

Università degli Studi di Napoli Federico II
Corso di Laurea Magistrale 5UE
Dipartimento di Architettura
a.a.2017/2018

Tesi di Laurea in Restauro Architettonico

Il Sacrario Militare di Redipuglia (GO)

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

Relatrice:
arch. prof.ssa Renata Picone

Corelatori:
arch. Francesca Brancaccio
ing. Antonio Salzano

Candidati:
Boemio Vittorio_N14/1718
D'Alterio Dario_N14/1735

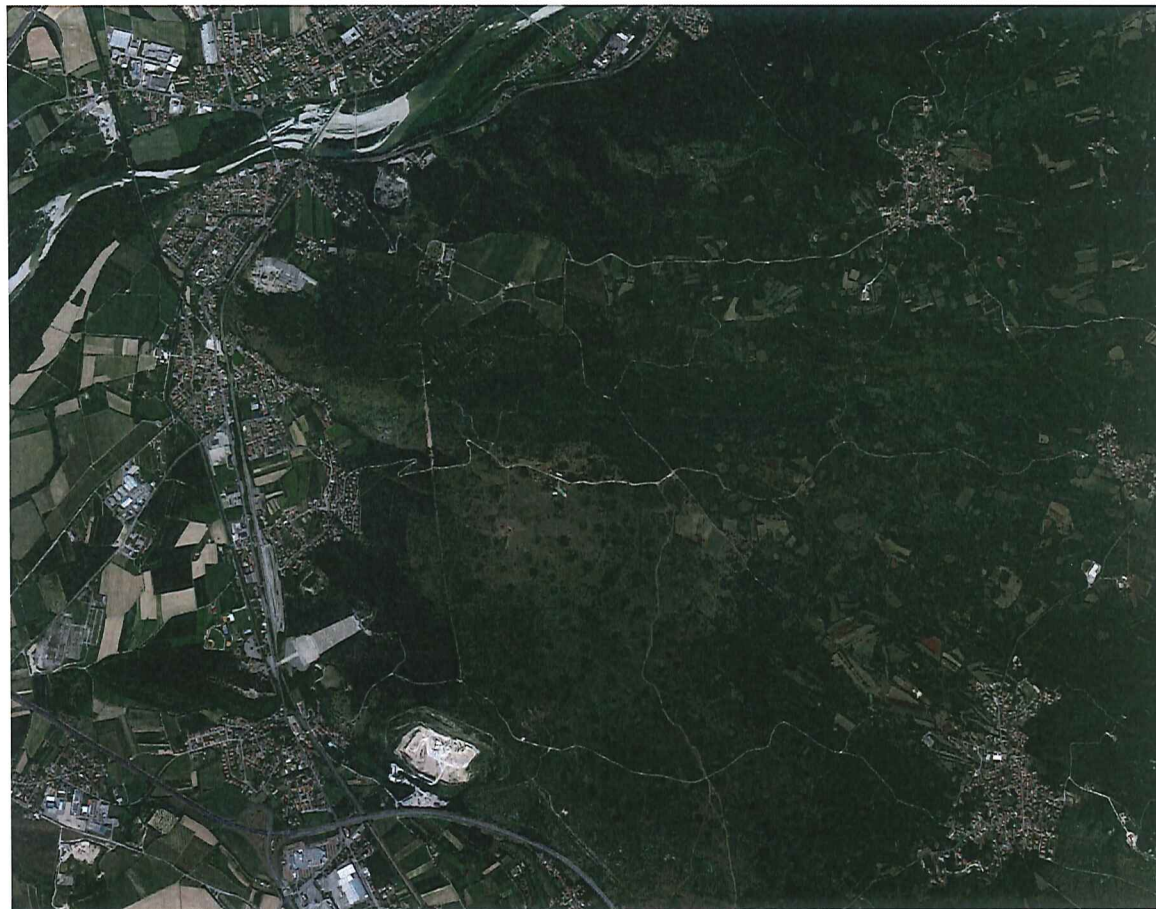


SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

PROVINCIA DI GORIZIA

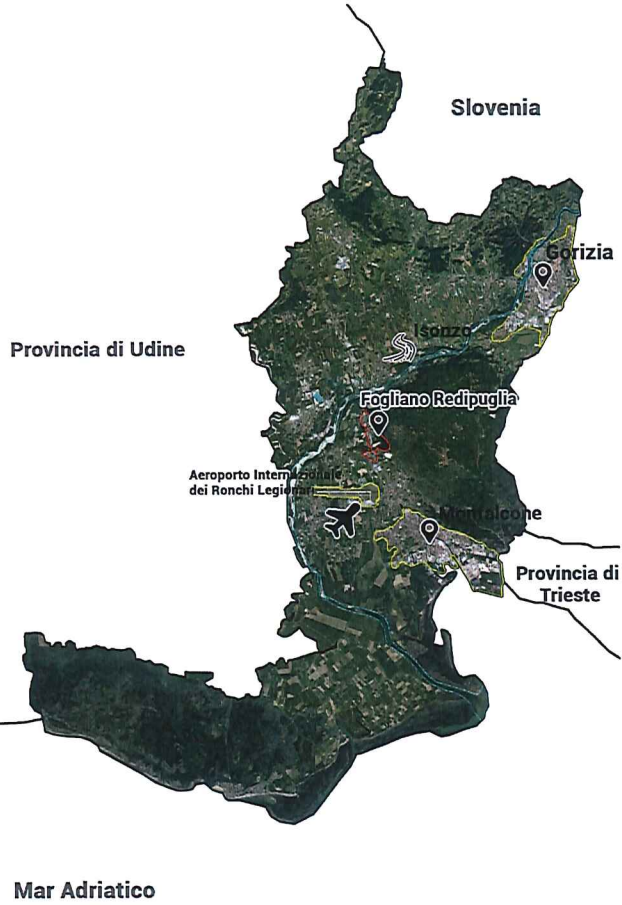


IL COMUNE DI FOGLIANO REDIPUGLIA



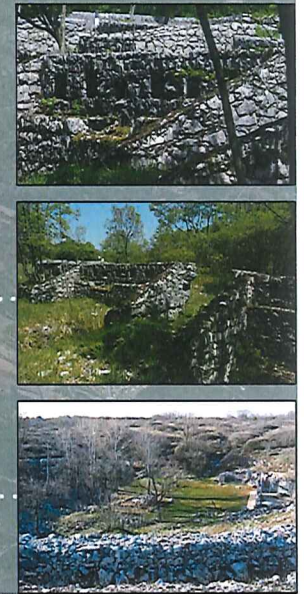
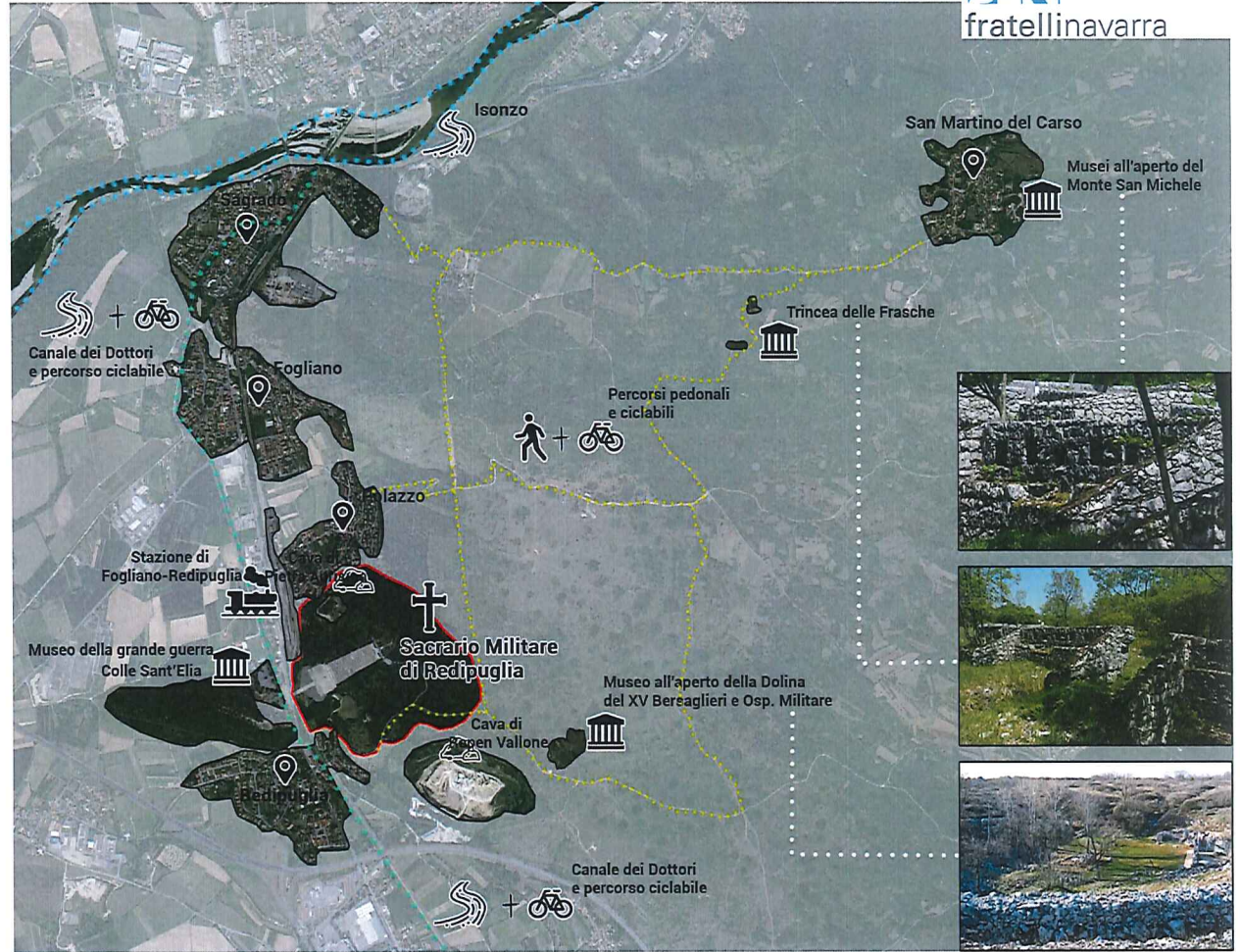
PROVINCIA DI GORIZIA

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



IL COMUNE DI FOGLIANO REDIPUGLIA

italianacostruzioni
ENT
 fratellinarra



oice
 Associazione delle organizzazioni di ingegneria di architettura e di consulenza tecnico-economica

CONVEGNO
GAZZET BIM UPFAL
 Report OICE sui bandi 2017 e contenuti del d.m. 560/2017 MIT
 L'esperienza delle società di ingegneria e della P.A.

B5 S.R.L.
 ARCH. FRANCESCA BRANCACCIO, PH.D., CEO E DIRETTORE TECNICO
 ING. UGO BRANCACCIO, DIRETTORE TECNICO
 ARCH. ROY GIAMPORCARO, CONSULENTE



INQUADRAMENTO TERRITORIALE

IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA



Foto rilievo effettuato con drone, 2015
 (Fonte: sito web www.oraziocarpenzano.com)

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO






IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA

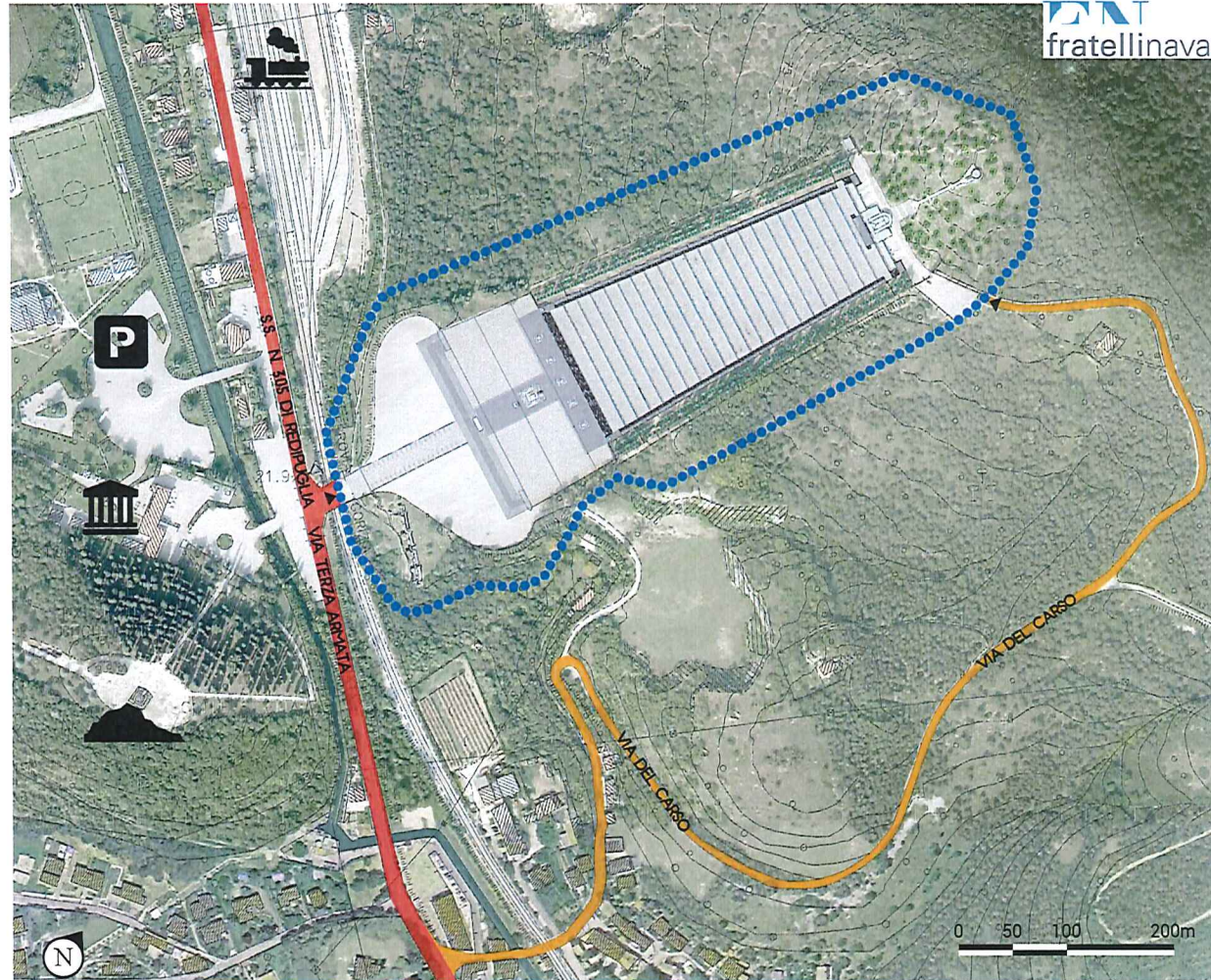


Foto rilievo effettuato con drone, 2015
(Fonte: sito web www.oraziocarpenzano.com)

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

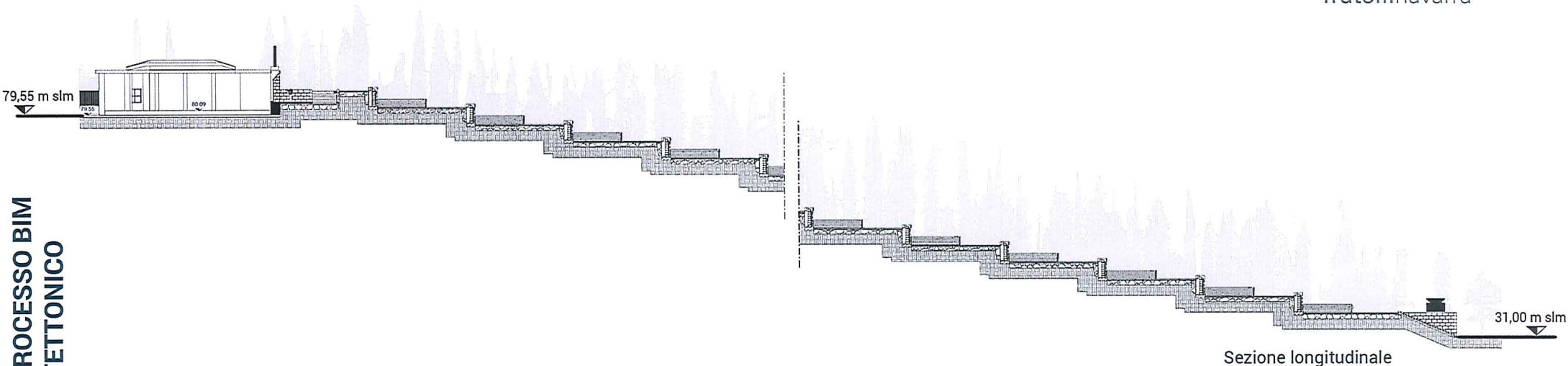
IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA

-  Area di pertinenza del Sacrario militare di Redipuglia
-  Strada statale n.305 - Via Terza Armata
-  Via del Carso
-  Museo della Grande Guerra "Casa III Armata" di Redipuglia
-  Colle S.Elia, Ex Cimitero degli Invitti
-  Stazione ferroviaria di Redipuglia
-  Parcheggio del Sacrario

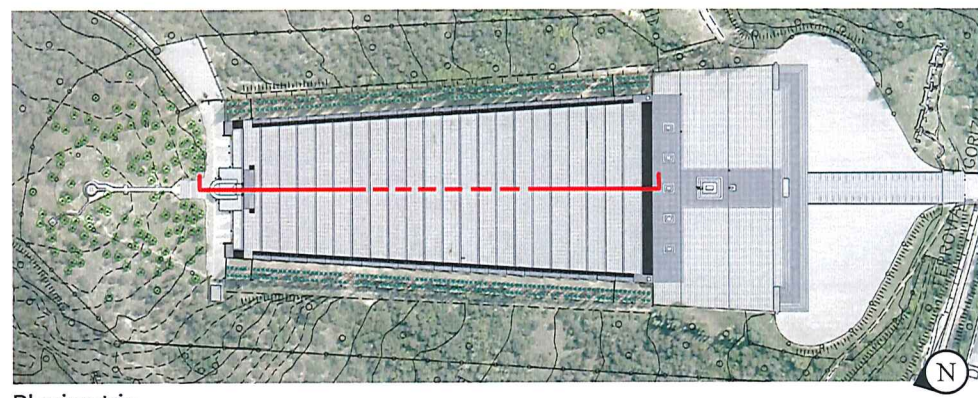
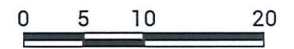


SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA



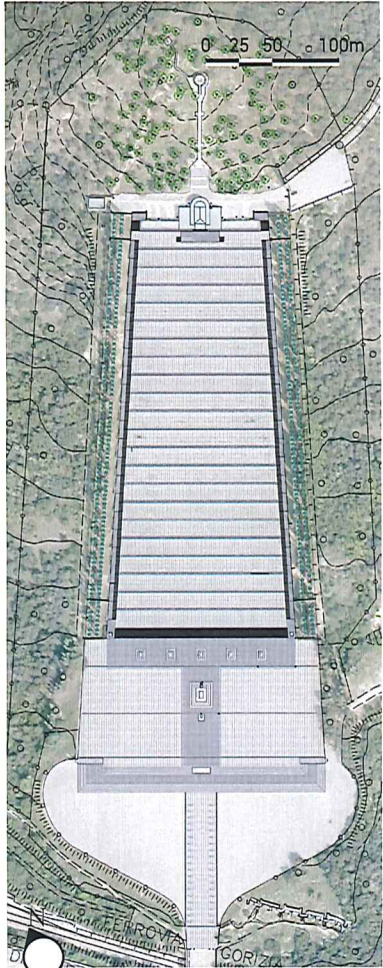
Sezione longitudinale



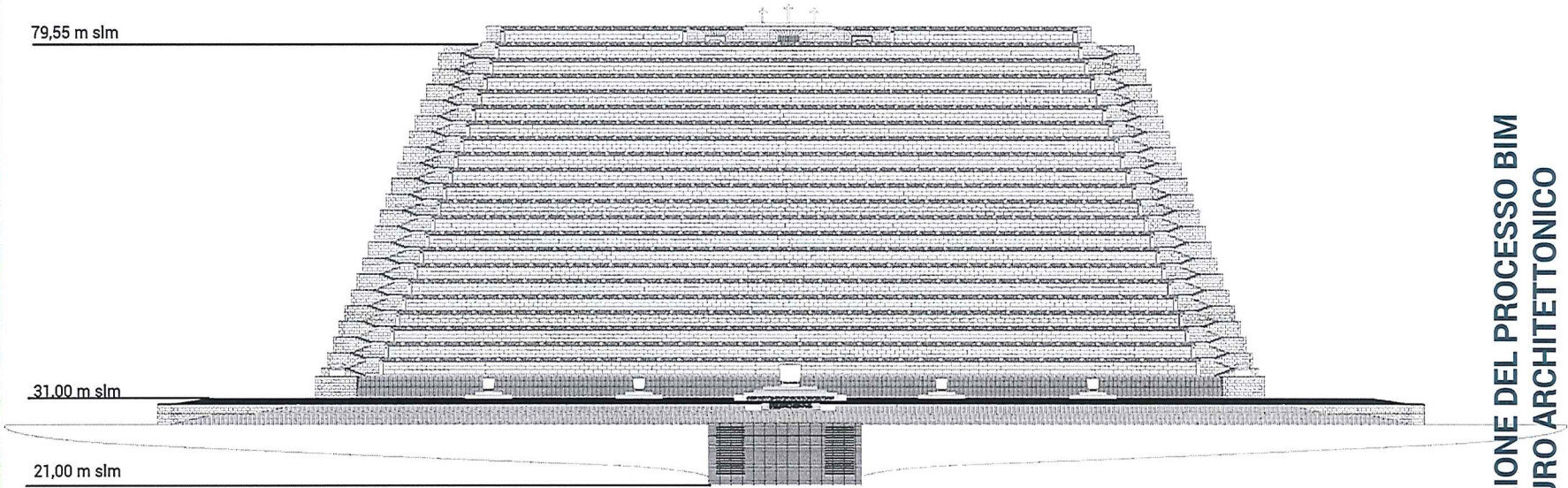
Planimetria

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA



Planimetria



Prospetto Sud-Ovest

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA

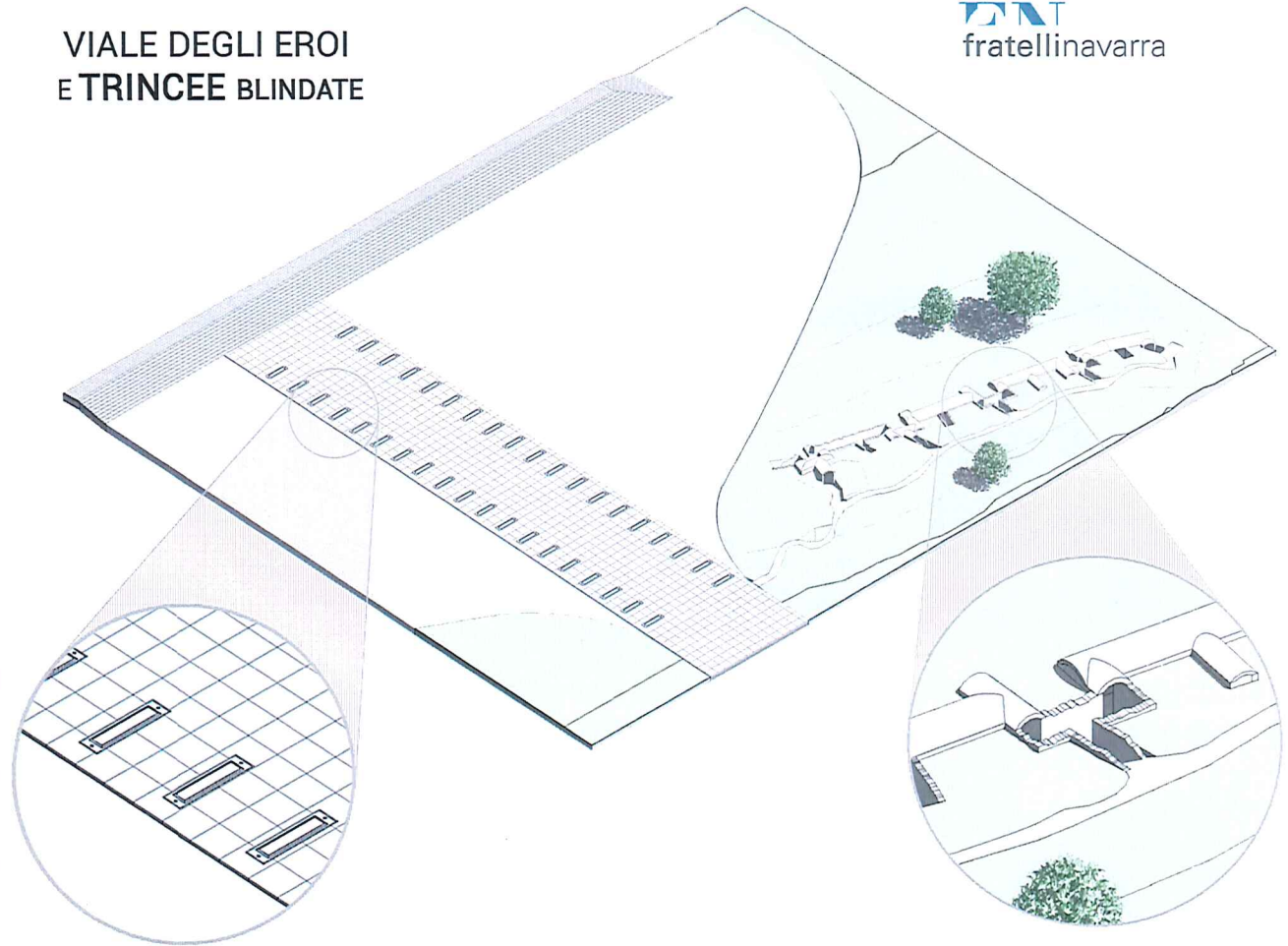
SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



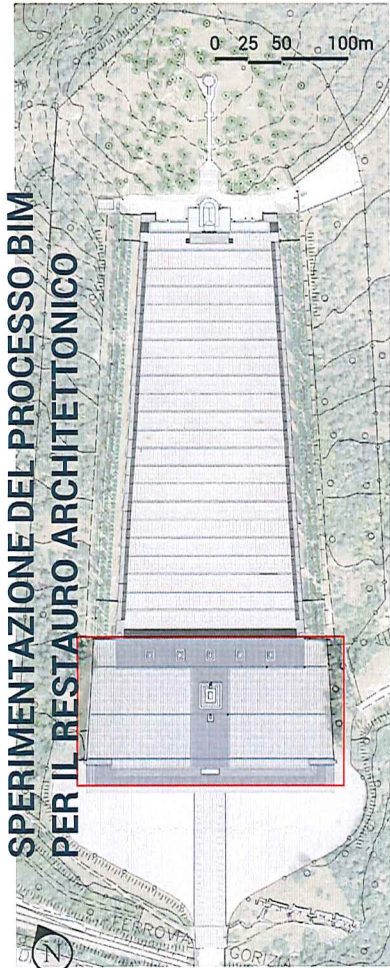
Planimetria



VIALE DEGLI EROI
 E TRINCEE BLINDATE



IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA

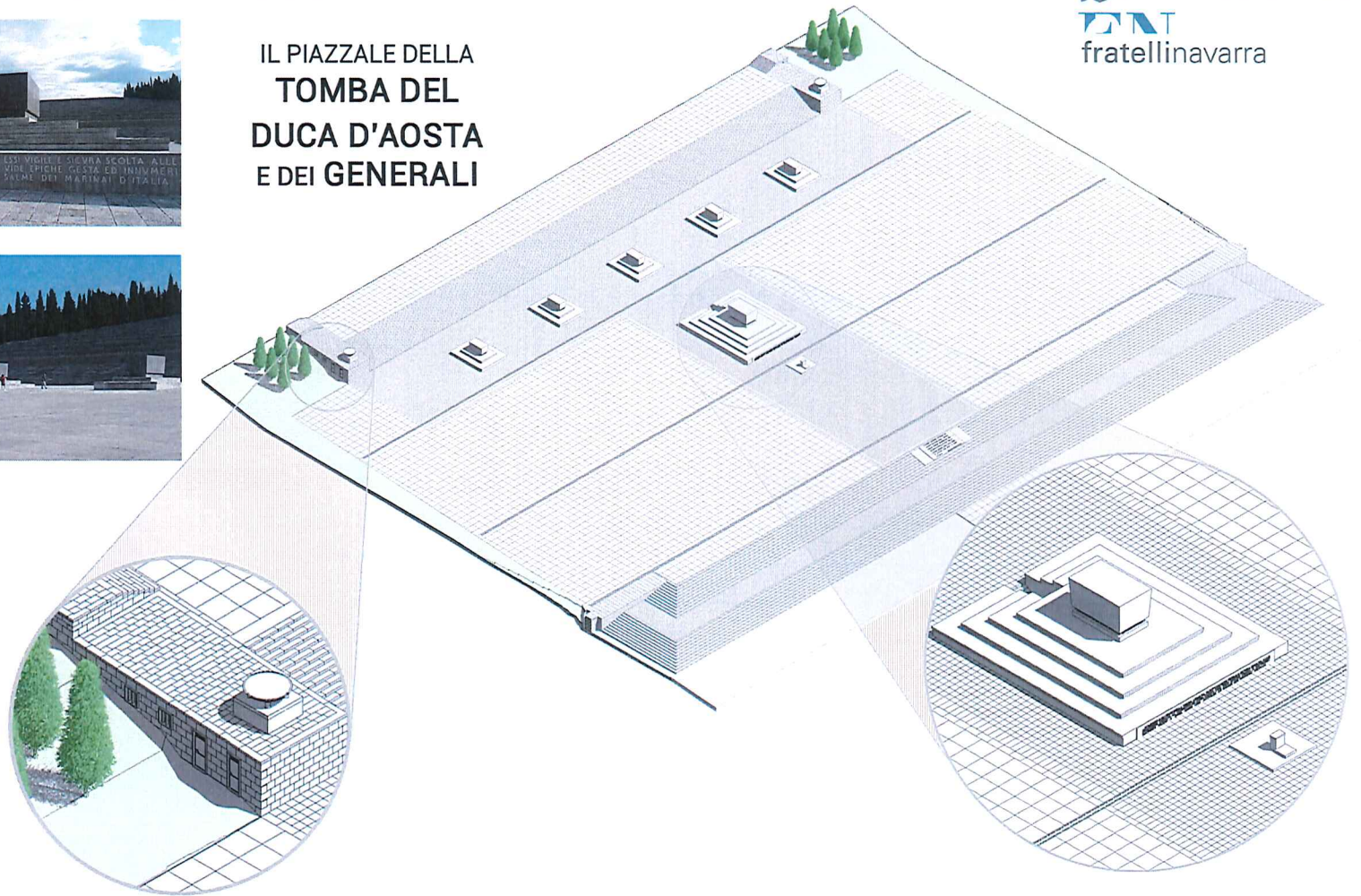


SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

Planimetria

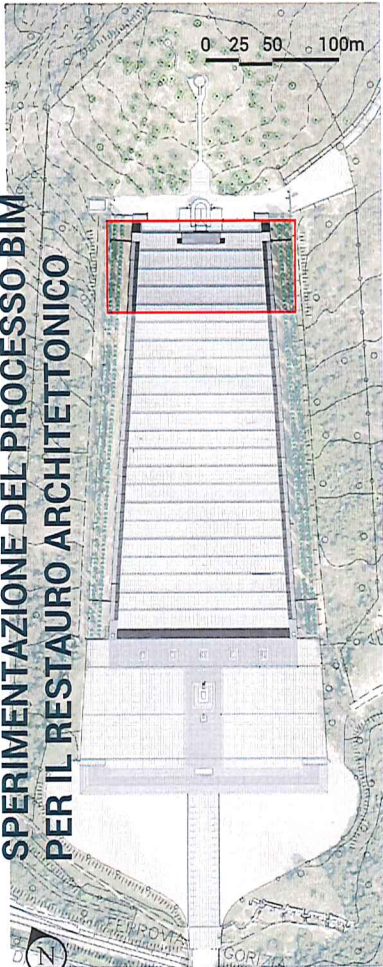


IL PIAZZALE DELLA
 TOMBA DEL
 DUCA D'AOSTA
 E DEI GENERALI



IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA

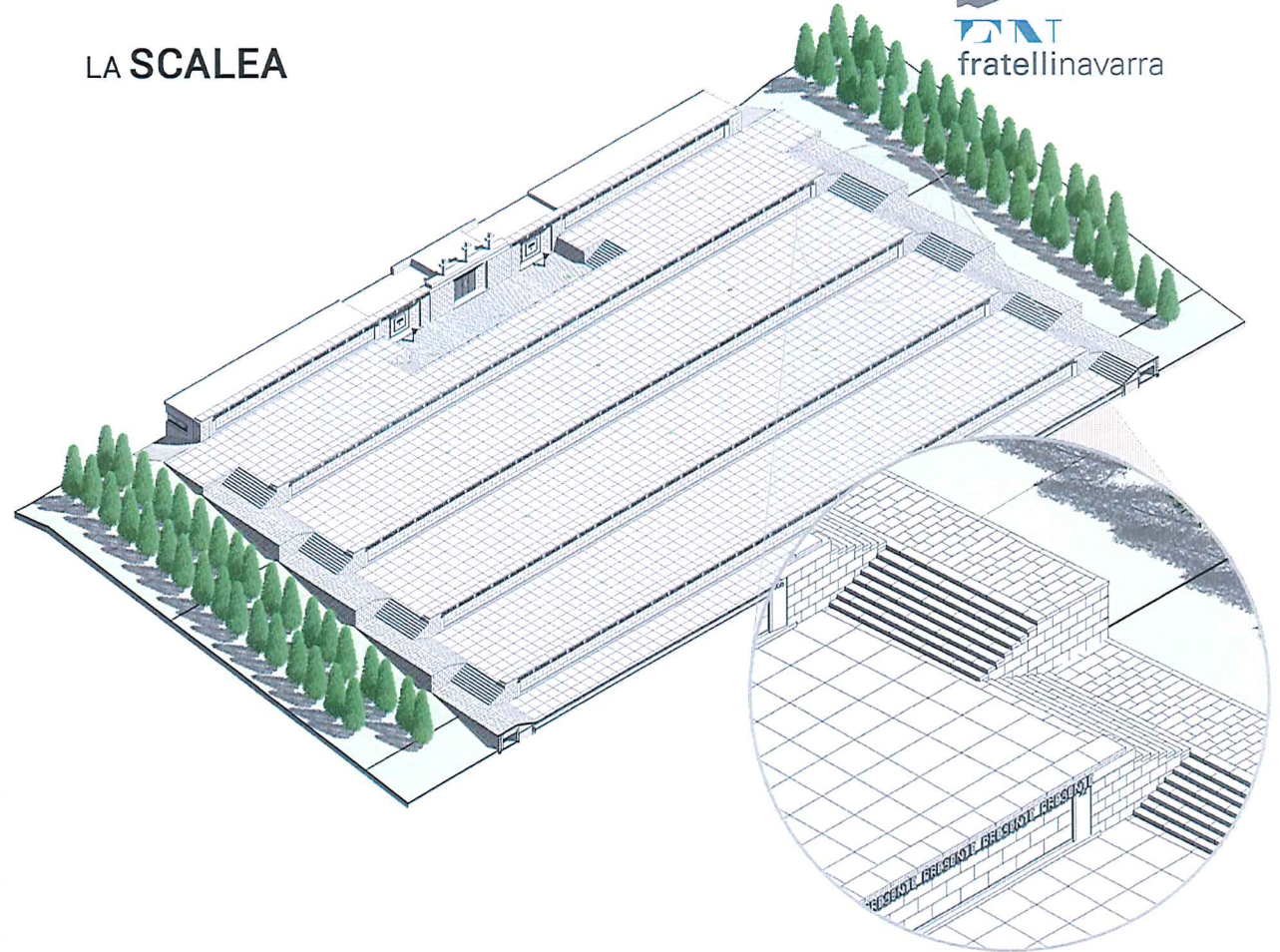
SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



Planimetria



LA SCALEA



IL COMPLESSO DEL SACRARIO MILITARE DI REDIPUGLIA

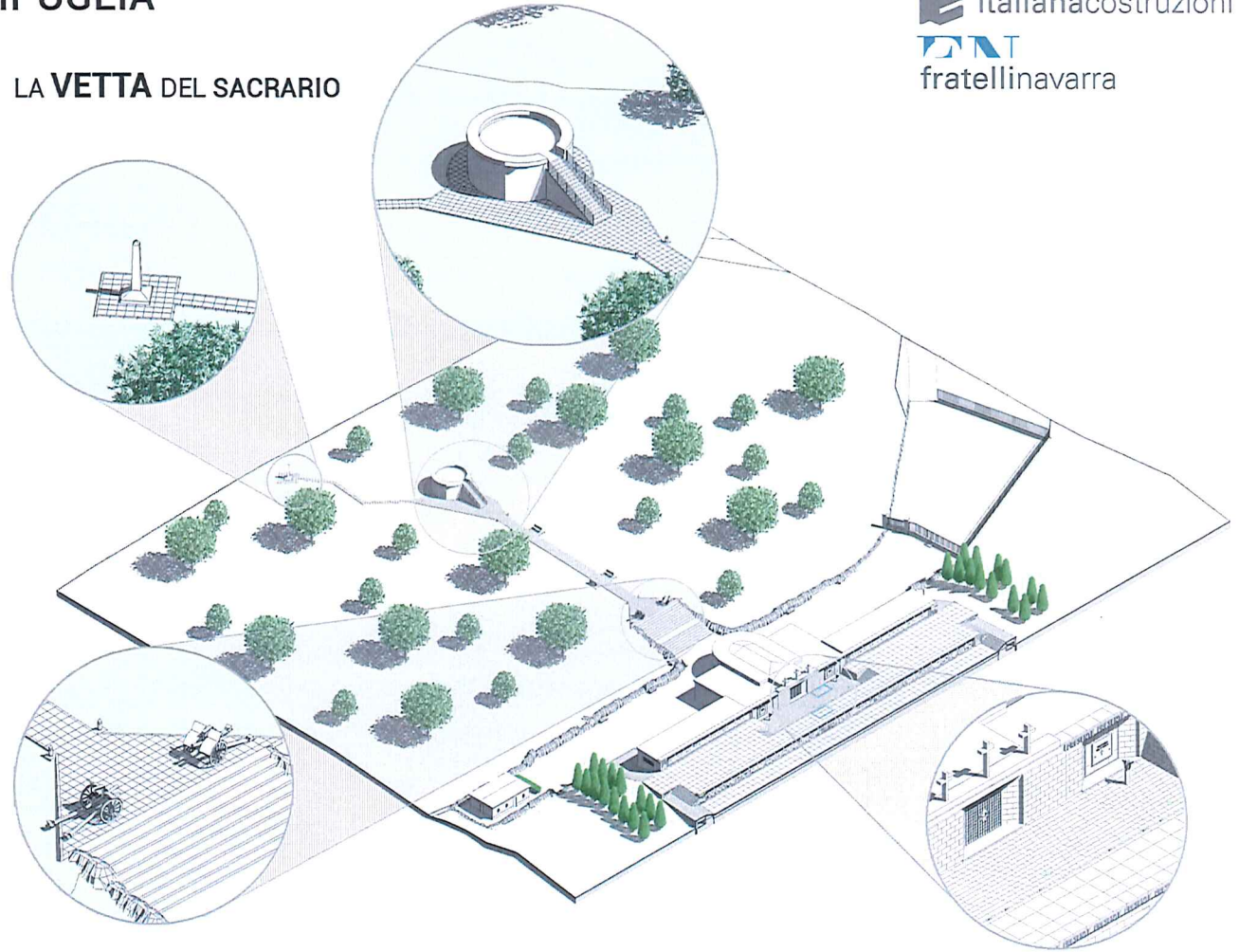
SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



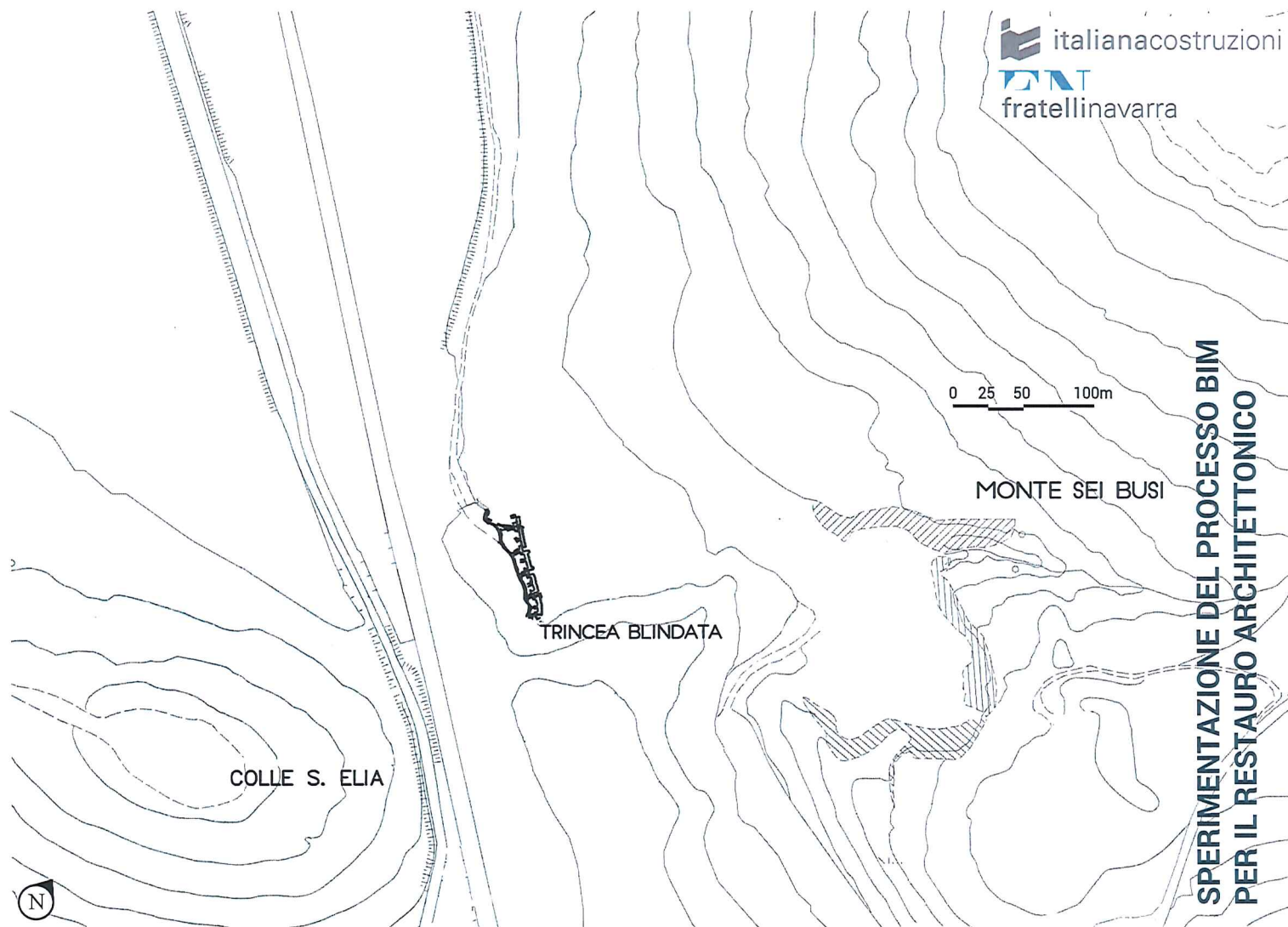
Planimetria



LA VETTA DEL SACRARIO



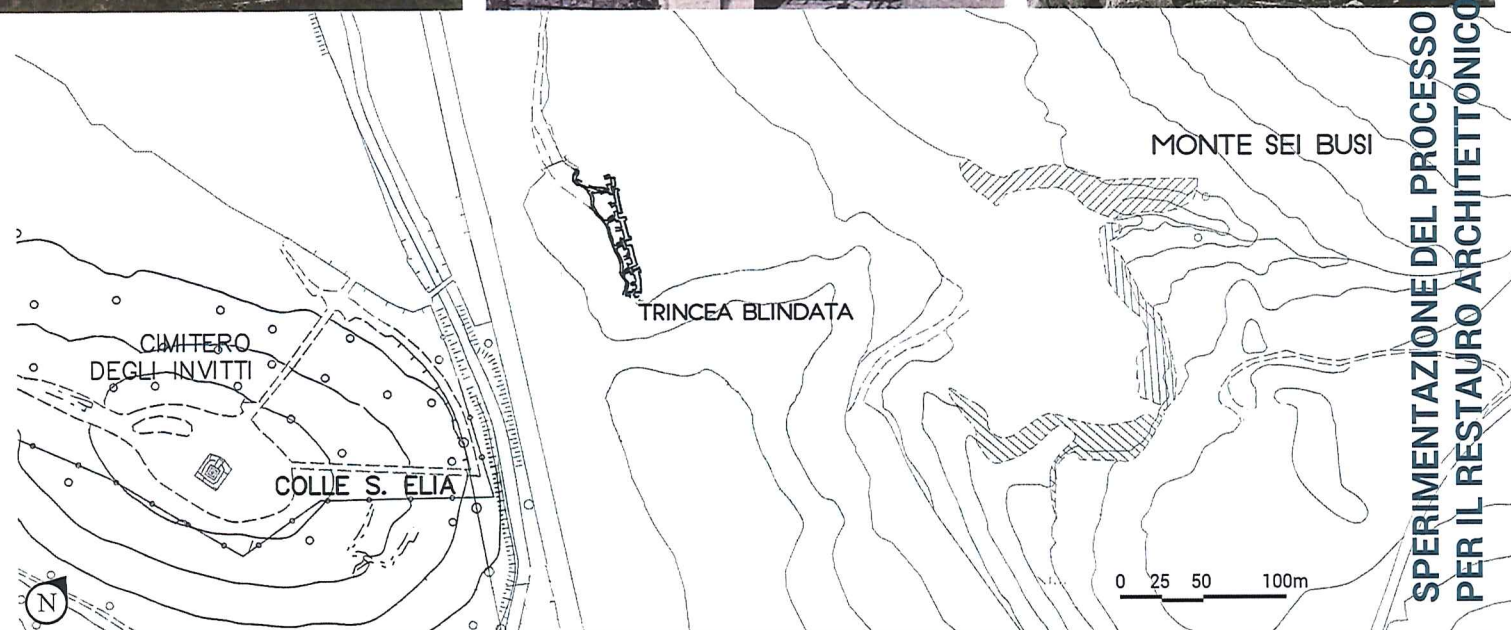
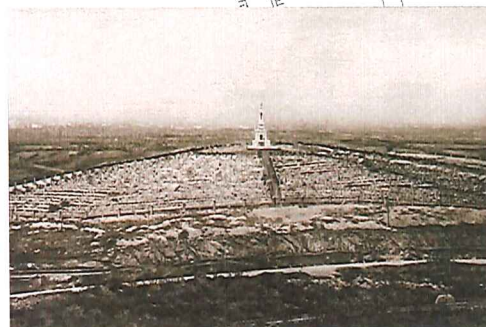
ANALISI STORICA



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

ANALISI STORICA

- **24 maggio 1923**
Inaugurazione del Cimitero degli Invitti sul Colle S.Elia



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

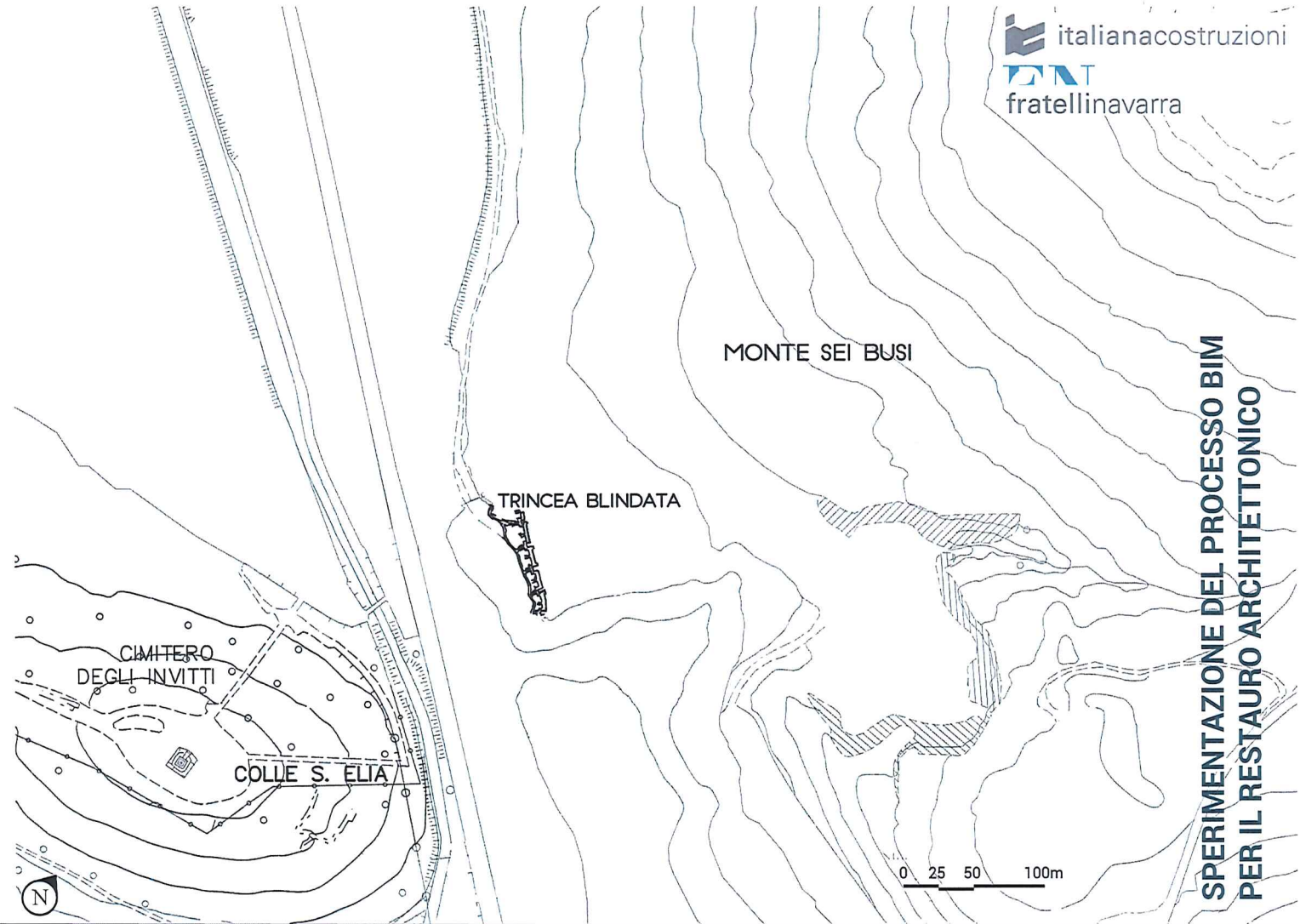
ANALISI STORICA

24 maggio 1923

Inaugurazione del Cimitero degli Invitti sul Colle S.Elia

Settembre 1935

Il generale Cei, Commissario generale per le onoranze ai caduti di guerra, affida a G.Greppi e G. Castiglioni la progettazione del nuovo sacrario per Redipuglia



italianacostruzioni
ENT
fratellinavarra

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

ANALISI STORICA

24 maggio 1923

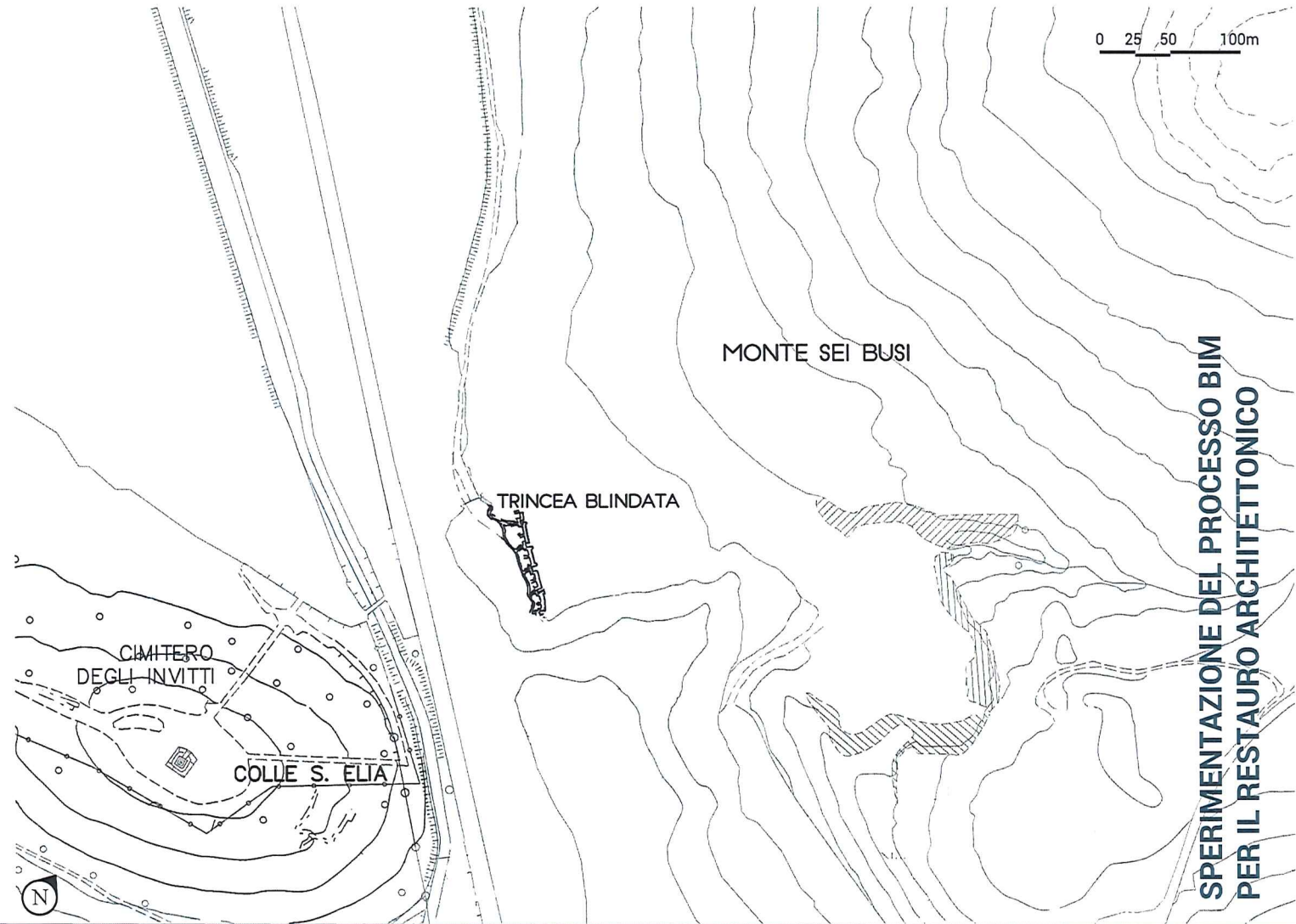
Inaugurazione del Cimitero degli Invitti sul Colle S.Elia

Settembre 1935

Il generale Cei, Commissario generale per le onoranze ai caduti di guerra, affida a G.Greppi e G. Castiglioni la progettazione del nuovo sacrario per Redipuglia

Dicembre 1935

Il progetto di G.Greppi e G.Castiglioni viene approvato da Mussolini



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

ANALISI STORICA

24 maggio 1923

Inaugurazione del Cimitero degli Invitti sul Colle S.Elia

Settembre 1935

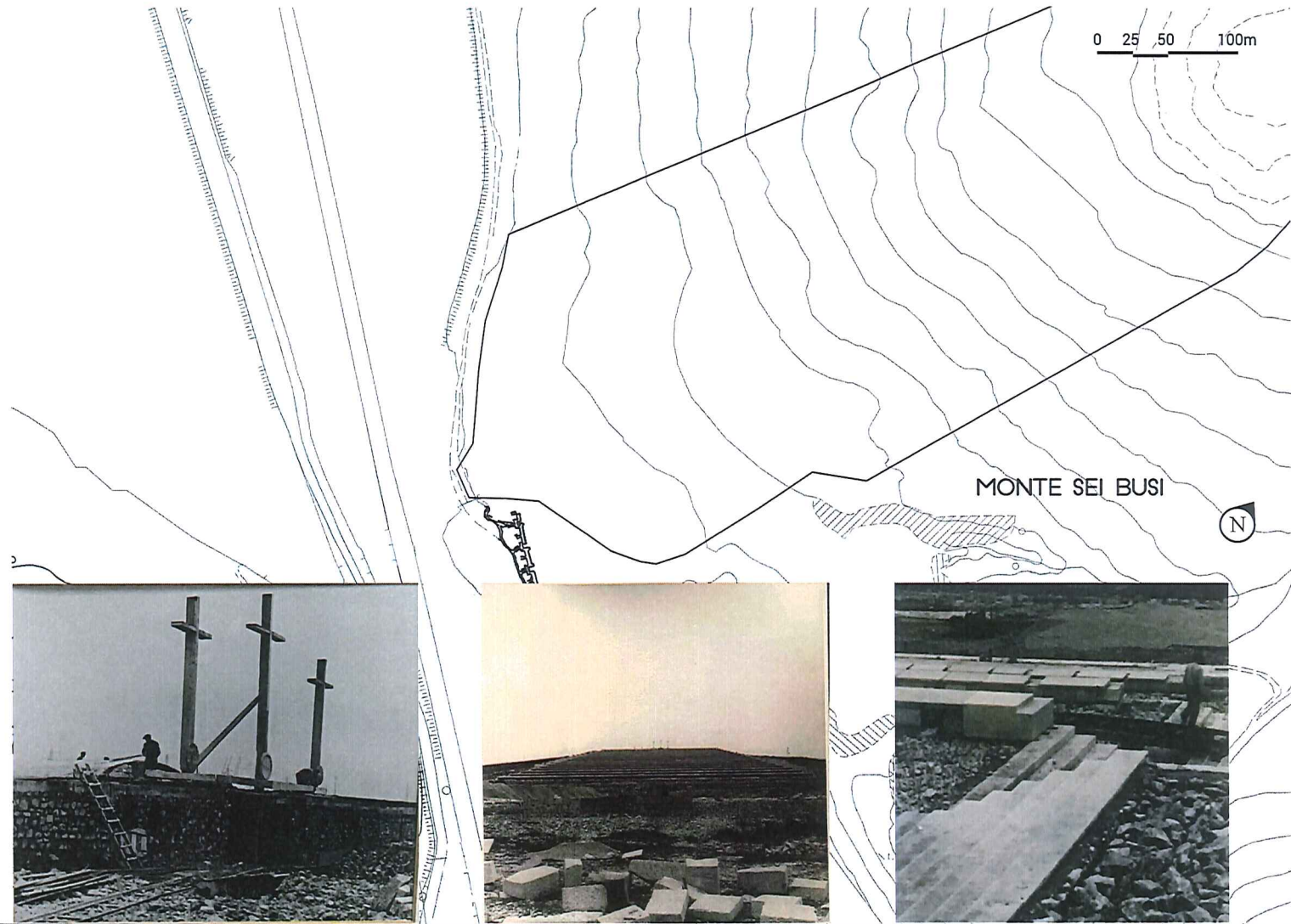
Il generale Cei, Commissario generale per le onoranze ai caduti di guerra, affida a G.Greppi e G. Castiglioni la progettazione del nuovo sacrario per Redipuglia

Dicembre 1935

Il progetto di G.Greppi e G.Castiglioni viene approvato da Mussolini

Febbraio 1936

Inizio dei lavori sul Sacrario militare



ANALISI STORICA

24 maggio 1923

Inaugurazione del Cimitero degli Invitti sul Colle S.Elia

Settembre 1935

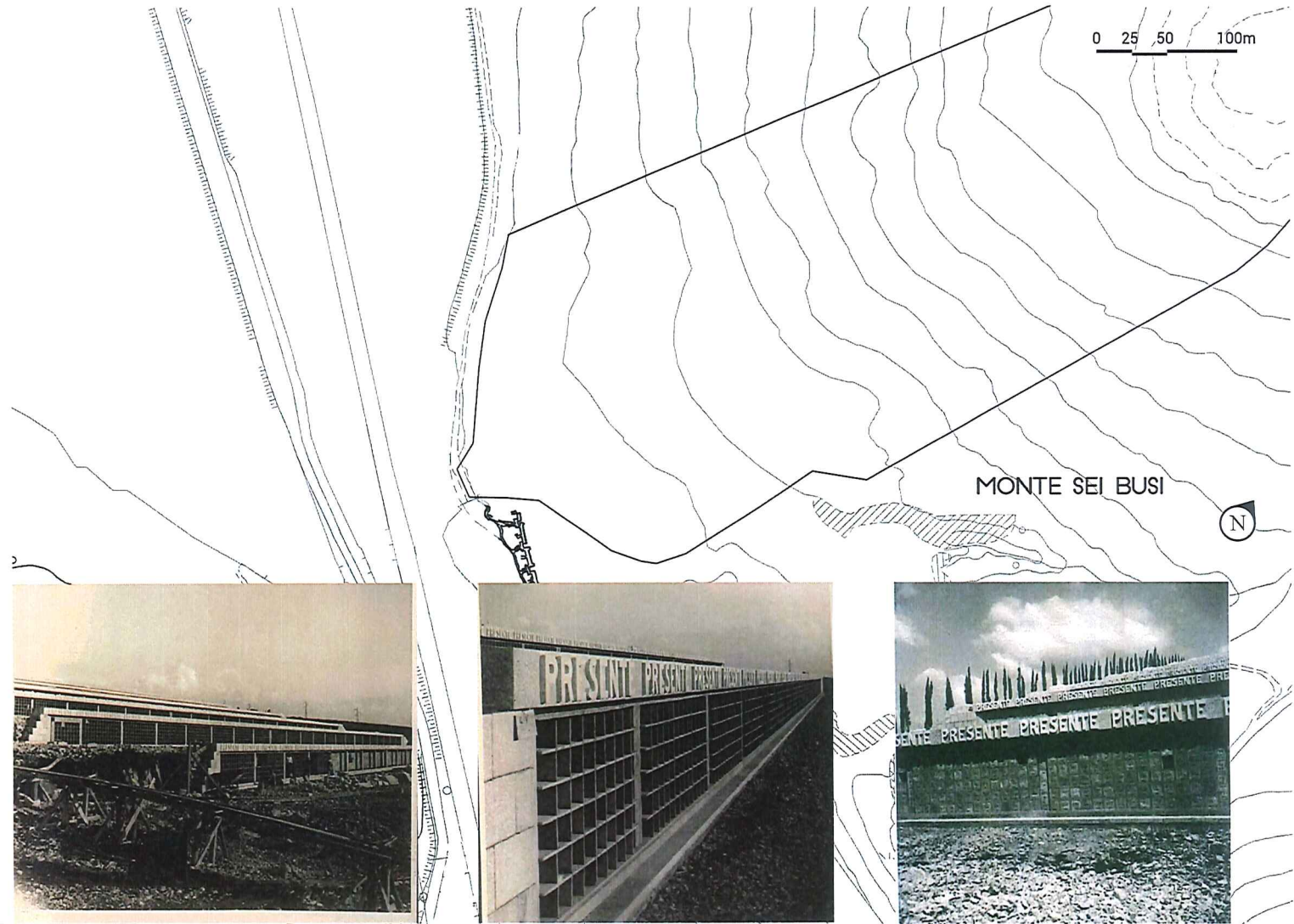
Il generale Cei, Commissario generale per le onoranze ai caduti di guerra, affida a G.Greppi e G. Castiglioni la progettazione del nuovo sacrario per Redipuglia

Dicembre 1935

Il progetto di G.Greppi e G.Castiglioni viene approvato da Mussolini

Febbraio 1936

Inizio dei lavori sul Sacrario militare



ANALISI STORICA

24 maggio 1923

Inaugurazione del Cimitero degli Invitti sul Colle S.Elia

Settembre 1935

Il generale Cei, Commissario generale per le onoranze ai caduti di guerra, affida a G.Greppi e G. Castiglioni la progettazione del nuovo sacrario per Redipuglia

Dicembre 1935

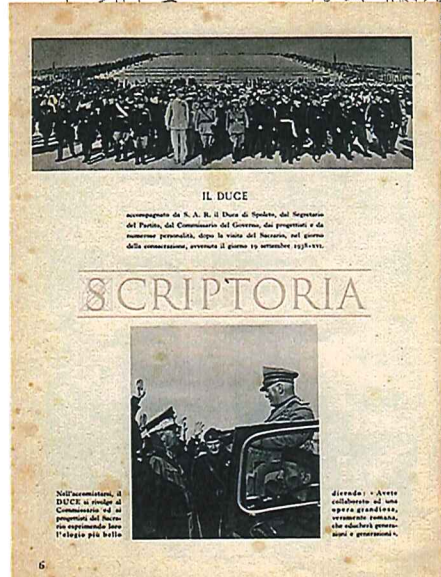
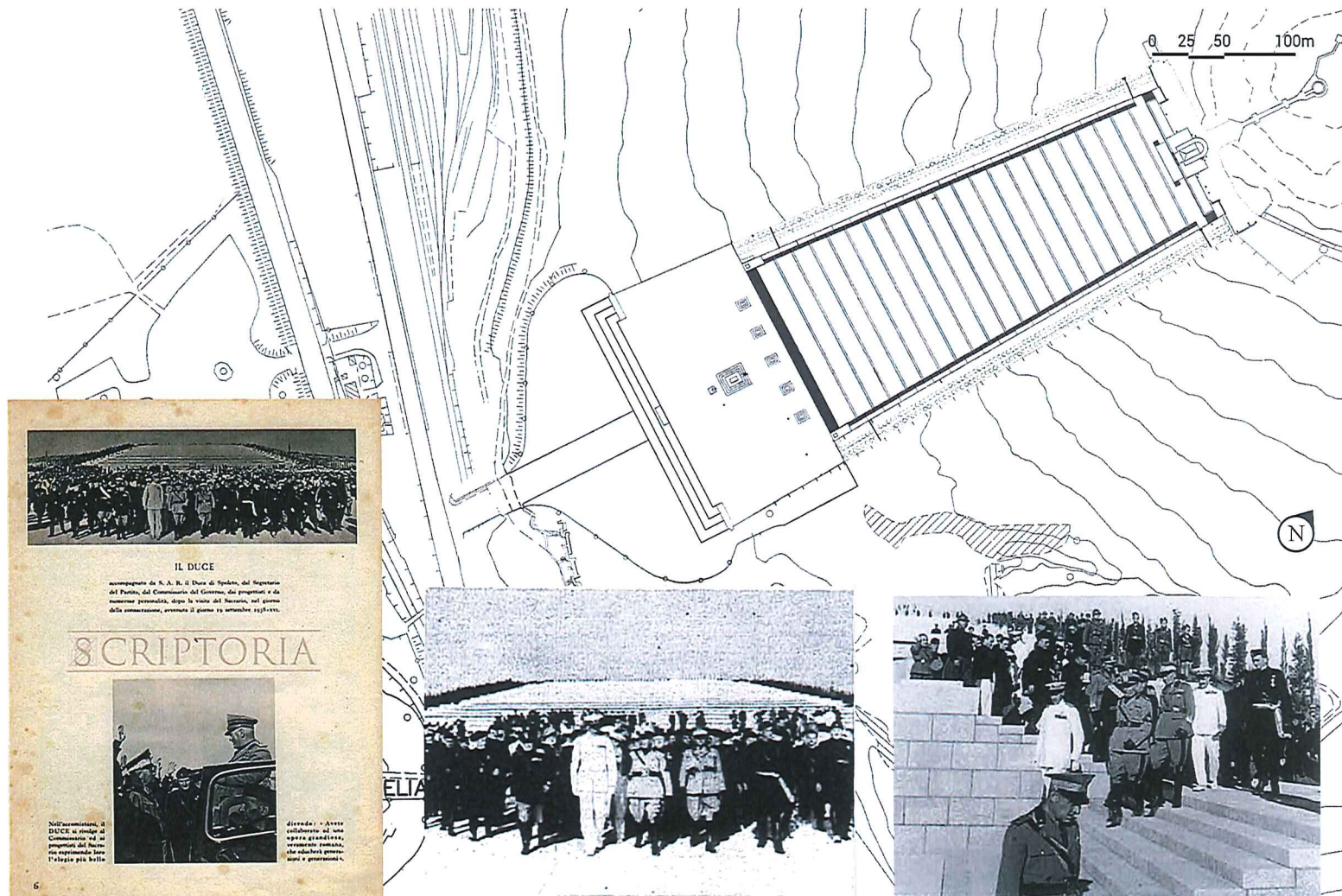
Il progetto di G.Greppi e G.Castiglioni viene approvato da Mussolini

Febbraio 1936

Inizio dei lavori sul Sacrario militare

18 Settembre 1938

Cerimonia di inaugurazione



Articolo di giornale pubblicato in occasione dell'inaugurazione del Sacrario



Sfilata inaugurale, accompagnata da spari di fucile e raffiche di mitraglia per rievocare le battaglie

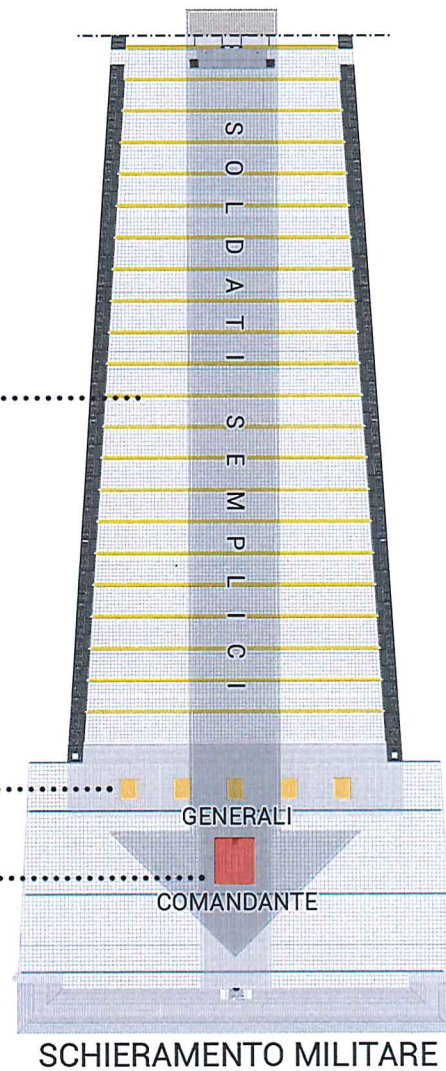
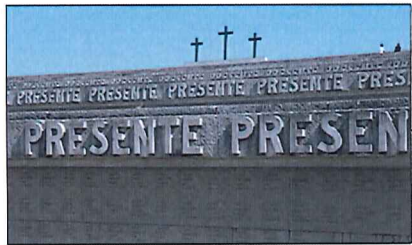


Sfilata inaugurale, discesa dalla scalea del sacrario (fonte: sito web www.sacrarioedipuglia.it)

IL TEMA COMPOSITIVO

SIMBOLOGIA MILITARE

RETORICA FASCISTA



SIMBOLOGIA RELIGIOSA

MONTE GOLGOTA



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

RIFERIMENTI AD ALTRE OPERE DI **G.GREPPi E G.CASTIGLIONI**

Sacrario militare di **Monte Grappa**_Crespano del Grappa (TV), 1935
 (fonte: progetto di ricerca IUAV, "La memoria di pietra", Daniele Pisani)



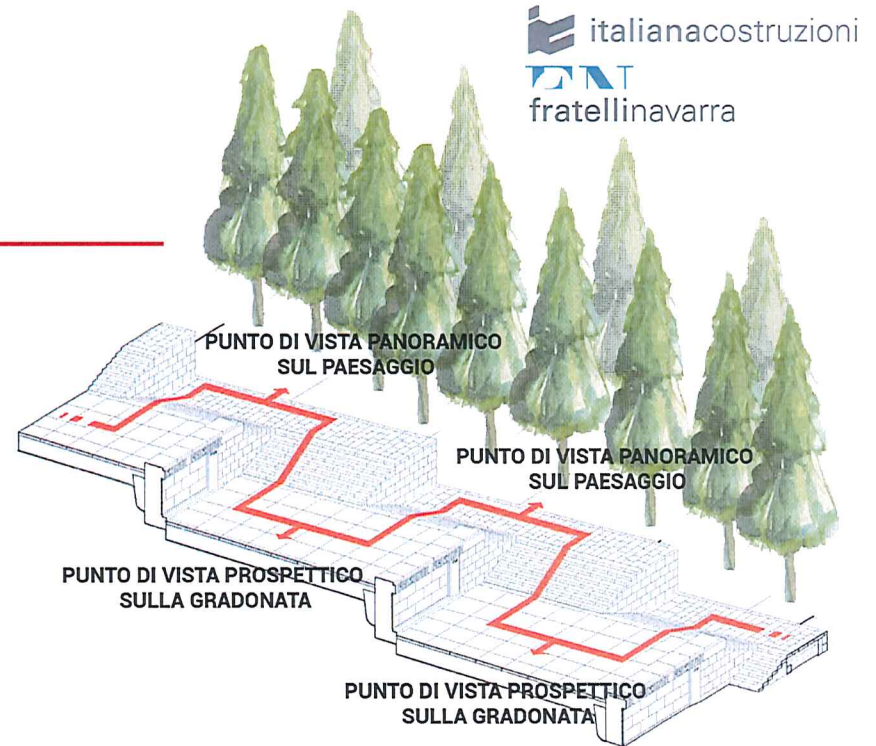
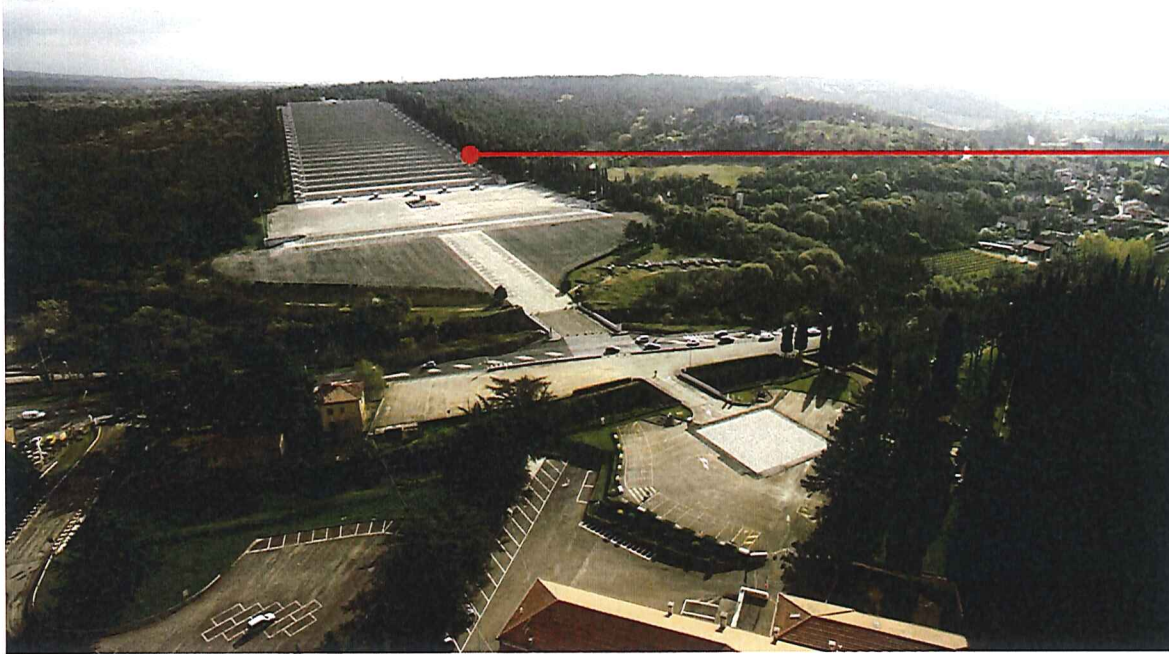
Sacrario militare di **Pian de Salesei**_Livinallongo (BL), 1938
 (fonte: progetto di ricerca IUAV, "La memoria di pietra", Daniele Pisani)



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

IL RAPPORTO CON IL PAESAGGIO

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



B5 S.R.L.
ARCH. FRANCESCA BRANCACCIO, PH.D., CEO E DIRETTORE TECNICO
ING. UGO BRANCACCIO, DIRETTORE TECNICO
ARCH. ROY GIAMPORCARO, CONSULENTE



IL TEMA
COMPOSITIVO

PAESAGGIO CARSICO

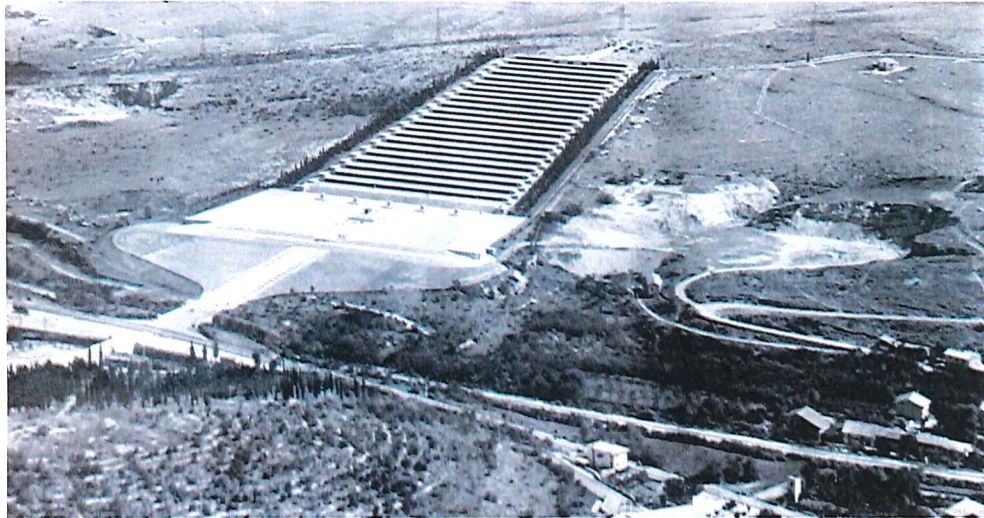


Foto aerea del Sacratio al termine dei lavori, 1939 (fonte: sito web www.sacrarioedipuglia.it)

1938



Foto aerea del Sacratio ai giorni nostri, 2017 (fonte: Google Earth)

2017

Essenze arboree

-Di progetto originale di G.Greppi



Cipresso



Tuia

-Rimboschimento del 1949



Pino nero



Robinia



Ailanto



Alloro



Noce

-Spontanee



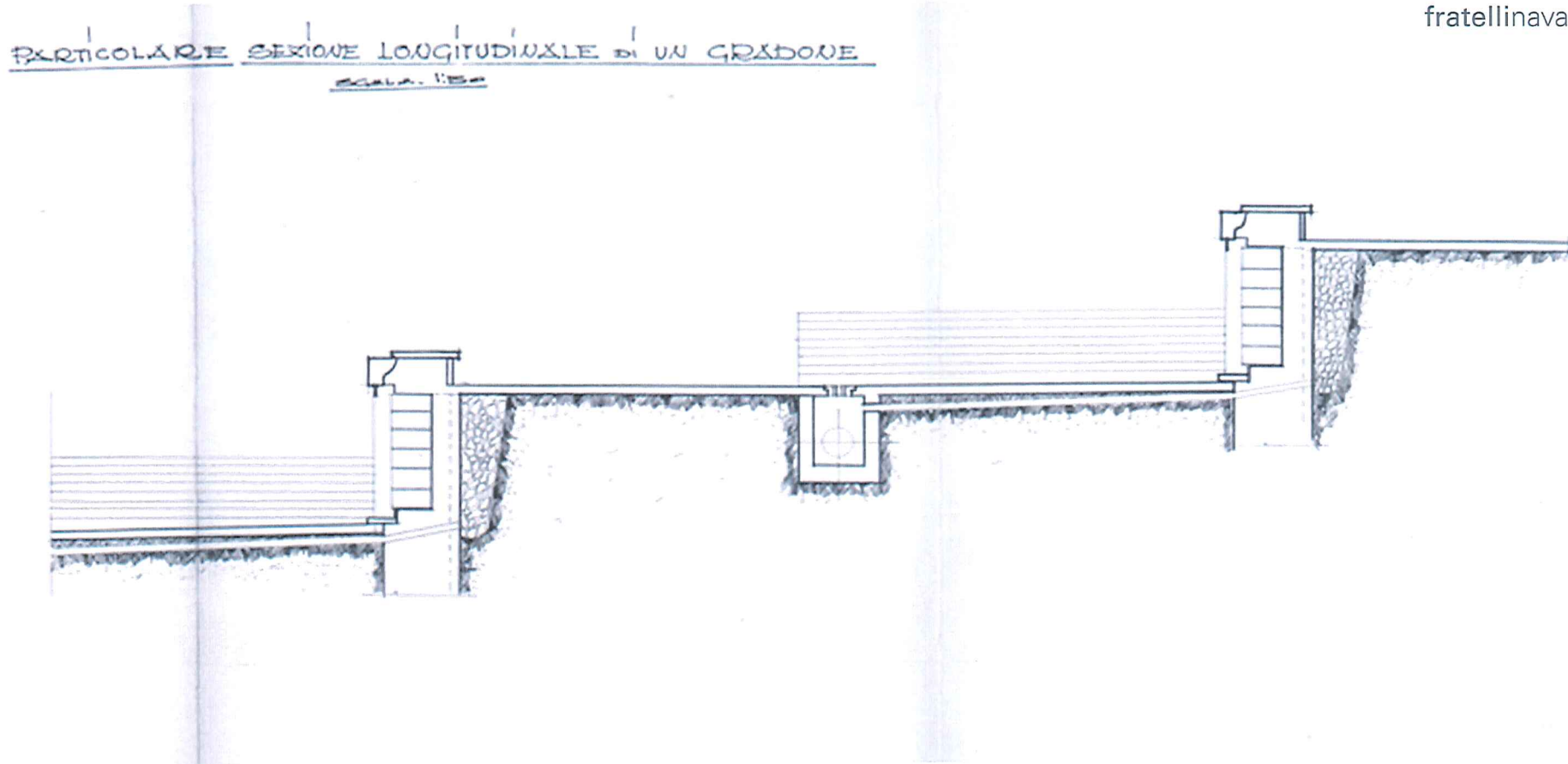
Ibisco



Rogus

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ORIGINALE

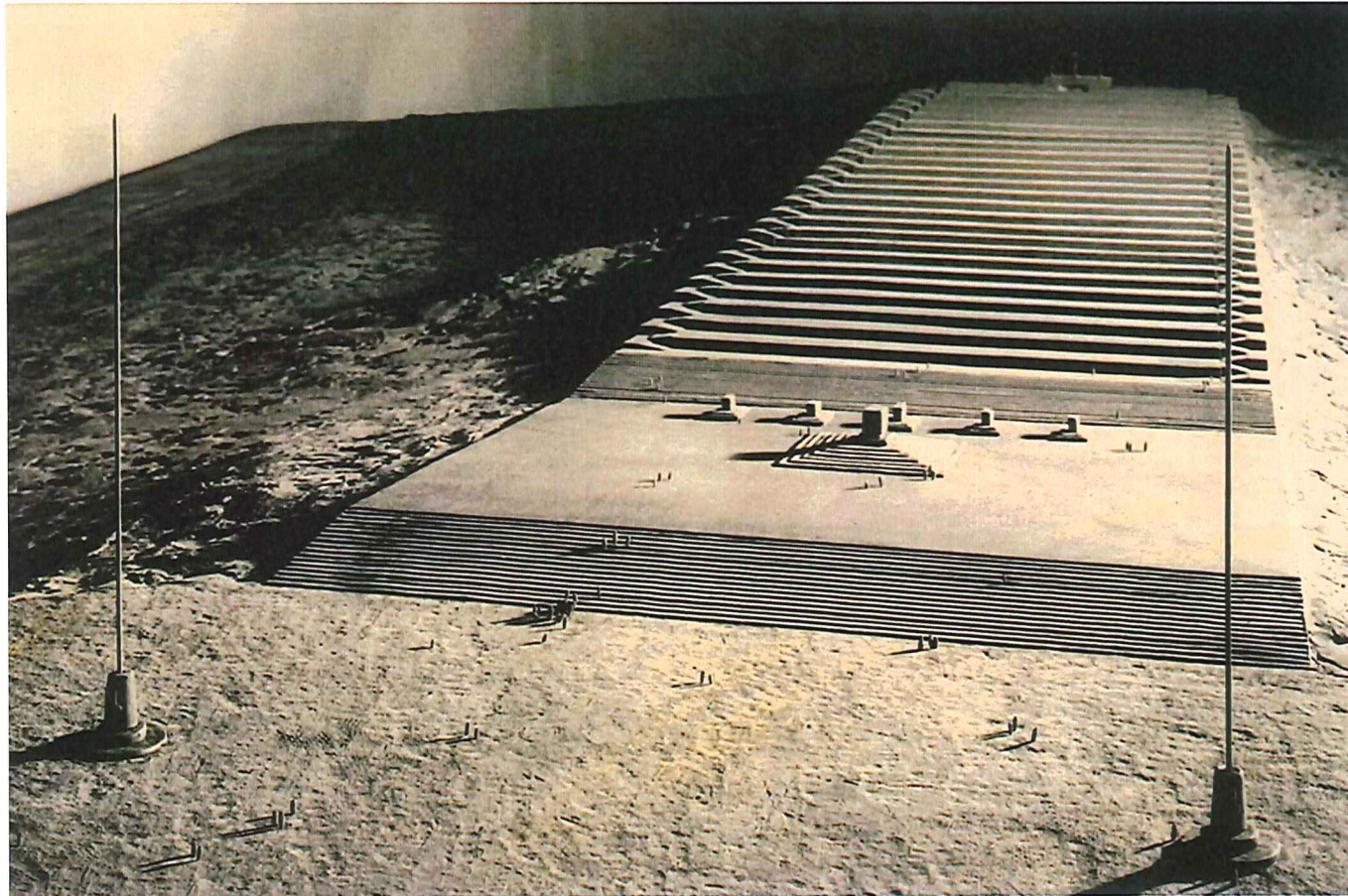


Disegno di progetto_Sezione longitudinale di un gradone, G.Greppi, 1935 (Archivio C.G.O.C.G.)

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

DOCUMENTI
D'ARCHIVIO

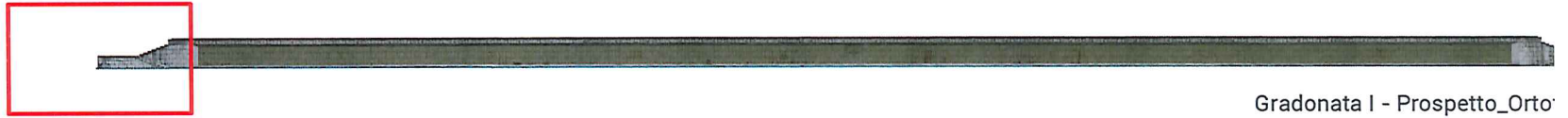
ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO ORIGINALE



Plastico di progetto in creta, G.Castiglioni, 1935 (Archivio C.G.O.C.G.)

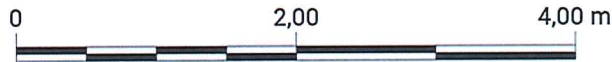
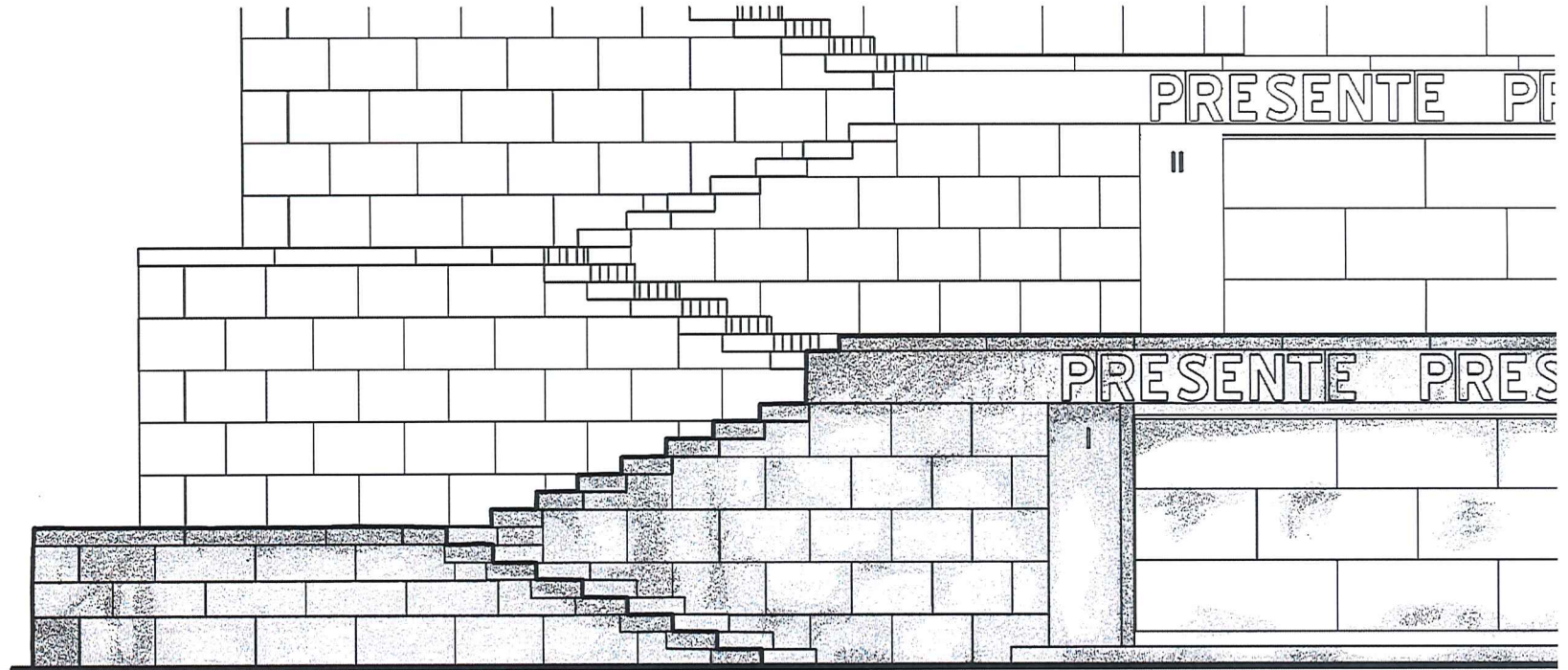
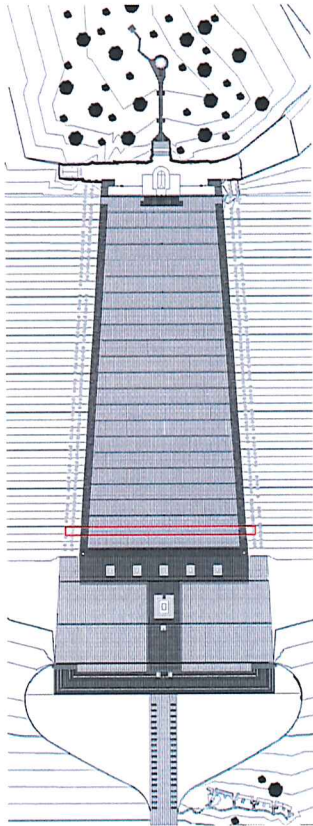
SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

GRADONATA I
PROSPETTO

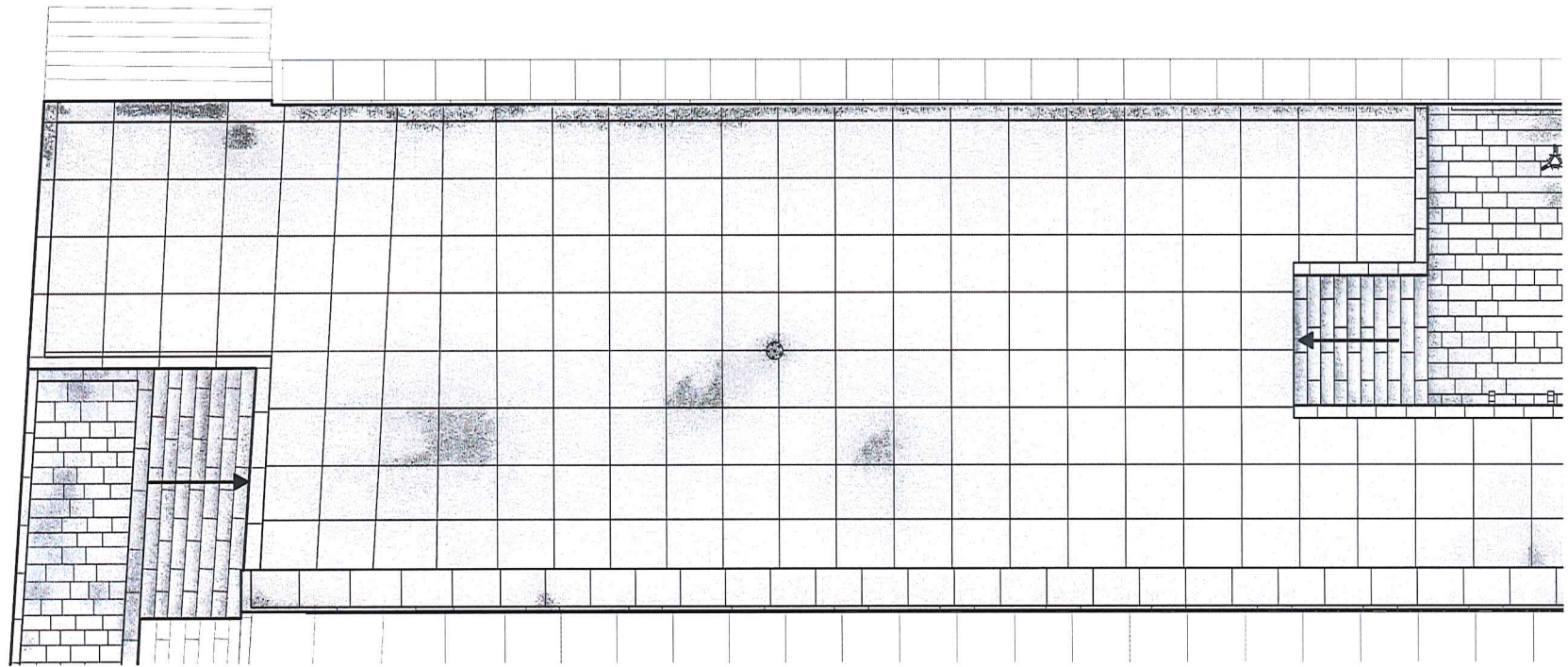
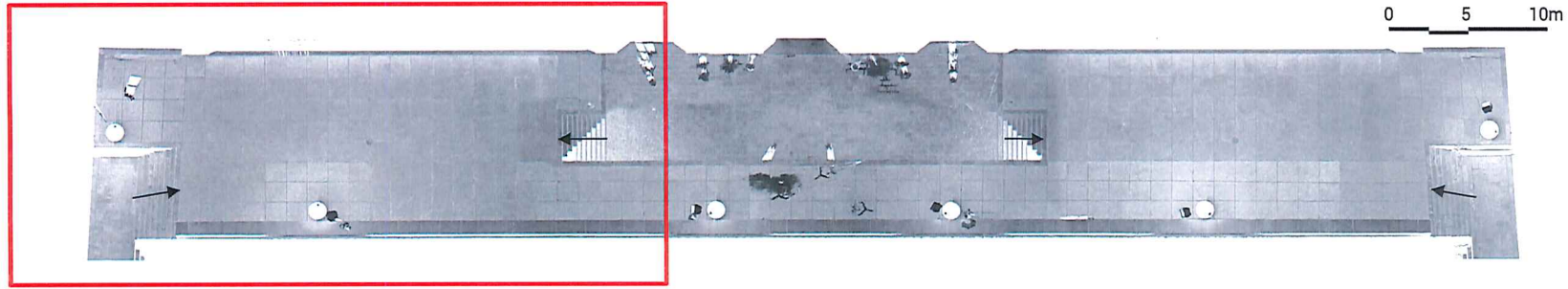
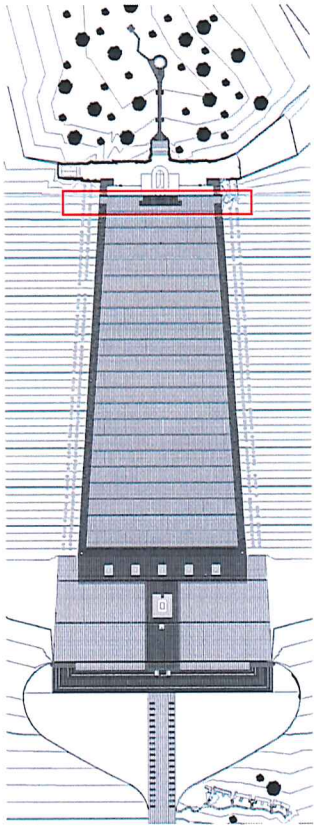


Gradonata I - Prospetto_Orto

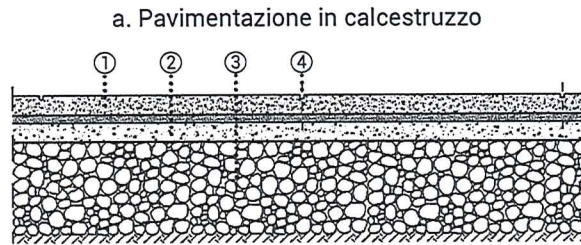
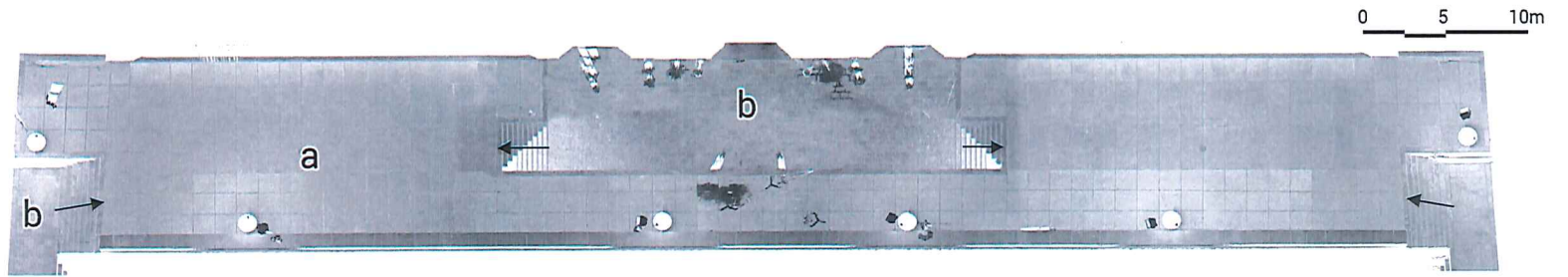
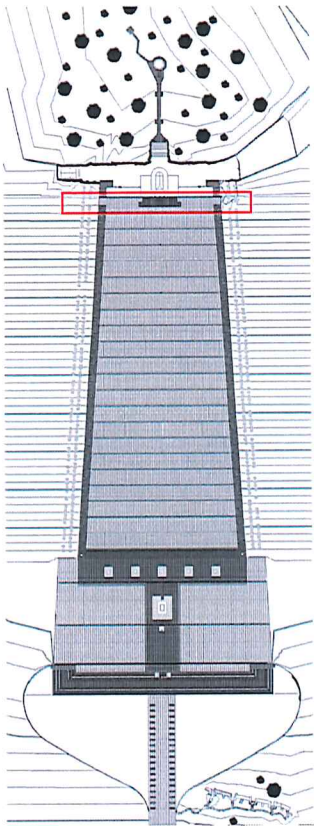
SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



GRADONATA XXII
PIANTA



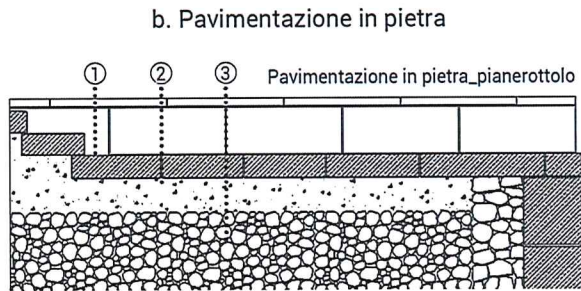
GRADONATA XXII
PIANTA



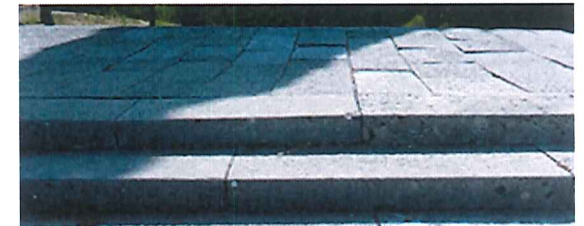
- Legenda**
1. Pavimento in battuto di cemento a superficie levigata.
 2. Sottofondo in calcestruzzo alleggerito.
 3. Vespaio drenante eseguito con pietrame calcareo.
 4. Giunto formale eseguito in opera.



GIUNTI
FORMALI
IMITAZIONE
BLOCCHI DI PIETRA

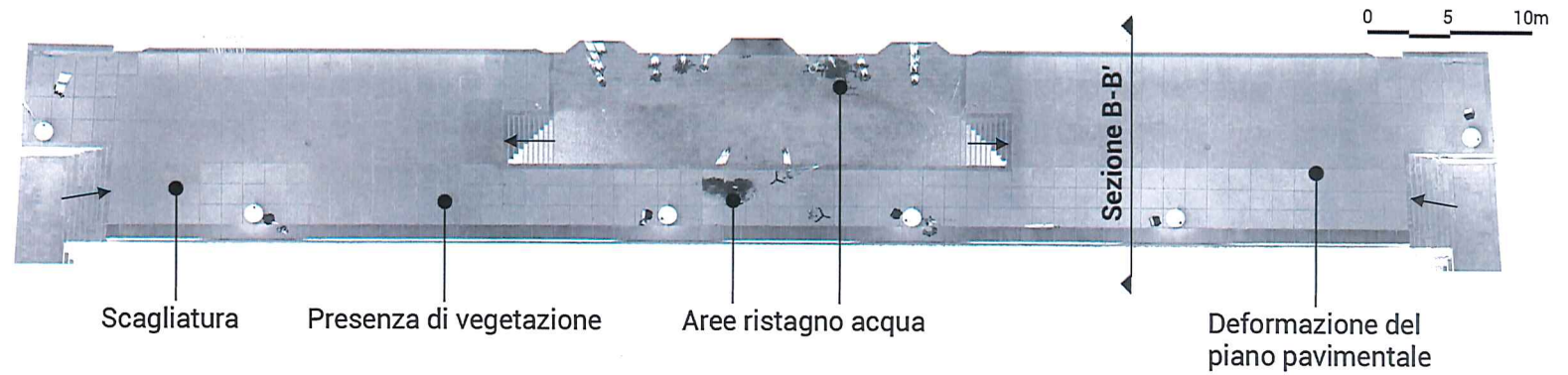
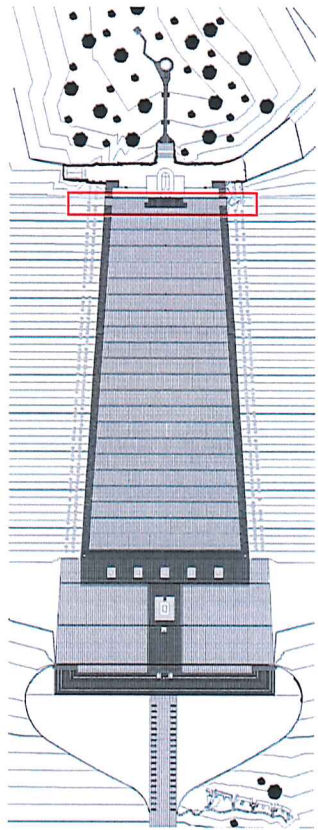


- Legenda**
1. Lastre in pietra tipo Repen Vallone o Aurisina rifilate a misura fissa 25x50 cm o 30x60 cm, spessore 20 mm su letto di malta.
 2. Sottofondo in calcestruzzo alleggerito.
 3. Vespaio drenante eseguito con pietrame calcareo.





STATO DI
CONSERVAZIONE



DEGRADI SUPERFICIALI



Scagliatura



Presenza di vegetazione



Avvallamento della
pavimentazione



Aree ristagno acqua

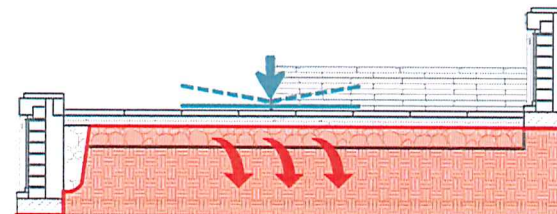
DISSESTI STRUTTURALI



Pavimentazione dei pianerottoli in
pietra del Carso tipo Repen Vallone

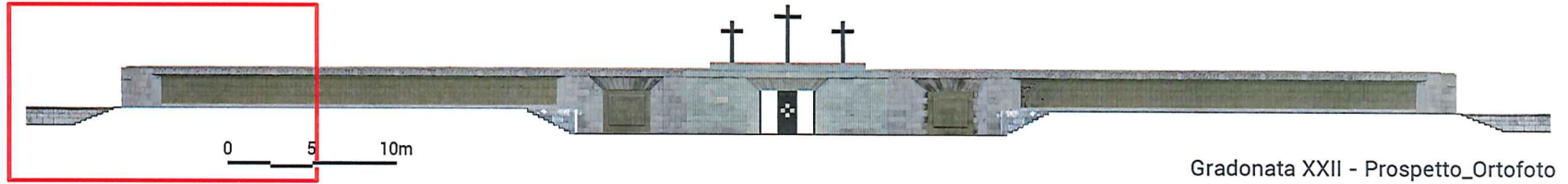


Pavimentazione delle gradonate in
calcestruzzo



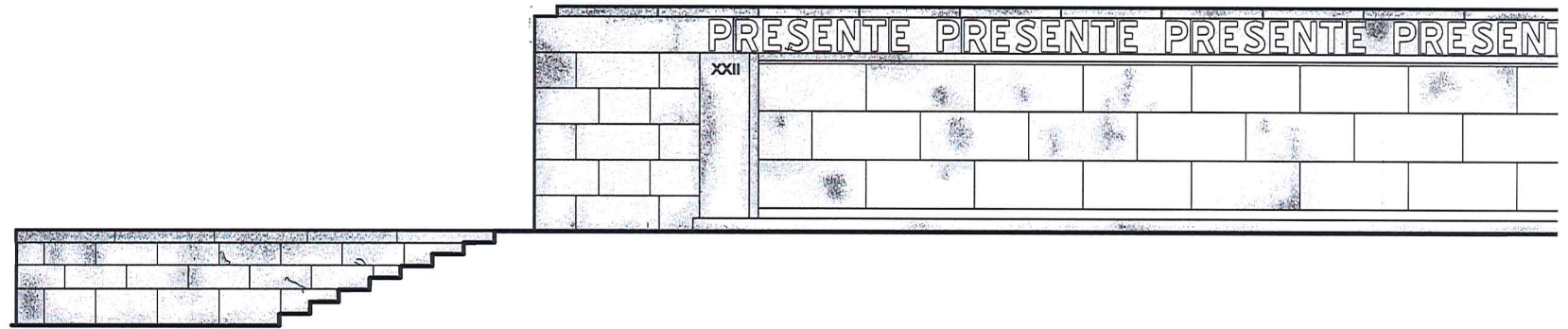
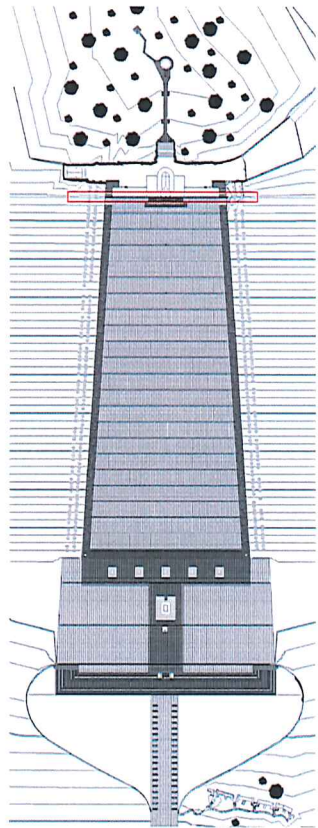
Sezione B-B'
INFLESSIONE DEL
PIANO PAVIMENTALE

GRADONATA XXII
PROSPETTO

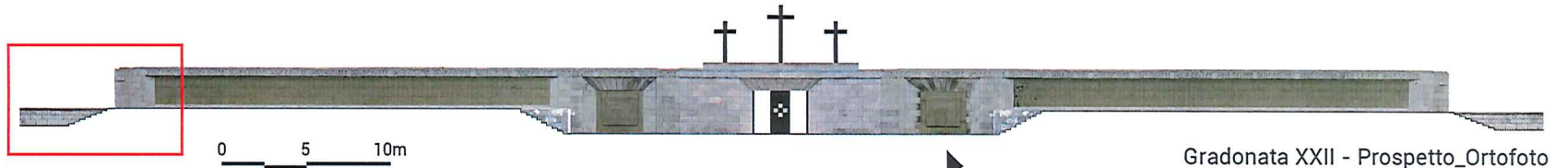


Gradonata XXII - Prospetto_Ortofoto

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



ELEMENTI COSTRUTTIVI



Gradonata XXII - Prospetto_Ortofoto

Pietra del Carso tipo Repen Vallone

Bronzo

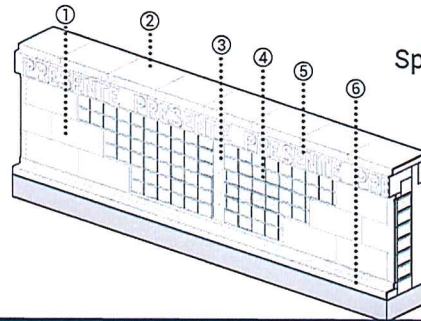
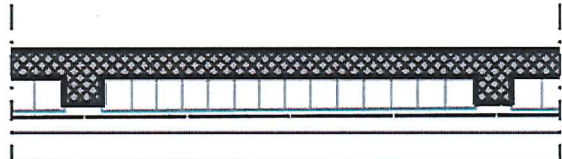
Pietra del Carso tipo Repen Vallone con giunti in malta di cemento



0 1 2m

CALCESTRUZZO ARMATO RIVESTITO IN PIETRA TIPO REPEN VALLONE

Sezione A-A'



Spaccato assometrico della sezione B-B'

LEGENDA

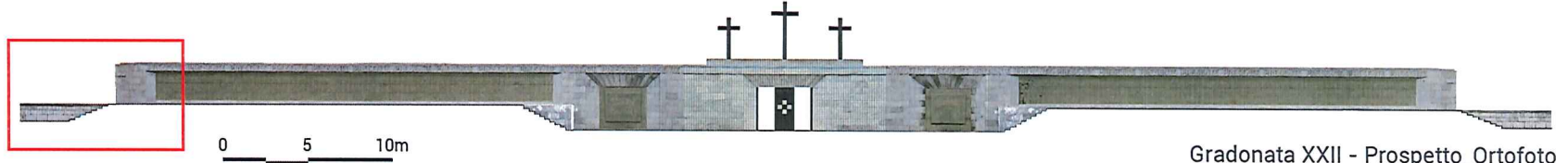
1. Lastre in bronzo
2. Copertina in pietra tipo Repen Vallone
3. Pilastro in calcestruzzo armato
4. Loculi in calcestruzzo/amianto
5. Rivestimento in pietra tipo Repen Vallone
6. Zoccolo in pietra tipo Repen Vallone



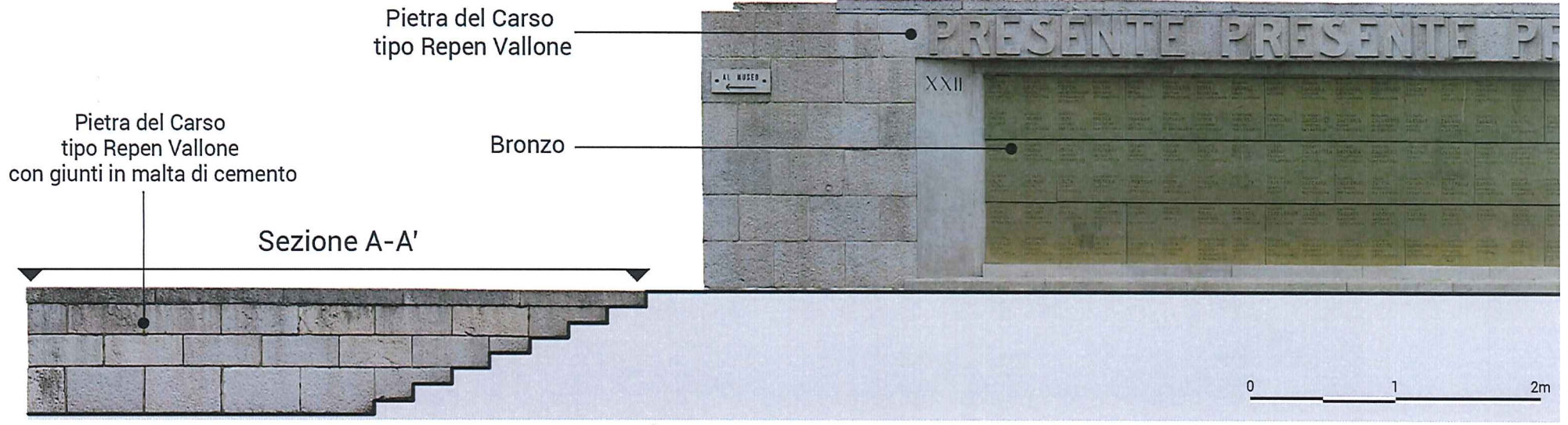
SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

STATO DI CONSERVAZIONE

ELEMENTI COSTRUTTIVI



Gradonata XXII - Prospetto_Ortotofo



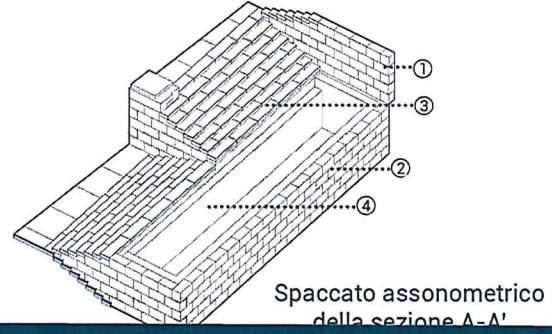
Pietra del Carso tipo Repen Vallone con giunti in malta di cemento

Sezione A-A'

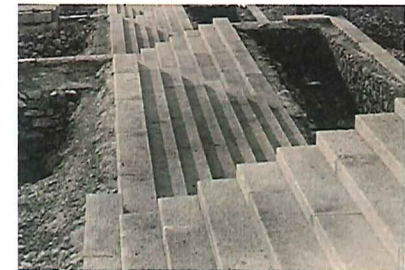
MURATURA IN BLOCCHI DI REPEN VALLONE
Riempimento in spaccati di Repen Vallone

LEGENDA

- 1. Rivestimento frontale in pietra tipo Repen Vallone
- 2. Rivestimento laterale in pietra tipo Repen Vallone
- 3. Gradini in pietra tipo Repen Vallone
- 4. Muratura in tipo Repen Vallone



Spaccato assometrico della sezione A-A'



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

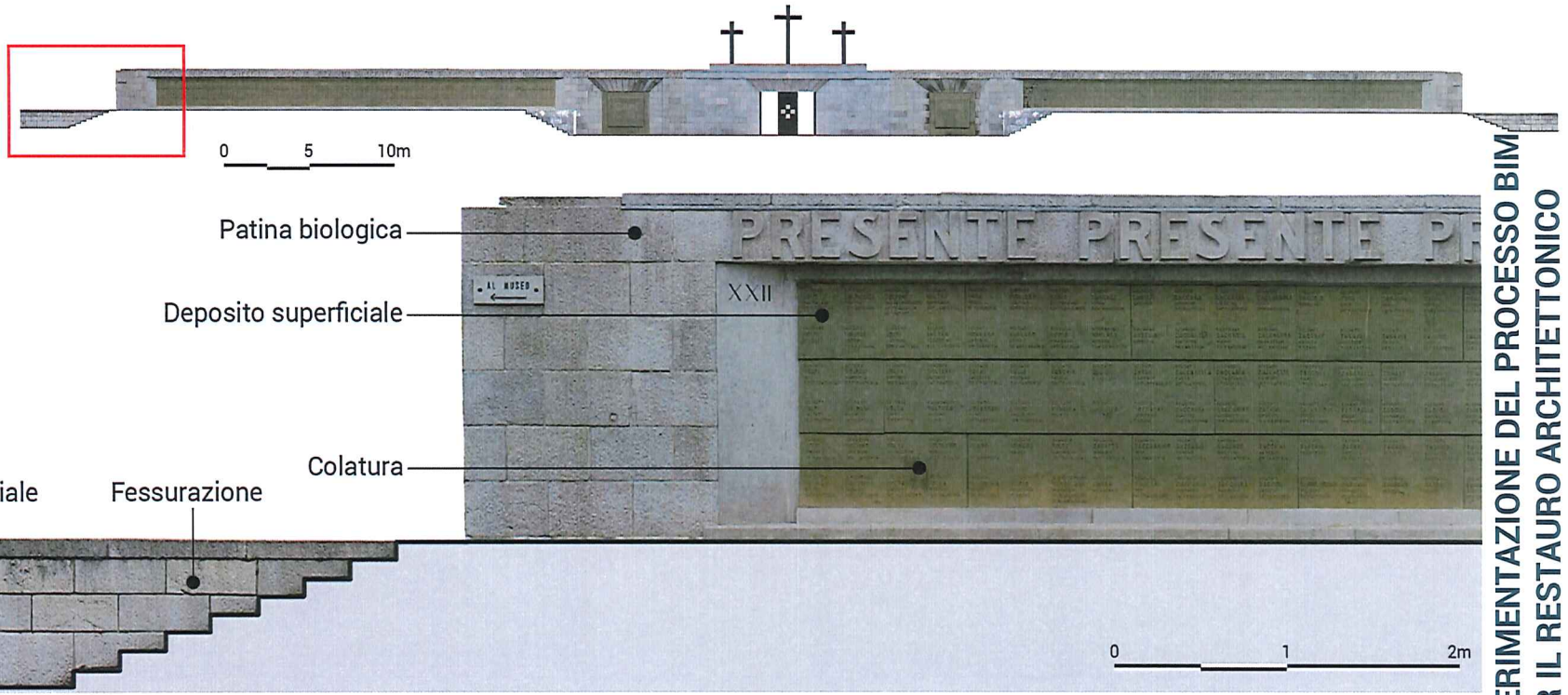
STATO DI CONSERVAZIONE



B5 S.R.L.
 ARCH. FRANCESCA BRANCACCIO, PH.D., CEO E DIRETTORE TECNICO
 ING. UGO BRANCACCIO, DIRETTORE TECNICO
 ARCH. ROY GIAMPORCARO, CONSULENTE



STATO DI CONSERVAZIONE



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

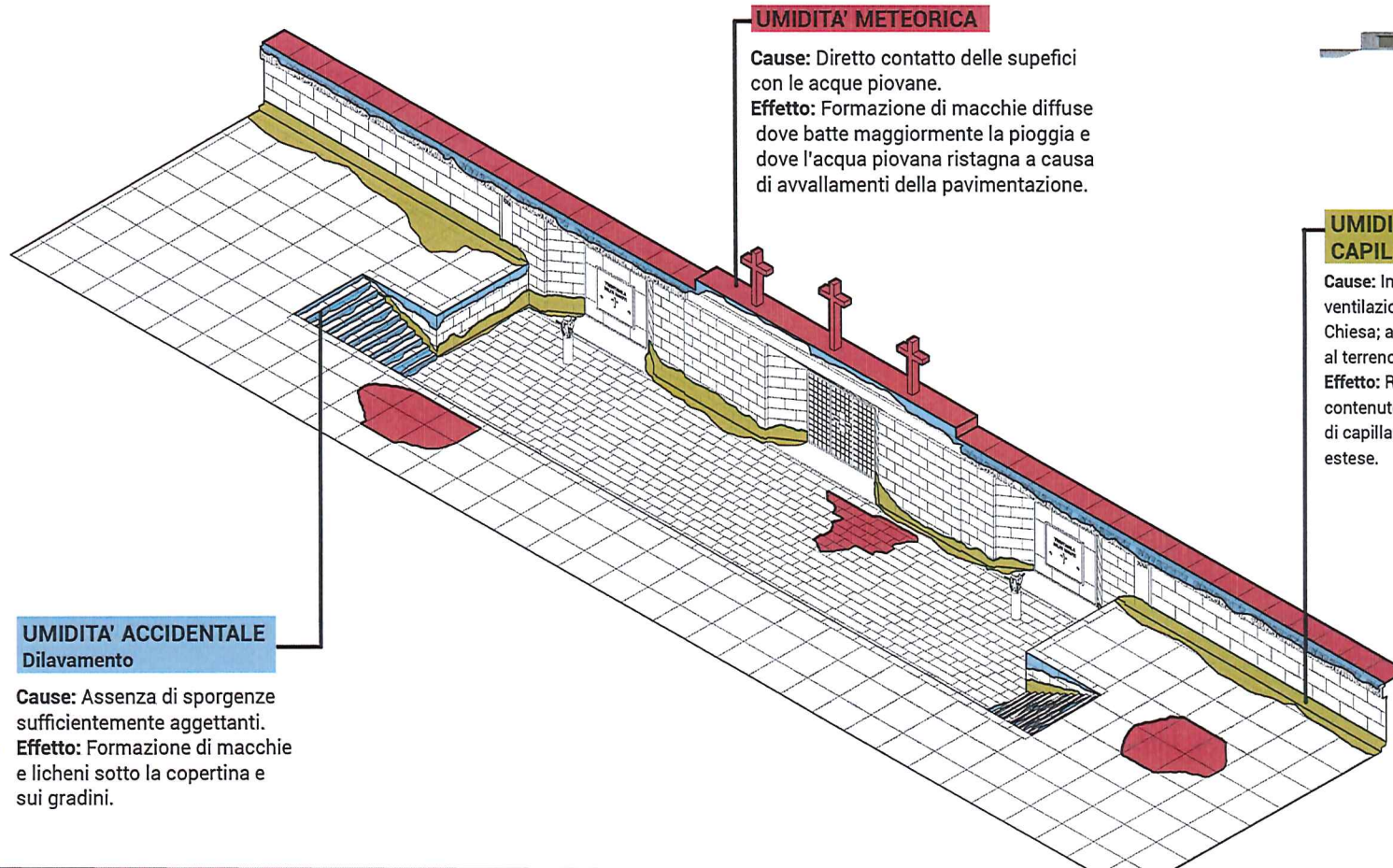
Blocchi in Repen Vallone



Lastre di bronzo



ANALISI DELL'UMIDITÀ



UMIDITA' ACCIDENTALE
 Dilavamento

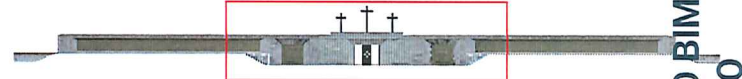
Cause: Assenza di sporgenze sufficientemente aggettanti.
Effetto: Formazione di macchie e licheni sotto la copertina e sui gradini.

UMIDITA' METEORICA

Cause: Diretto contatto delle supefici con le acque piovane.
Effetto: Formazione di macchie diffuse dove batte maggiormente la pioggia e dove l'acqua piovana ristagna a causa di avvallamenti della pavimentazione.

UMIDITA' DI RISALITA' CAPILLARE

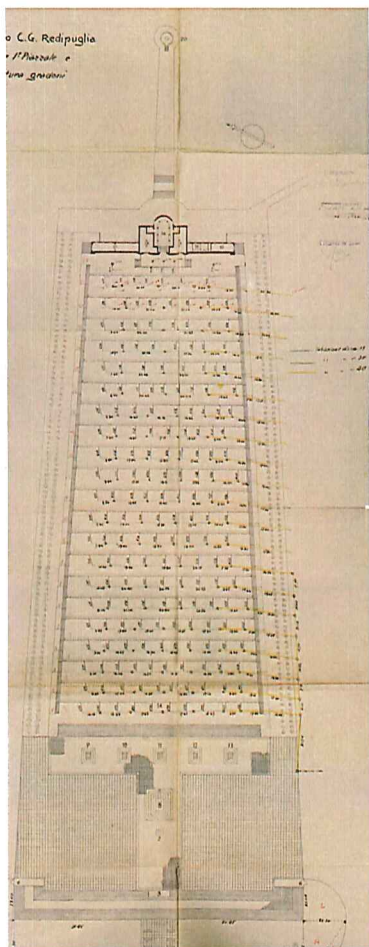
Cause: Insufficiente isolamento e ventilazione delle fondazioni della Chiesa; addossamento delle pareti al terreno.
Effetto: Risalita delle acque contenute nel terreno per fenomeni di capillarità e formazione di macchie estese.



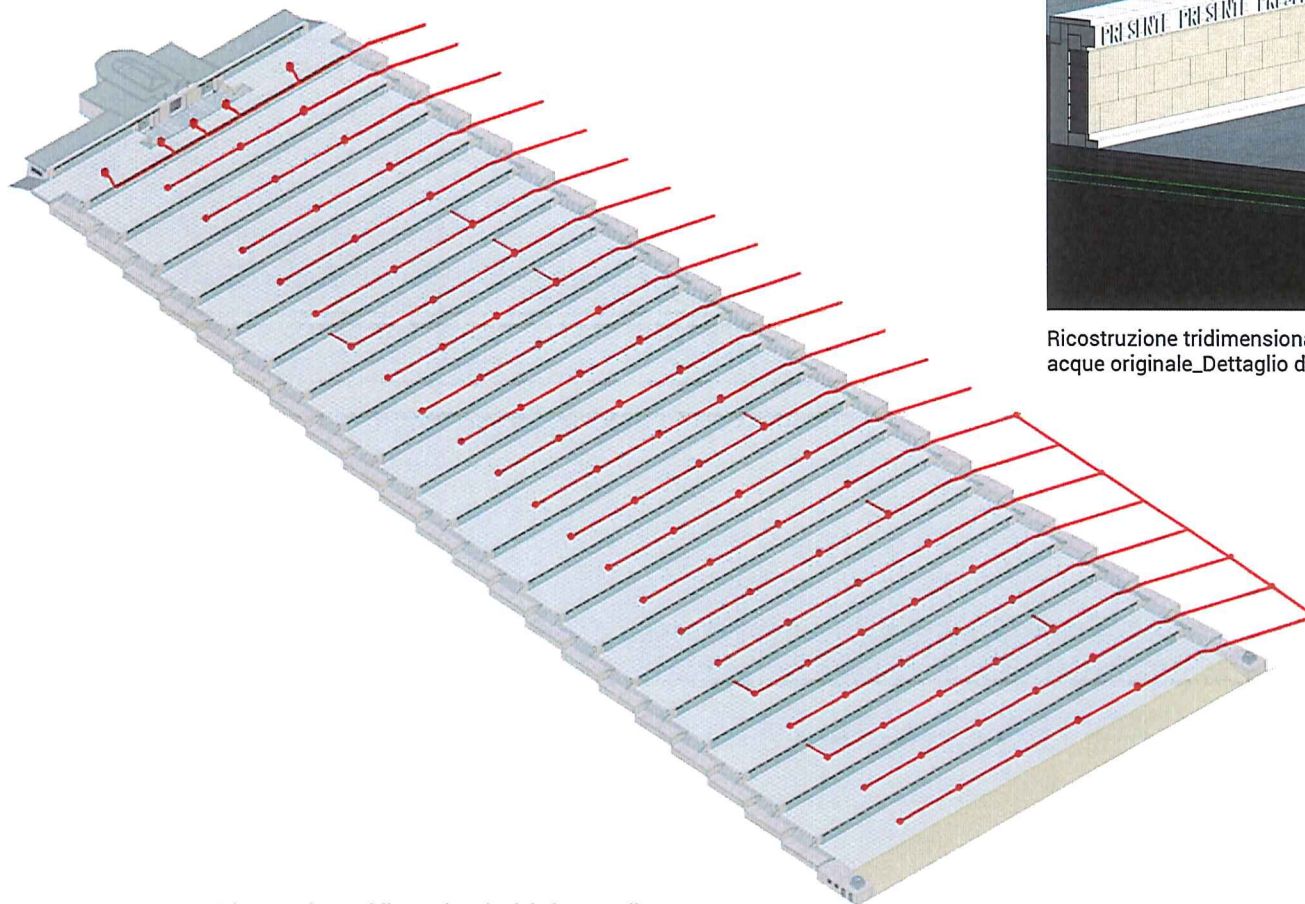
SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

STATO DI
 CONSERVAZIONE

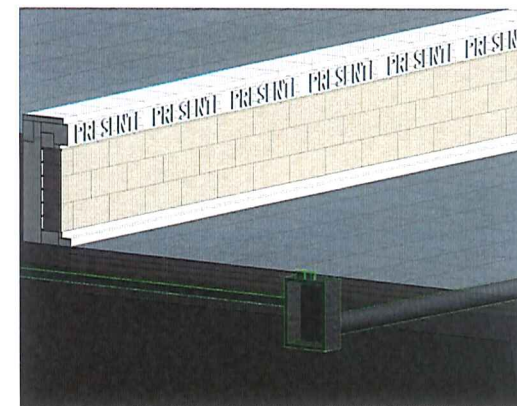
SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE



Progetto originale del sistema di smaltimento delle acque meteoriche, G.Greppi 1935 (Archivio C.G.O.C.G.)



Ricostruzione tridimensionale del sistema di smaltimento acque originale_Vista assometrica



Ricostruzione tridimensionale del sistema di smaltimento acque originale_Dettaglio del pozzetto

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

STATO DI
CONSERVAZIONE

CRITICITÀ DELLA GESTIONE DELLE INFORMAZIONI LEGATE AL TEMA DEL RESTAURO

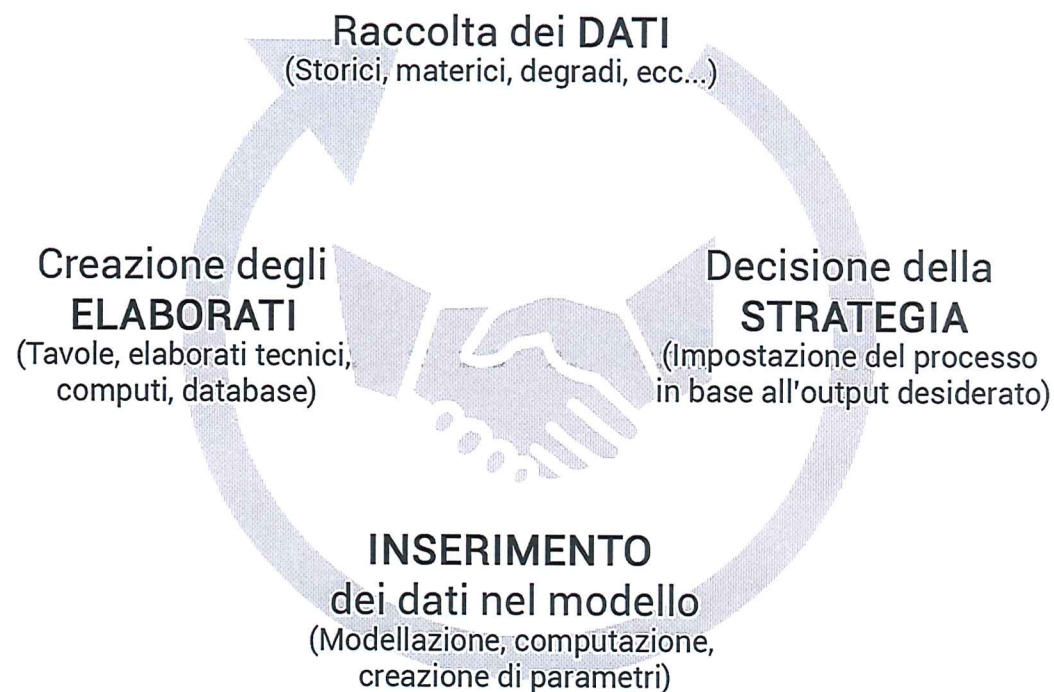
- Manufatto di grandi dimensioni
- Numerosi dati archivistici
- Necessità di grande precisione
- Necessità di collaborazione tra diversi professionisti
- Informazioni ottenibili solo in cantiere
- Organizzazione della gestione futura del manufatto

INTRODUZIONE DELLA METODOLOGIA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) PER IL PROGETTO DI RESTAURO

B.H.I.M.
BUILT HERITAGE
INFORMATION MODELING

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

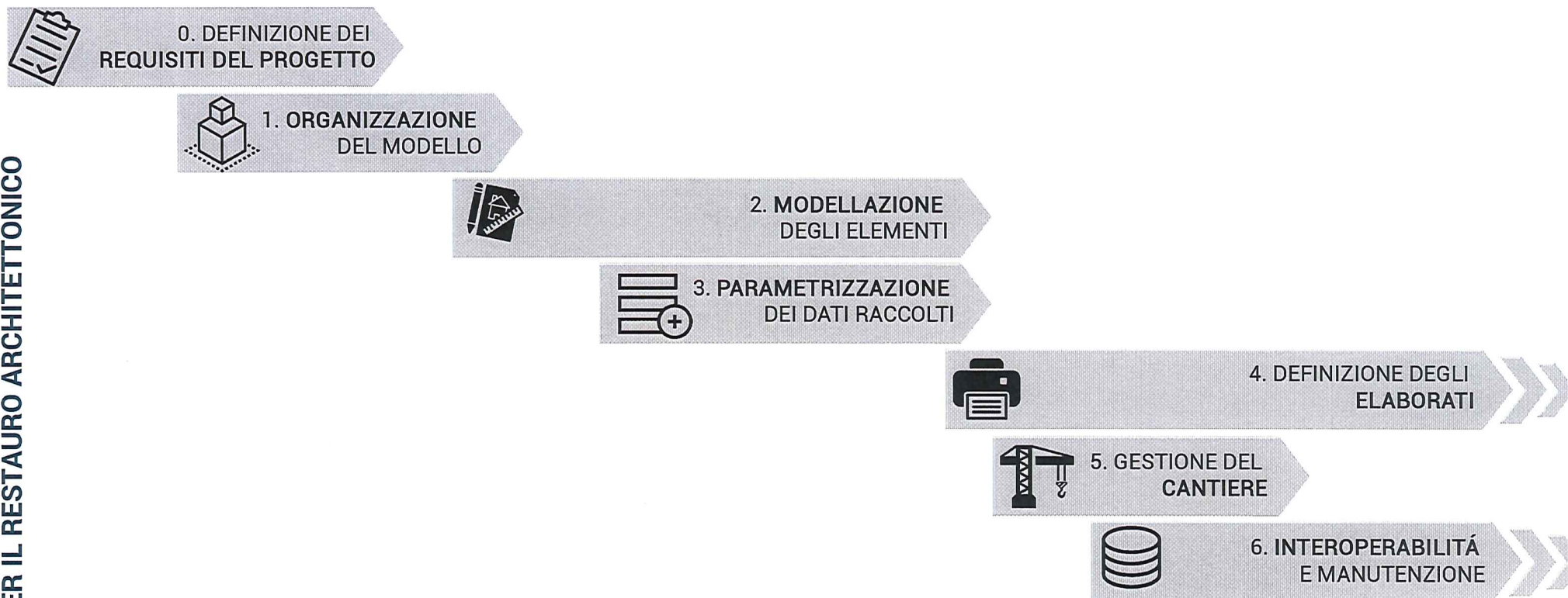
**OBIETTIVO:
CREAZIONE DI UN
MODELLO INFORMATIVO
DEL MANUFATTO
CONCEPITO COME UN
ORGANISMO UNITARIO**



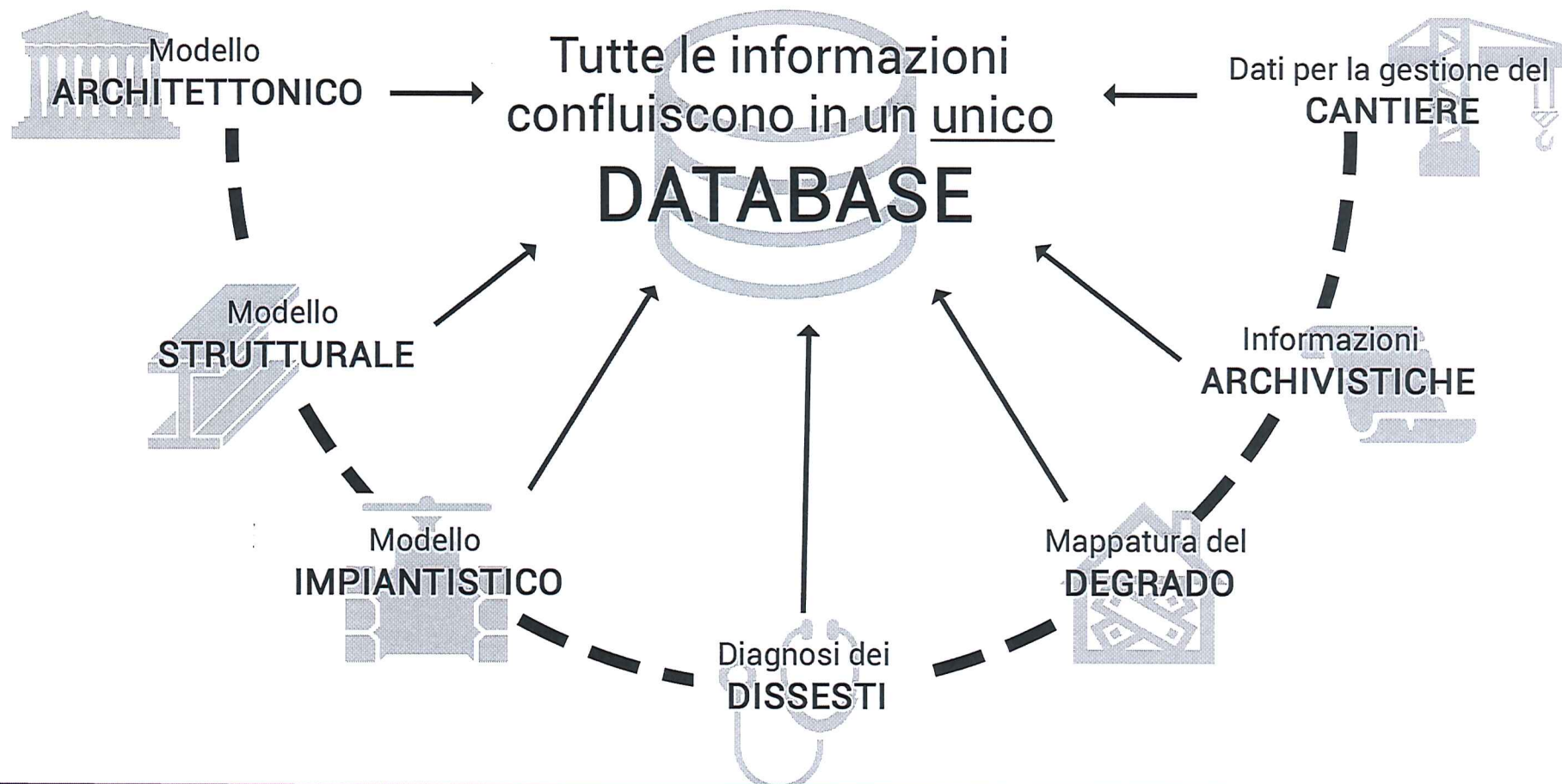
**SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO**

INTRODUZIONE
AL METODO BIM

FASI DELL'IMPOSTAZIONE DEL PROCESSO BIM

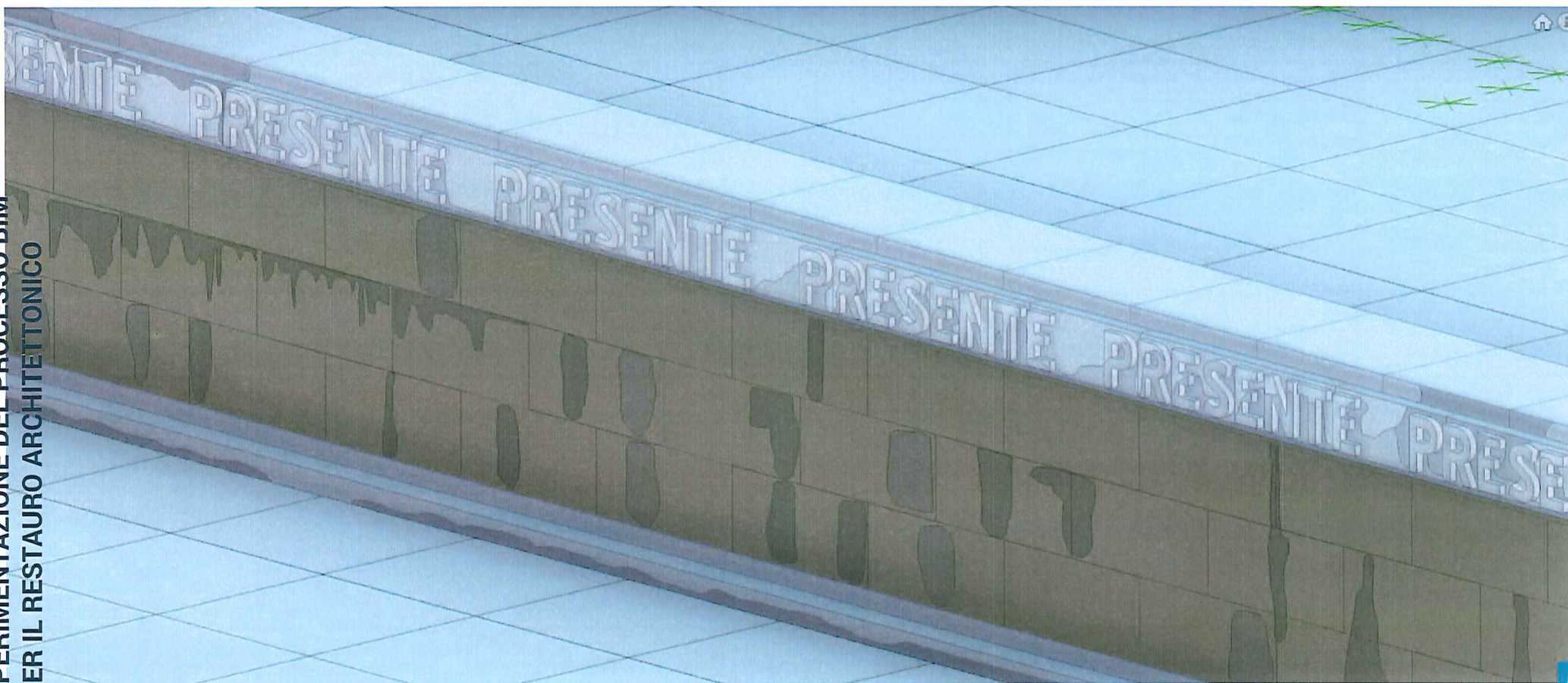


SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

CARATTERISTICHE E INFORMAZIONI ASSOCIATE AGLI ELEMENTI DEL SACRARIO



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

OBIETTIVI PER LA SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BHIM PER IL TEMA DEL SACRARIO DI REDIPUGLIA

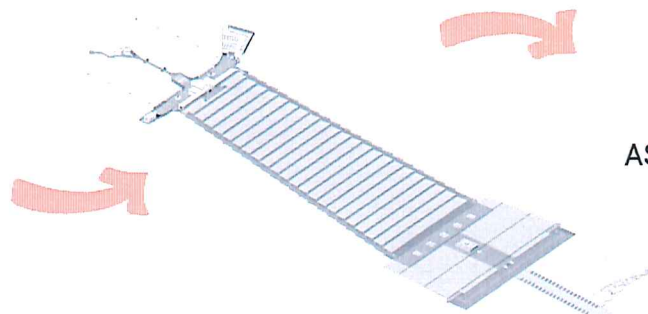


STATO DI CONSERVAZIONE
DEGLI ELEMENTI

in

DIAGNOSI DEI DISSESTI

CARATTERISTICHE
DEI MATERIALI



QUANTITÀ DI SUPERFICIE
DEGRADATA

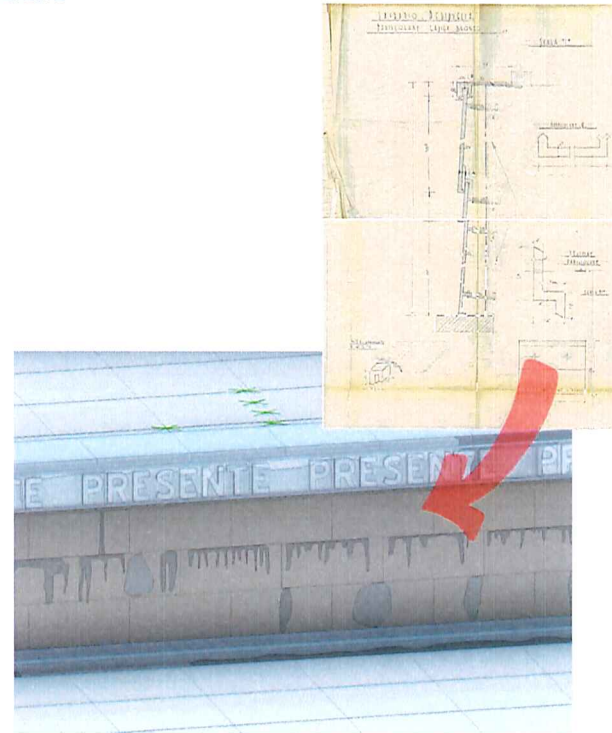
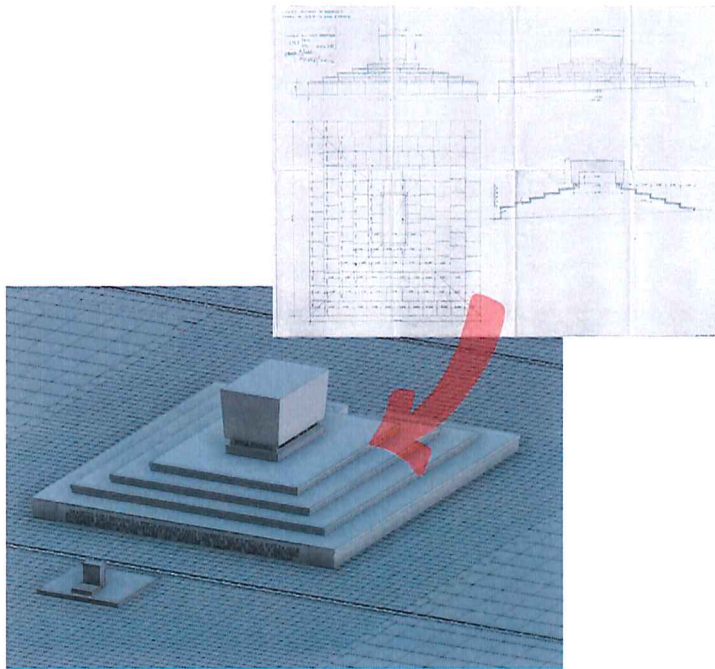
out

ASPETTO GRAFICO

TIPI DI INTEVENTI E COSTI

OBIETTIVI PER LA SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BHIM PER IL TEMA DEL SACRARIO DI REDIPUGLIA

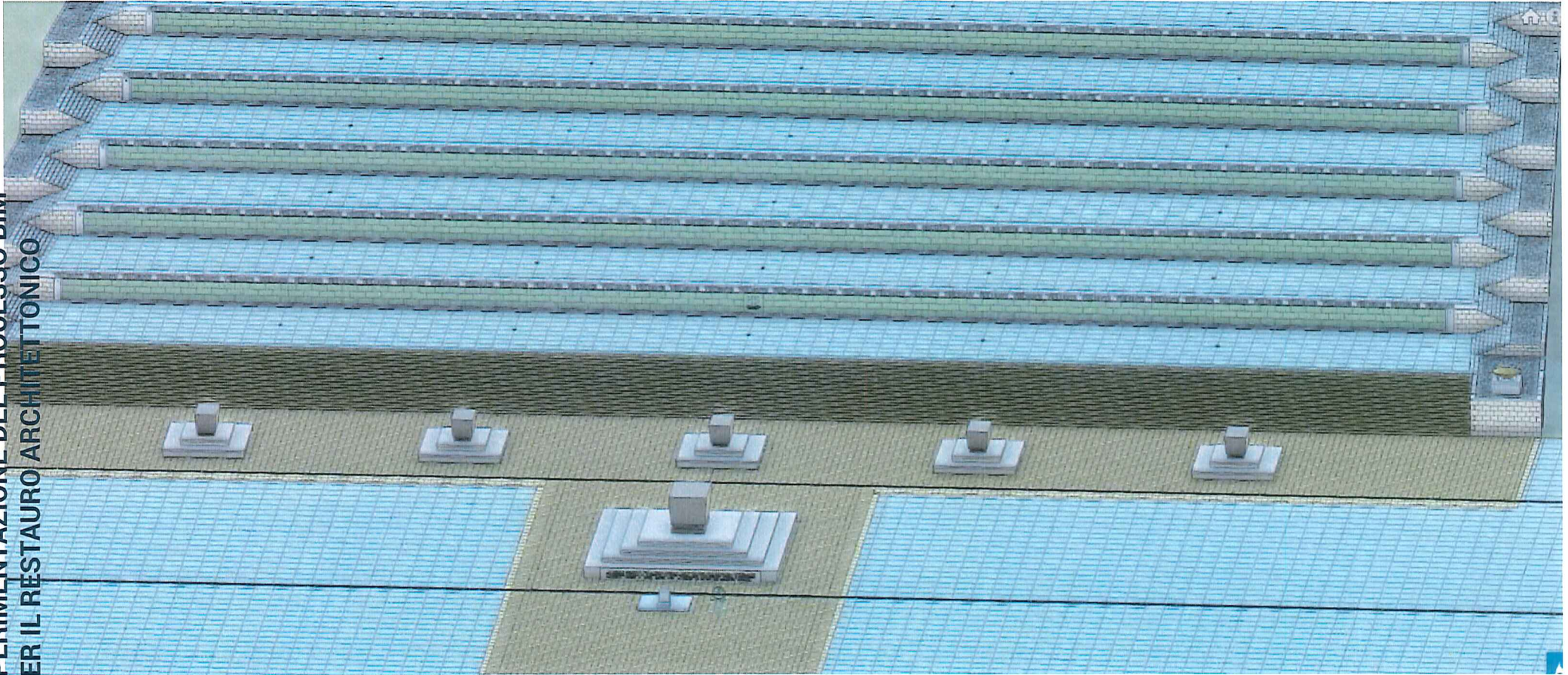
Inserimento di tutte le *informazioni*
STORICHE e di **ARCHIVIO**
all'interno del modello



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

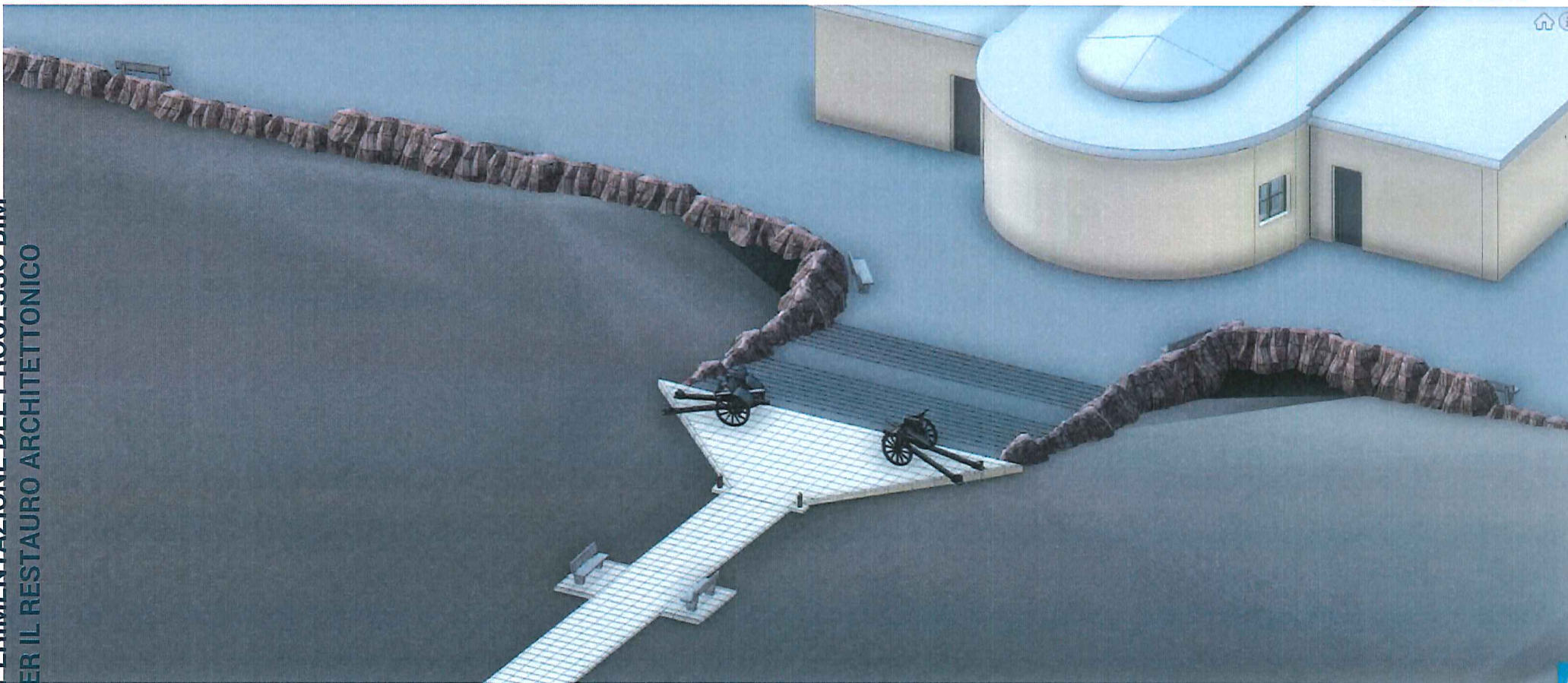
CARATTERISTICHE E INFORMAZIONI ASSOCIATE AGLI ELEMENTI DEL SACRARIO

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



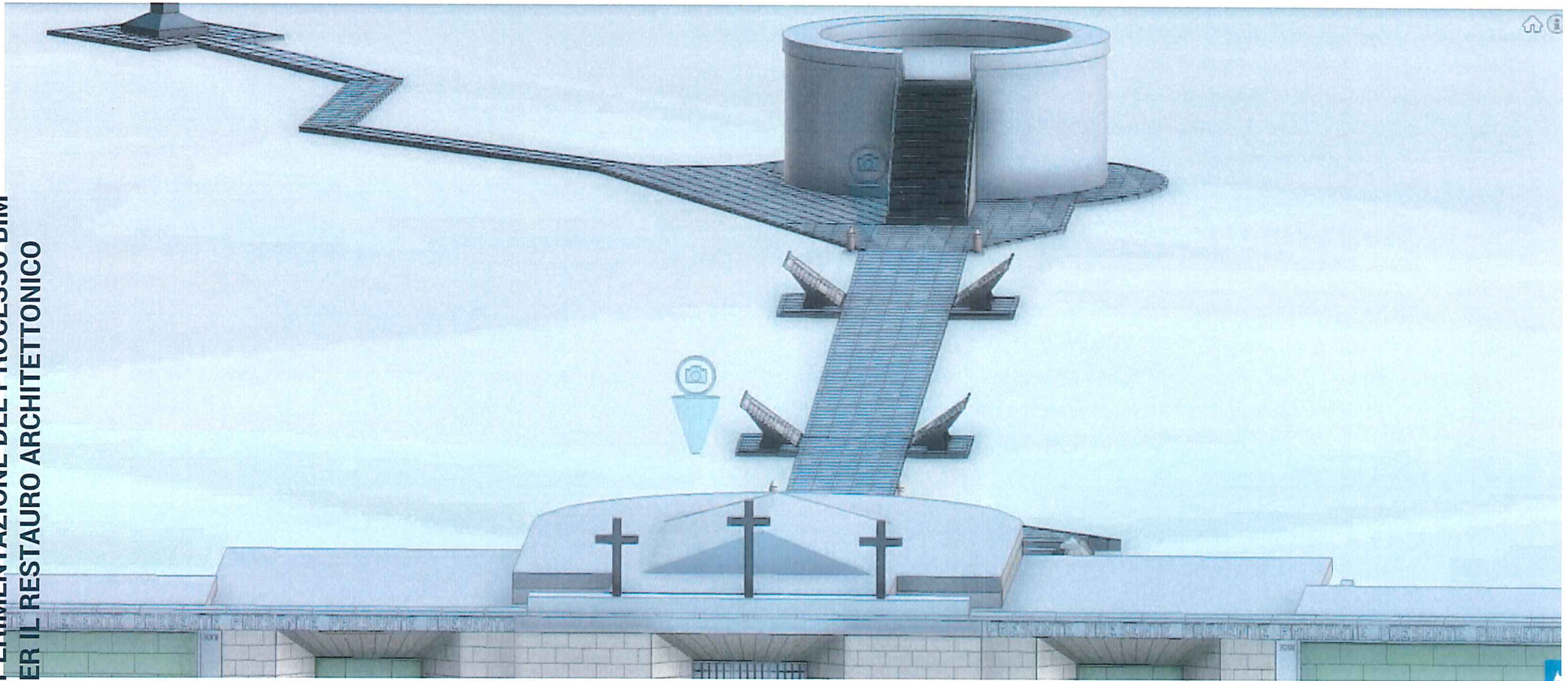
CARATTERISTICHE E INFORMAZIONI ASSOCIATE AGLI ELEMENTI DEL SACRARIO

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

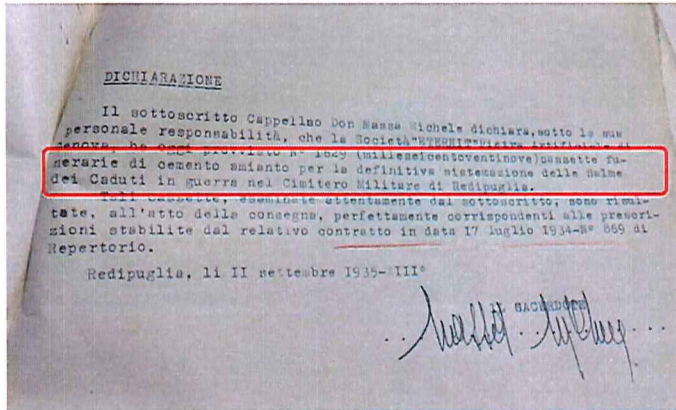


CARATTERISTICHE E INFORMAZIONI ASSOCIATE AGLI ELEMENTI DEL SACRARIO

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

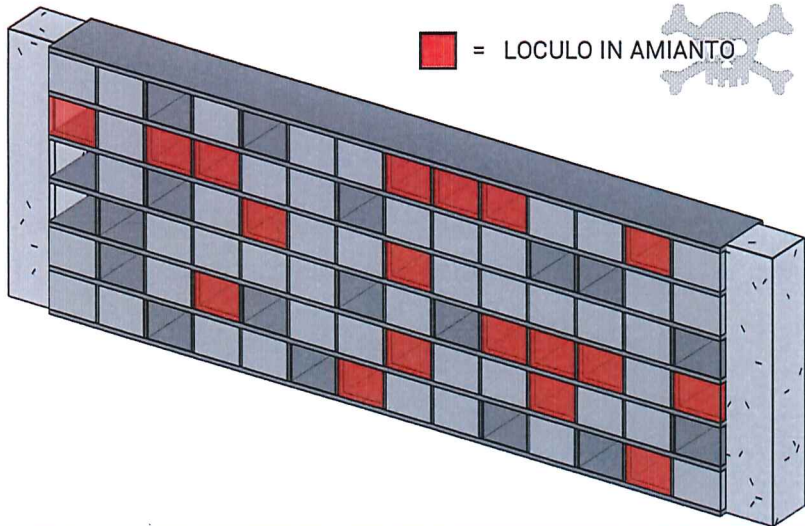


LOCULI IN CEMENTO-AMIANTO




PREDISPOSIZIONE DEL MODELLO PER RICEVERE INFORMAZIONI DI CANTIERE

- a. STATO DI CONSERVAZIONE LASTRA DI CHIUSURA
- b. STATO DI CONSERVAZIONE CASSETTA MORTUARIA
- c. MATERIALE UTILIZZATO PER IL LOCULO



PROCEDURA BIM ADOTTATA:

- CREAZIONE DI PARAMETRI PER IL CANTIERE
- CREAZIONE DI FILTRI DI VISUALIZZAZIONE
- CREAZIONE DI ABACHI PER RINTRACCIARE GLI ELEMENTI



SPAZIO LOCULO SINGOLO [357890] ✕

Costo

Descrizione assieme

Contrassegno tipo

Numero OmniClass

Titolo OmniClass

Nome codice

▲ Fasi

Fase di creazione	Stato di Fatto - Pre Restauro
Fase di demolizione	Nessuno

▲ Dati

Amianto Si/No	No
---------------	----

▲ Altro

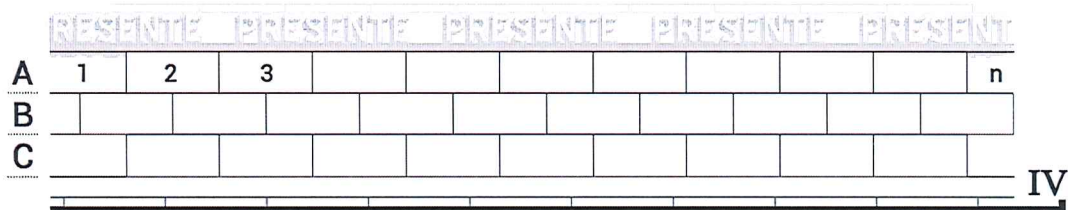
Rottura Cassetta mortuaria	No
Lastra di Calcestruzzo integra	Si

▲ Materiali e finiture

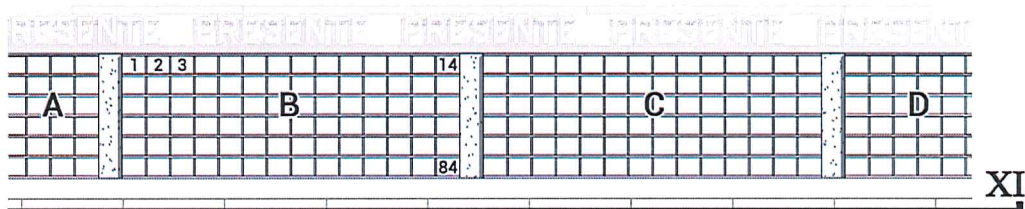
Lastra di C/c	Calcestruzzo - Leggero
---------------	------------------------

CATALOGAZIONE DEGLI ELEMENTI DEL MODELLO

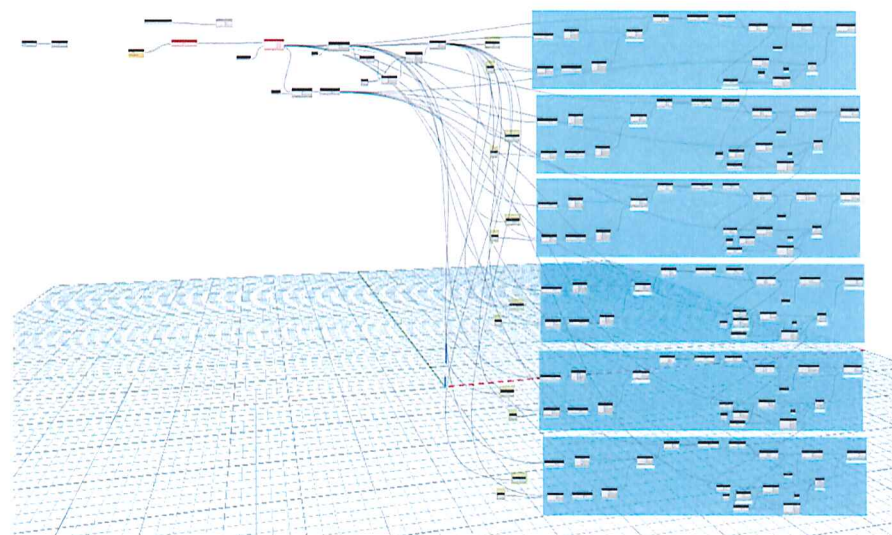
SCHEMA NUMERAZIONE LASTRE DI BRONZO → I - A - n



SCHEMA NUMERAZIONE LOCULI IN AMIANTO → I - A - n



ALGORITMO PER LA
 NUMERAZIONE DEI LOCULI



SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
 PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO

VANTAGGI OTTENUTI UTILIZZANDO LA METODOLOGIA B.H.I.M.

- Facile consultazione di una grande quantità di dati
- Collaborazione tra i diversi professionisti ottimizzata
- Creazione di un database sfruttabile in futuro
- Riduzione di tempi e costi della progettazione

FACILITY MANAGEMENT NEL PROCESSO BHIM

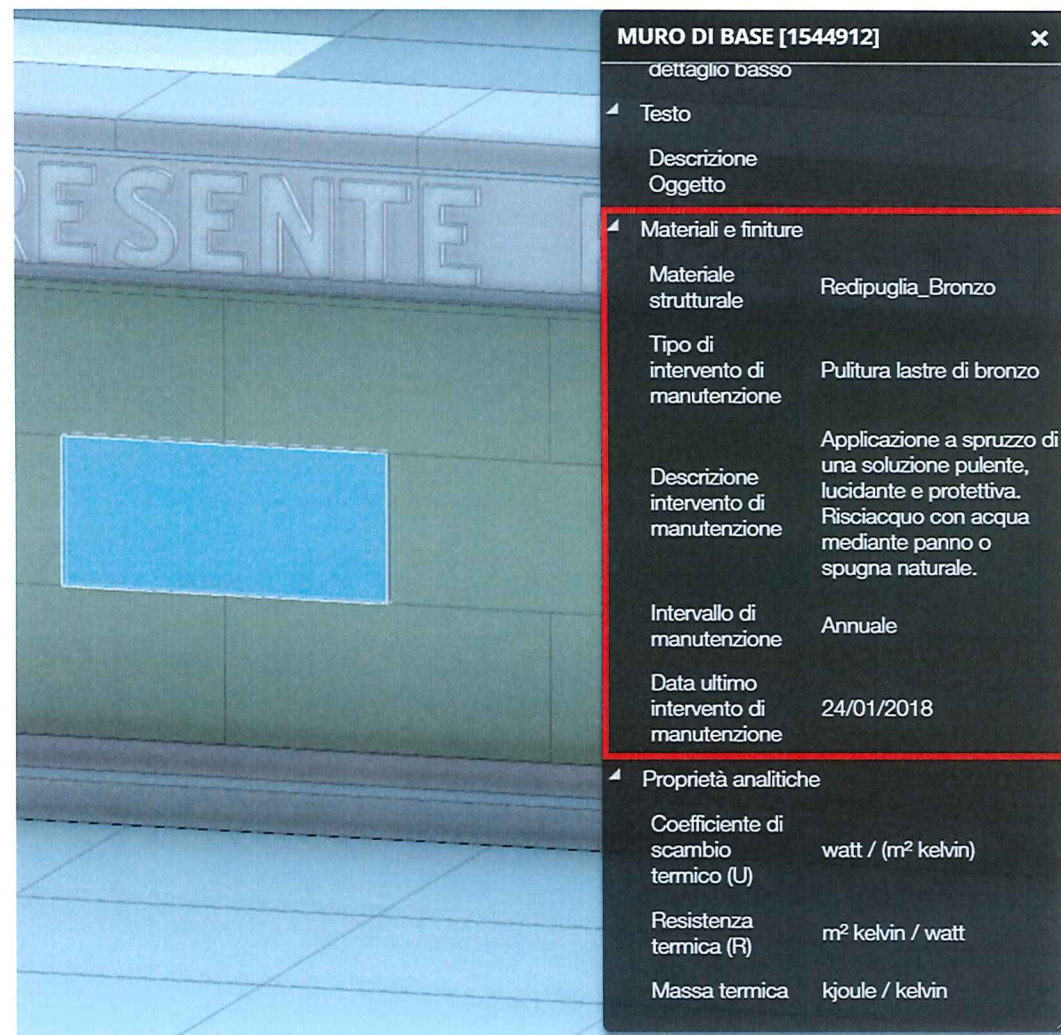


GESTIONE DEL CICLO DI VITA DEL MANUFATTO



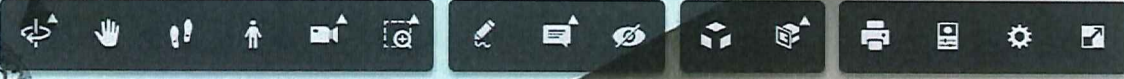
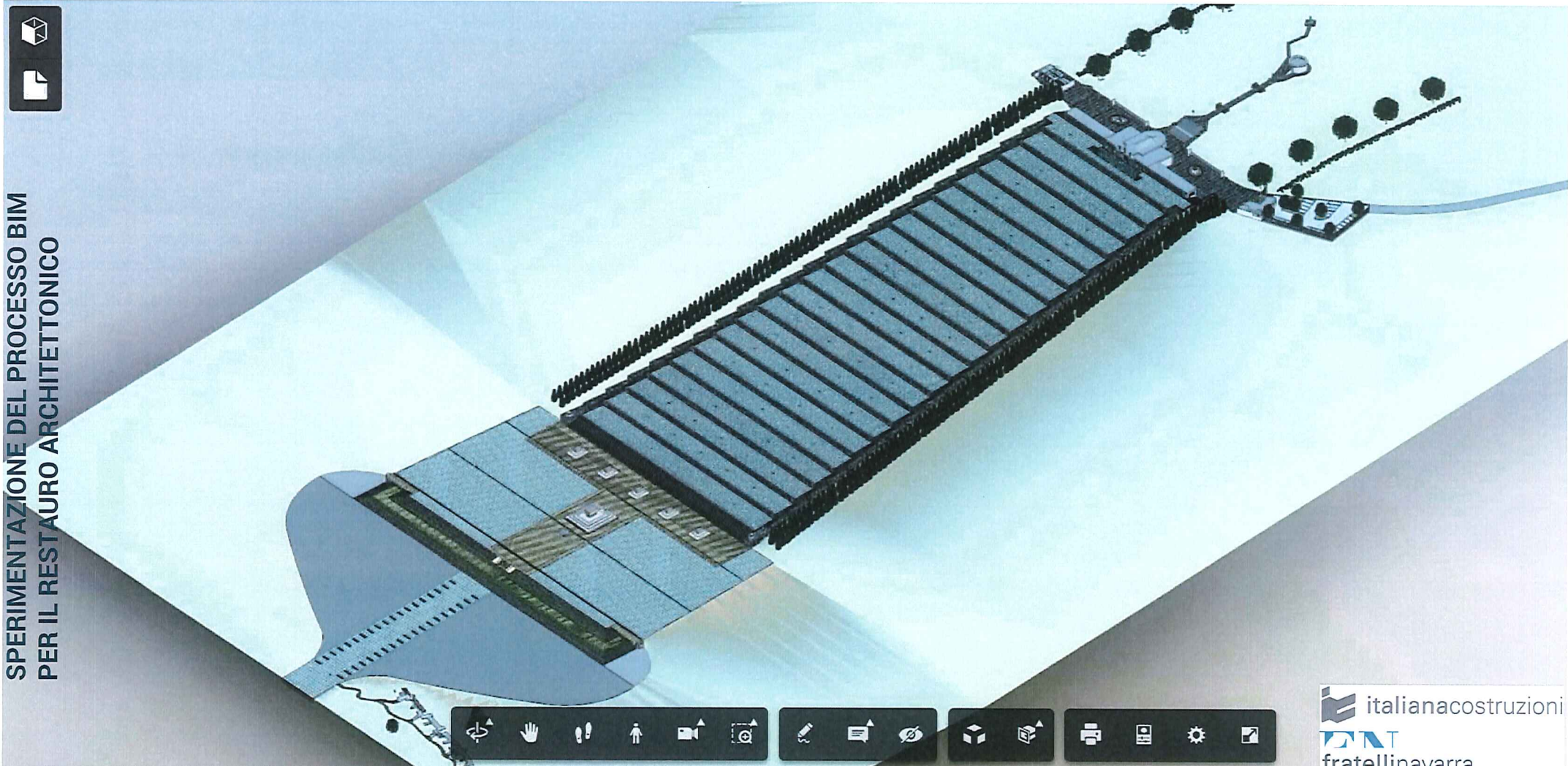
ALLUNGAMENTO DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO DI RESTAURO

SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO





SPERIMENTAZIONE DEL PROCESSO BIM
PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO



italianacostruzioni
fratellinavarra

oice
Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica

CONVEGNO
GAZZETTA BIM UPFL
Report OICE sui bandi 2017 e contenuti
del d.m. 560/2017 MIT
L'esperienza delle società di ingegneria e della P.A.

B5 S.R.L.
ARCH. FRANCESCA BRANCACCIO, PH.D., CEO E DIRETTORE TECNICO
ING. UGO BRANCACCIO, DIRETTORE TECNICO
ARCH. ROY GIAMPORCARO, CONSULENTE



GESTIONE DEL
MANUFATTO