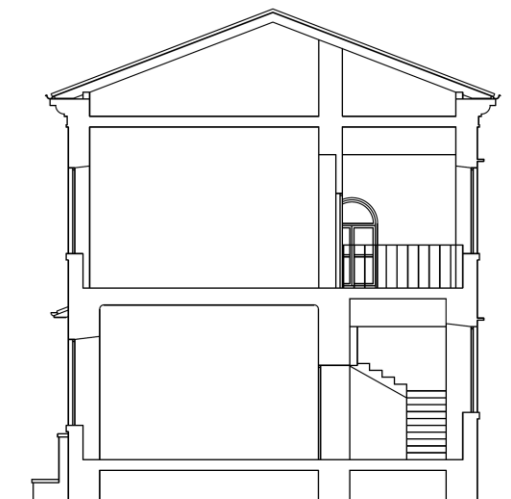




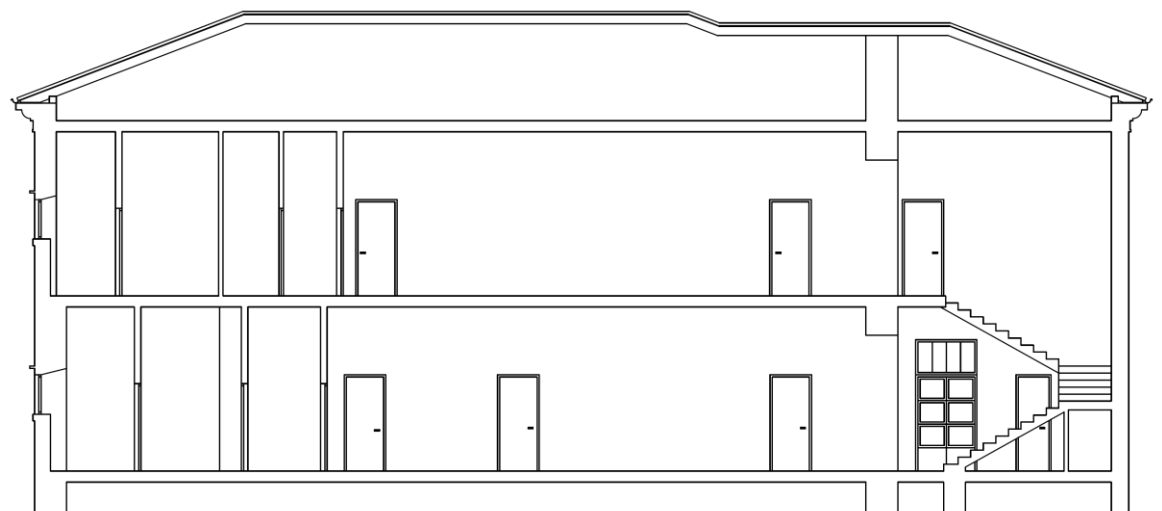
FACCIATA PRINCIPALE



FACCIATA LATERALE SINISTRA



SEZIONE TRASV.



SEZIONE LONG.

La copertura a padiglione è costituita da 5 capriate (semplici triangolari) che sostengono le travi di colmo ed i bordonali. Questi elementi presentano misure della sezione trasversale diverse, in generale modeste rispetto all'impegno statico richiesto. L'orditura secondaria è costituita da puntoni / travetti di falda in legno "uso fiume" di dimensioni variabili e compresi fra 13x15, 16x17, 14x19 posti ad interasse medio 85cm (var. 75÷94cm a seconda della specifica geometria); perimetralmente sopra la muratura portante lapidea è presente un banchina in legno di circa 13cm di altezza, su cui poggiano i travetti di copertura; sopra i travetti sono presenti correntini (listelli) e tavelle piene in laterizio con coppi; in alcune zone, negli anni passati, sono stati sostituite alcune travi e bordonali con nuovi elementi in legno massiccio (di tipo "moderno") e listelli, più nuove tavelle leggere.

Le indagini hanno rilevato le seguenti evidenze:

- *il traverso a sostegno del bordonale sito a sud-ovest si presenta rotto (a flessione/ momento positivo) in corrispondenza della mezzeria sotto il carico centrale ed è stato recentemente puntellato provvisoriamente. La rottura del traverso ha di fatto trascinato con se il bordonale, già esile ed insufficiente, e tutti i travetti, creando un avvallamento nella copertura;*
- *alcuni elementi (evidenziati negli elaborati) si presentano con eccessive deformazioni (freccia elastica) e/o evidentemente fessurati già in presenza dei soli carichi permanenti (assenza di carichi variabili - neve), che costituiscono solo una parte del carico totale di progetto (circa la metà);*
- *diffuse marcescenze legate all'infiltrazione d'acqua in diversi elementi secondari e primari che compromettono la staticità degli stessi; gli elementi interessati da questa patologia sono essenzialmente quelli in prossimità di lucernai, canne fumarie e altri punti in cui ci sono state perdite del manto di copertura;*
- *diversi elementi lignei, in particolare quelli presenti nella parte a nord (sopra l'atrio di ingresso) presentano attacchi di parassiti (elem. tarlati) e marcescenze ad essi collegati, portando alla riduzione della sezione trasversale già peraltro insufficiente; inoltre queste patologie rendono ulteriormente critiche le connessioni e le unioni "approssimative" fra gli elementi esistenti;*
- *le verifiche statiche eseguite, e riportate nel seguito della presente relazione, rilevano che la gran parte degli elementi lignei (primari e secondari) NON risultano verificati ai carichi verticali, con qualche eccezione legata a pochi elementi di maggior sezione. Allo stesso tempo, la maggior parte degli elementi non risulta verificato neppure nei confronti della deformabilità (SLE), con maggiori evidenze proprio in quei elementi che già a vista si presentano in condizioni critiche;*
- *le capriate si presentano in discrete condizioni di conservazione, senza evidenti criticità riscontrabili in questa fase. Le verifiche di resistenza degli elementi risultano sostanzialmente verificate, con qualche eccezione legate allo "scalzamento del tacco", peraltro eseguita in condizione teorica di assenza di collegamento e ammorsamento dello stesso della muratura, a favore di sicurezza;*
- *in generale si riscontra una diffusa carenza ed insufficienza dei collegamenti fra gli elementi lignei a tutti i livelli dell'ordito.*

1.3. INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE - PROGETTO

In seguito alle criticità ben evidenti in situ (durante i sopralluoghi) e quelle messe in luce nelle successive analisi e verifiche strutturali, si propone la riparazione e rinforzo statico del solaio di sottotetto e del piano di copertura in struttura lignea, attraverso un intervento statico locale e migliorativo delle strutture esistenti, agendo sia dal punto di vista dei carichi presenti (riduzione pesi portati), sia dal punto di vista della resistenza e rigidità degli elementi lignei, sia a livello dei collegamenti tra loro.

Nello specifico, per il solaio di sottotetto si prevede:

- *Rinforzo statico ed irrigidimento nel piano e fuori piano del solaio di sottotetto: posa in opera di un nuovo piano di calpestio in pannelli OSB composto da doppio strato OSB/3 (sp.=25+20mm), ovvero uno strato OSB/3 (sp.=20mm) sopra il tavolato esistente ove già presente, incrociati e fissati con viti strutturali da legno alle travi esistenti sottostanti; sostituzione di eventuali travi ammalorate con nuove di pari sezione, nel caso che la messa a nudo della struttura possa evidenziare criticità, ora non rilevabili.*

L'intervento sopra descritto permetterà di superare positivamente le verifiche di resistenza (SLU) e rigidità (freccia SLE) in virtù della collaborazione fra elementi lignei esistenti ed il doppio pannello OSB/3 (struttura composta).

Per il solaio di copertura l'intervento di rinforzo prevede:

- *netta riduzione dei carichi permanenti portati esistenti, attraverso la rimozione del pacchetto di copertura esistente (listelli, tavelle piene e coppi in malta) e posa in opera di un nuovo pacchetto leggero composto da doppio tavolato, guaina impermeabilizzante e nuovi coppi posti in opera con schiuma poliuretanica;*
- *sostituzione degli elementi lignei esistenti ammalorati, in presenza di marcescenze da umidità o da attacco biotico, con nuove travi in legno tipo Bilama / Lamellare di adeguata sezione.*
Sostituzione degli elementi che presentano evidenti criticità strutturali, rotture ed eccessive deformazioni, con nuove travi in legno tipo Bilama / Lamellare di adeguata sezione.
Sostituzione di tutti gli elementi esistenti che non risultano verificati nei confronti dei nuovi carichi di progetto ai sensi della normativa vigente NTC2018, con nuove travi in legno tipo Bilama / Lamellare di adeguata sezione; nel caso di due travi rompitratta esistenti che risultano insufficienti, si propone di rinforzarle accoppiando lateralmente nuovi profili in legno.
La sostituzione degli elementi lignei avverrà secondo la seguente preferenza: nuovi travetti in legno massiccio Bilama, nuove travi principali di colmo, displuvio o traversi rompitratta in legno Lamellare.
- *rinforzo statico ed irrigidimento nel piano e fuori piano del solaio di copertura attraverso la posa in opera di un doppio strato pannelli OSB/3 (sp.=20+20mm) incrociati e fissati con viti strutturali da legno alle travi esistenti / nuove sottostanti; tale intervento (tavolato collaborante alle travi) verrà considerato ai soli fini della verifica di*

deformabilità agli SLE, mentre le verifiche di resistenza (SLU) si intenderanno superate facendo affidamento alla sola trave in legno.

- *realizzazione di un nuovo cordolo perimetrale in cemento armato a cerchiatura e chiusura della scatola muraria esistente, e quale collegamento dell'impalcato ligneo alle strutture murarie sottostanti;*
- *messa in opera di nuovi fissaggi e connessioni strutturali con viti al fine di garantire tutti i collegamenti fra gli elementi principali e secondari dell'impalcato di copertura.*

In conclusione si osserva che l'intervento proposto prevede la riparazione e rinforzo statico del solaio di sottotetto e del piano di copertura in struttura lignea, attraverso un miglioramento del contributo statico locale delle strutture esistenti, non apportando sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura esistente nel suo insieme, non apportando incrementi dei carichi globali in fondazione superiori al 10%, anzi si prevede una riduzione dei pesi dell'impalcato di copertura.

Pertanto l'intervento assolve una funzione di limitata importanza nel contesto statico dell'opera ed è configurabile come **"intervento di riparazione o intervento locale" ai sensi del punto 8.4.1 D.M. 17.01.2018**. In ogni caso gli interventi proposti comportano un incremento delle risorse resistenti ad eventuali sollecitazioni orizzontali con particolare riguardo a quelle sismiche.

Pertanto l'edificio esistente non sarà oggetto di interventi al fine di conseguire il miglioramento/adequamento sismico ai sensi del cap.8 delle NTC2018, bensì interventi di rinforzo statico previsti sui solai lignei del piano sottotetto e di copertura che hanno principalmente lo scopo di rendere gli stessi idonei ai carichi gravitazionali e nel contempo migliorano il comportamento sismico dell'immobile, nell'ottica di una futura valutazione di vulnerabilità sismica dell'edificio.

2. MANUALE D'USO

OPERE DI ELEVAZIONE IN CEMENTO ARMATO

DESCRIZIONE E COLLOCAMENTO DELL'INTERVENTO

Le strutture in conglomerato cementizio armato sono costituite da cordoli in cemento armato.

Per i dettagli tecnici, dimensioni, tipologia di calcestruzzo ed armature impiegate e per la collocazione, e le caratteristiche costruttive occorre consultare gli elaborati grafici, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico estimativo ed il capitolato speciale d'appalto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti in vista al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia (presenza di lesioni rigonfiamenti o avvallamenti) occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili:

<input checked="" type="checkbox"/> Cedimenti	<input checked="" type="checkbox"/> Avvallamenti e pendenze anomale dei pavimenti
<input checked="" type="checkbox"/> Lesioni	<input checked="" type="checkbox"/> Non perpendicolarità del fabbricato
<input checked="" type="checkbox"/> Distacchi murari	<input checked="" type="checkbox"/> Deformazioni e spostamenti
<input checked="" type="checkbox"/> Fessurazioni	<input checked="" type="checkbox"/> Penetrazione di umidità
<input checked="" type="checkbox"/> Esposizione dei ferri d'armatura	<input checked="" type="checkbox"/> Rigonfiamento
<input checked="" type="checkbox"/> Corrosione dei ferri d'armatura	
<input checked="" type="checkbox"/> Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe	

OPERE IN ACCIAIO

DESCRIZIONE E COLLOCAMENTO DELL'INTERVENTO

Per i dettagli tecnici, dimensioni, tipologia dei profili metallici impiegati e per la loro collocazione occorre consultare gli elaborati grafici, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico estimativo ed il capitolato speciale d'appalto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllare periodicamente il grado di serraggio della bullonatura e di usura delle parti in vista al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

Elementi metallici

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili:

- ☒ Possibili distacchi fra i vari componenti.
- ☒ Perdita della capacità portante.
- ☒ Rottura dei punti di saldatura.
- ☒ Deformazioni e spostamenti
- ☒ Cedimento delle giunzioni bullonate.
- ☒ Fenomeni di corrosione.

OPERE IN LEGNO

DESCRIZIONE E COLLOCAMENTO DELL'INTERVENTO

Per i dettagli tecnici, dimensioni, tipologia degli elementi lignei impiegati e per la loro collocazione occorre consultare gli elaborati grafici, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico estimativo ed il capitolato speciale d'appalto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllare periodicamente il grado di usura e degrado delle parti in vista al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

Elementi in carpenteria lignea

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili:

- ☒ Fenomeni di deterioramento e degrado dei materiali.
- ☒ Dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali.
- ☒ Fessure sulle travi lignee.
- ☒ Eventuali infiltrazioni, specialmente in copertura.

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

OPERE DI ELEVAZIONE IN CEMENTO ARMATO

DESCRIZIONE E COLLOCAMENTO DELL'INTERVENTO

Le strutture in conglomerato cementizio armato sono costituite dai corodli in cemento armato.

Per i dettagli tecnici, dimensioni, tipologia di calcestruzzo ed armatura impiegate e per la collocazione occorre consultare gli elaborati grafici, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico estimativo ed il capitolato speciale d'appalto.

INTERVENTO MANUTENTIVO

Per eseguire le manutenzioni contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera occorre affidarsi a impresa edile di comprovata esperienza.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Le strutture in c.a. devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo, oltre a soddisfare la richiesta resistenza al fuoco. Gli elementi strutturali non dovranno presentare fessurazioni o altre alterazioni superficiali. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle Leggi e normative vigenti in materia al momento della progettazione.

CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI

- Elementi di fondazione

classe di resistenza	C 25/30 (Rck 30)
classe di consistenza	S3 (semifluida) - S4 (fluida)
classe di esposizione	XC2
copriferro (minimo)	25 - 30 mm
cemento tipo	CEM II/A-L 32.5 UNI EN-197
rapporto A/C	≤ 0.55
dosaggio min di cemento	≥ 300 kg/mc
diametro max inerti	16-20mm
- Acciaio per c.a. (barre e reti elettr. tipo HD)
B450C control. in cantiere e stabilimento

ANOMALIE RISCONTRABILI

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario.

Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare, o comparsa di macchie dovute ad assorbimento di acqua, infiltrazioni di diversa natura.

Esposizione ferri d'armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo superficiale (copriferro) ed esposizione dei relativi ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti

Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

Attacco acido

Si manifestano con la corrosione degli strati superficiali, fino a scoprire le armature interne. Spesso causata da una resistenza caratteristica inadeguata del calcestruzzo in funzione dei fattori aggressivi realmente presenti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione delle strutture o elementi sovrastanti, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile. In particolare potrà essere individuata l'eventuale presenza di processi di corrosione con progressiva riduzione del copriferro, o la comparsa di lesioni, fessurazioni o avvallamenti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Interventi strutturali

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture, cedimenti) occorrerà consultare tecnici qualificati per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie a seconda del tipo di dissesto riscontrato.

OPERE IN ACCIAIO

DESCRIZIONE E COLLOCAMENTO DELL'INTERVENTO

Per i dettagli tecnici, dimensioni, tipologia di calcestruzzo ed armatura impiegate e per la collocazione occorre consultare gli elaborati grafici, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico estimativo ed il capitolato speciale d'appalto.

INTERVENTO MANUTENTIVO

Per eseguire le manutenzioni contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera occorre affidarsi a impresa edile specializzata di comprovata esperienza.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Le strutture in acciaio o anche i semplici collegamenti metallici devono garantire la durabilità nel tempo, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi strutturali non dovranno presentare fenomeni di corrosione, distacchi fra i vari componente o rottura dei punti di saldatura / giunzioni bullonate. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle Leggi e normative vigenti in materia al momento della progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione o delle strutture di supporto in c.a..

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Fenomeni di corrosione.

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Possibili distacchi fra i vari componenti.

Perdita della capacità portante.

Rottura dei punti di saldatura.

Cedimento delle giunzioni bullonate.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione delle strutture o elementi sovrastanti, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile specializzata. In particolare potrà essere individuata l'eventuale presenza di processi di corrosione degli elementi metallici, o la comparsa di lesioni, fessurazioni o imbozzamenti.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Interventi strutturali

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, corrosione, rotture, cedimenti) occorrerà consultare tecnici qualificati per effettuare accurati

accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie a secondo del tipo di dissesto riscontrato.

OPERE IN LEGNO

DESCRIZIONE E COLLOCAMENTO DELL'INTERVENTO

Per i dettagli tecnici, dimensioni, tipologia di calcestruzzo ed armatura impiegate e per la collocazione occorre consultare gli elaborati grafici, l'elenco dei prezzi unitari, il computo metrico estimativo ed il capitolato speciale d'appalto.

INTERVENTO MANUTENTIVO

Per eseguire le manutenzioni contemplate nel presente piano di manutenzione dell'opera occorre affidarsi a impresa edile specializzata di comprovata esperienza.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Gli elementi strutturali in legno devono garantire la durabilità nel tempo, in modo da assicurare la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi strutturali non dovranno presentare fenomeni di deterioramento o degrado, distacchi fra i vari componenti o fessurazioni. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle Leggi e normative vigenti in materia al momento della progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione o delle strutture di supporto in c.a..

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Distacco

Distacco di due o più strati di parti di elemento per insufficiente adesione delle parti.

Fessurazioni

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

Marcescenza e Muffa

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

La muffa consiste in un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Eventuali infiltrazioni, specialmente in copertura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione delle strutture o elementi sovrastanti, trattandosi di lavori da affidare ad impresa edile specializzata. In particolare potrà essere individuata l'eventuale presenza di processi di deterioramento e degrado degli elementi lignei, o la comparsa di lesioni, fessurazioni o marcescenze.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Interventi strutturali

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, degrado, marcescenze, rotture, cedimenti) occorrerà consultare tecnici qualificati per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie a secondo del tipo di dissesto riscontrato.

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

OPERE DI ELEVAZIONE IN CEMENTO ARMATO

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Classe di requisito	Prestazioni fornite dal bene
di stabilità	<p>Le strutture orizzontali e verticali, sotto l'effetto dei carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.</p> <p>Le strutture di fondazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di sollecitazioni come ad esempio carichi, forze sismiche, ecc.</p> <p>La freccia di inflessione dei solai rappresenta il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità. Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o impalcato strutturale che viene sottoposto al carico proprio, a quello degli altri strati ed elementi costituenti il solaio e a quello delle persone e delle attrezzature ipotizzati per l'utilizzo.</p>

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Descrizione del controllo	Tipo	Frequenza
Controllo dell'integrità delle strutture portanti, individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura.	controllo a vista	ogni 12 mesi
Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione	controllo a vista	ogni 12 mesi
Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o manifestarsi di smottamenti circostanti.	controllo a vista	ogni 12 mesi

Controllo delle parti in vista dei solai, finalizzato alla ricerca delle anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, avallamenti, ecc.).	controllo a vista	ogni 12 mesi
---	-------------------	--------------

. SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

N°	Intervento manutentivo	Frequenza
1	<u>Intervento sulle strutture portanti</u> : gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve esser resa da un tecnico abilitato che riporterà negli elaborati esecutivi gli interventi necessari.	all'occorrenza
2	<u>Consolidamento solai</u> : consolidamento di solai in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione d'uso o dei carichi variabili d'utilizzo. Anche tale intervento va progettato da tecnico abilitato ed eseguito da impresa idonea.	all'occorrenza

OPERE IN ACCIAIO

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Classe di requisito	Prestazioni fornite dal bene
di stabilità	Le strutture in acciaio o anche i semplici collegamenti metallici devono garantire la durabilità nel tempo, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi strutturali non dovranno presentare fenomeni di corrosione, distacchi fra i vari componente o rottura dei punti di saldatura / giunzioni bullonate.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Descrizione del controllo	Tipo	Frequenza
Controllo dell'integrità delle strutture portanti, individuando la presenza di eventuali anomalie come imbozzamenti, cricche, corrosione, distacchi fra i vari componenti o rottura dei punti di saldatura / serraggio delle giunzioni bullonate	controllo a vista	ogni 12 mesi
Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o manifestarsi di cedimenti negli elementi strutturali circostanti.	controllo a vista	ogni 12 mesi
Controllo delle parti in vista dei solai, finalizzato alla ricerca delle anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, avallamenti, ecc.).	controllo a vista	ogni 12 mesi

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

N°	Intervento manutentivo	Frequenza
1	<u>Intervento sulle strutture portanti</u> : gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve esser resa da un tecnico abilitato che riporterà negli elaborati esecutivi gli interventi necessari.	all'occorrenza

OPERE IN LEGNO**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

Classe di requisito	Prestazioni fornite dal bene
di stabilità	Gli elementi strutturali in legno devono garantire la durabilità nel tempo, in modo da assicurare la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Gli elementi strutturali non dovranno presentare fenomeni di deterioramento o degrado, distacchi fra i vari componenti o fessurazioni.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Descrizione del controllo	Tipo	Frequenza
Controllo dell'integrità delle strutture portanti, individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, marcescenze e muffe, lesioni, infiltrazioni o penetrazioni di umidità	controllo a vista	ogni 12 mesi
Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o manifestarsi di cedimenti negli elementi strutturali circostanti.	controllo a vista	ogni 12 mesi
Controllo delle parti in vista dei solai, finalizzato alla ricerca delle anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, avallamenti, ecc.).	controllo a vista	ogni 12 mesi

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

N°	Intervento manutentivo	Frequenza
1	<u>Intervento sulle strutture portanti</u> : gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. La diagnosi deve esser resa da un tecnico abilitato che riporterà negli elaborati esecutivi gli interventi necessari.	all'occorrenza

Il progettista e D.L. delle strutture

Il Committente

Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: FANTINI LUIGI
CODICE FISCALE: FNTLGU63P13Z112Q
DATA FIRMA: 28/07/2020 11:20:36
IMPRONTA: C705D18657FA1E02D1ACD4DEFFD002ECBF7A8F1C48457AD14014B7095CB8EEA9
BF7A8F1C48457AD14014B7095CB8EEA9E53EB7D2C13B3BF2C36721D37A1AF8E2
E53EB7D2C13B3BF2C36721D37A1AF8E2F1910FAFCC38EB53EB373846E94ABC3E
F1910FAFCC38EB53EB373846E94ABC3E552910B3B5EC10E9A81175ACFA39FAB8

NOME: TERRANOVA SANTI
CODICE FISCALE: TRRSNT56A17C351S
DATA FIRMA: 05/08/2020 08:08:52
IMPRONTA: 52038C88267342A37F9BB56E06E3B8C3E8201D8C1EC1B88EE3D90C25D7924711
E8201D8C1EC1B88EE3D90C25D7924711A3EB2CBE898D1C35772EF2CE5B038F14
A3EB2CBE898D1C35772EF2CE5B038F14FDA2AA7DD2903F5C155A265976825EBC
FDA2AA7DD2903F5C155A265976825EBCD72EC5DAB026F7BDA5F67B4301FAEA9F

NOME: POLIDORI PAOLO
CODICE FISCALE: PLDPLA64S07L424P
DATA FIRMA: 05/08/2020 12:34:39
IMPRONTA: 798A0B35871DFE89A1FF260DF43A969698D64EE9C07F80238B3AAB63D59F2955
98D64EE9C07F80238B3AAB63D59F2955E429A47B45C0584C7EC830A932A23CCE
E429A47B45C0584C7EC830A932A23CCE3E4052B6F8A7DD8E5E0786E9CB8F7C63
3E4052B6F8A7DD8E5E0786E9CB8F7C630BC81CE3E08F0957C4938C32507710DC