



Tesi di Laurea Specialistica in Architettura (Restauro e Valorizzazione)

Il Progetto di Conservazione:

Nuove tecnologie (laser scanner e GIS) per la sua formulazione.

L'ex Convento dei Carmelitani del Colletto.



Candidata:

FRANCESCA NOARDO matr.170194

Relatrice:

prof. Arch. MARIA GRAZIA VINARDI

Correlatrice:

prof. Arch. ANTONIA SPANO'

Il Progetto di Conservazione: Nuove tecnologie (laser scanner e GIS) per la sua formulazione. L'ex Convento dei Carmelitani del Colletto (Comune di Roletto).

1. INTRODUZIONE

Il Progetto di Conservazione e le Nuove Tecnologie

2. IL CASO STUDIO: L'EX CONVENTO DEI CARMELITANI DEL COLLETTO

2.1 Il sito. L'indagine cartografica e territoriale e la scelta di uno strumento GIS per il trattamento dei dati

Scheda .1	L'Ambiente GIS
Scheda .2	Le immagini Raster
Scheda .3	La georeferenziazione delle Carte Storiche
Scheda .4	I Metadati – Definizione
Scheda .5	Elaborazioni per la modellazione di superfici
Scheda .6	La Cartografia, i tipi di proiezione, i sistemi di riferimento e i prodotti cartografici innovativi.

Allegato 2.1) Mappe e Catasti visionati e utilizzati

2.2 Regesto degli avvenimenti legati alla Chiesa e Convento di S. Maria del Monte Carmelo al Colletto

Allegato 2.2) Cronologia dell'Ordine Carmelitano nel Mondo, in Italia e in Piemonte.

2.3 la morfologia della Chiesa e del Convento dal XVI secolo al 2012 – Ipotesi.

Allegato 2.3) Rappresentazione sincronica delle fasi successive.

Allegato 2.4) Rappresentazione diacronica della costruzione attuale

3. LA CONSISTENZA DEL MANUFATTO

3.1 Architettura carmelitana: forme, significati e ruoli.

3.2 Schedatura delle singole stanze con documentazione fotografica e rilievo.

3.3 Rilievo metrico dell'edificio

Scheda .7	– Il sistema GPS GNSS
Scheda .8	– Sistemi a scansione laser
Scheda .9	– La trasformazione omografica

Allegato 3.1 – Monografie

Allegato 3.2 – Elaborazione dei dati GPS

Allegato 3.3 - Elaborazione delle nuvole di punti

Allegato 3.4 - Eidotipi

3.4 Tavole della rappresentazione del rilievo.

4. IL PROGETTO DI CONSERVAZIONE

4.1 I metodi tradizionali per il progetto di conservazione.

4.2 Formulazione del progetto di conservazione. Applicazione di GIS alla scala architettonica.

4.3 L'intervento e il Computo metrico

5. CONCLUSIONI

6. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUZIONE

Nel corso dei cinque anni di Architettura, con indirizzo Restauro, Conservazione e Valorizzazione, ho frequentato corsi e laboratori relativi a discipline diverse, aderenti alle necessità della conservazione (con argomenti che hanno spaziato dalla storia dell'architettura, restauro e conservazione, disegno, rilievo, materiali, tecnologie costruttive, metodologie diagnostiche, alla valorizzazione, gestione, documentazione, informatica). Ogni disciplina concorre alla formulazione del progetto di conservazione, che può essere tanto più arricchito quanto più ogni contributo è specializzato, purché ciascuna azione sia orientata all'integrazione e vi sia una regia concorde.

Per approfondire questi aspetti è stato scelto il caso dell'ex Convento dei Carmelitani del Colletto (Comune di Roletto), che oltre a presentare interessanti valori storico – artistici e un degrado avanzato, offre una serie di elementi di problematicità e di incertezza che si è cercato di analizzare sfruttando le maggiori potenzialità di sistemi innovativi. La consistenza del manufatto è perciò stata indagata sia con mezzi tradizionali, in particolare per quanto riguarda gli ambienti interni, sia con sistemi più innovativi, quali scansioni laser all'interno del cortile, da cui si sono tratte interessanti informazioni relative all'articolazione dei due corpi di fabbrica esistenti, alla conformazione del cortile e delle facciate interne e al dissesto di alcune campate visibili dal cortile. Una seconda necessità era la determinazione del dislivello tra il cortile interno e il parco retrostante, verso est, e la conformazione della facciata su quel lato. Per ottenere questo risultato è stato utilizzato un rilievo topografico, unitamente con un raddrizzamento fotografico del fronte. Il convento presentava quindi caratteristiche tali da suggerire la sperimentazione di nuove tecnologie di acquisizione. Si è poi scelto di continuare la valutazione di tecniche innovative anche sul fronte della gestione dei dati, perciò come elaborato conclusivo della tesi, si è costruito un sistema per la formulazione del progetto di conservazione in ambiente GIS, applicandone le potenzialità al caso della facciata esterna del convento, a nord-est, cercando di definire uno schema funzionante, adattabile al software, sulla base di alcune sperimentazioni e delle metodologie precedenti.

IL PROGETTO DI CONSERVAZIONE E LE NUOVE TECNOLOGIE

È importante che gli architetti restauratori coordinino specialisti di diversi settori in compresenza e in stretta collaborazione per la formulazione e l'avanzamento del progetto di conservazione. Il grado di specializzazione di ogni disciplina aumenta man mano che si evolvono i metodi applicativi nei diversi settori d'indagine, accrescendo potenzialmente la qualità del progetto. Perché questo avvenga ed i diversi contributi si integrino in modo efficace è necessaria un'attenta pianificazione e organizzazione: nel corso del progetto, in tutte le sue fasi, vengono prodotte grandi quantità di dati, anche di elevato valore e originalità, ma che spesso non vengono adeguatamente valorizzati a causa della loro frammentarietà e della dispersione che li caratterizza. Sarebbe infatti opportuno che si delineassero procedimenti riconosciuti ed accettati ufficialmente (di cui un esempio sono i documenti elaborati dalla Commissione Normal) che regolassero la disciplina.

“La risposta corrente a tale domanda è certamente ampia, ma resta frammentaria e dispersa, almeno per quanto riguarda le procedure tecniche. Con l'eccezione dei documenti prodotti dalla Commissione Normal – che tuttavia circoscrive la propria attività regolatrice essenzialmente al settore dei materiali lapidei e procede con i tempi imposti dalla complessità degli obiettivi assunti – lo scenario dell'offerta è in pratica costituito da opuscoli e materiale pubblicitario, dai repertori tecnici sponsorizzati da aziende e imprese, da fonti letterarie con contenuti specialistici di settore, da atti di convegni nei quali la materia è presente in modo disorganico o episodico, da memorie e saggi su specifiche esperienze di ricerca e di applicazione. Come dire che il materiale informativo esiste in cospicua quantità, è spesso (ma non sempre) di buona qualità, ma è di difficile consultazione e, di fatto, quasi inaccessibile.”¹

Questa è anche la premessa affinché le informazioni raccolte e create nell'ambito di un progetto di conservazione siano efficacemente comunicabili al futuro.

Nello stesso modo esistono tecnologie sempre più specializzate di supporto e aiuto ai professionisti della conservazione, la cui gamma continua ad incrementarsi, con il miglioramento di quelle già esistenti o l'introduzione di nuovi strumenti, ampliando le possibilità di indagine non distruttiva e raggiungendo anche i luoghi più lontani o nascosti della fabbrica.² Spesso queste nuove tecnologie sono causa ed effetto insieme di nuovi bisogni, secondo la tendenza del mondo scientifico ad ampliare gli orizzonti investigativi e ad affinare la capacità di penetrazione dei fenomeni, gestendo i risultati in modo complessivo e sintetico³. Anche questi

¹ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.132. B. P. TORSELLO, *Tecniche per il restauro architettonico*, In B. P. TORSELLO, S. MUSSO, *Tecniche di restauro*, Utet, Torino, 2003.

² B. Paolo Torsello, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.160.

³ B. Paolo Torsello, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.175.

devono essere utilizzati in modo adeguato, con un progetto preliminare, e integrati fra loro per sfruttare le migliori possibilità di ognuno⁴.

In queste condizioni cambiano considerevolmente i processi di formulazione e di gestione del progetto di conservazione. Si parla prima di tutto delle tecnologie di acquisizione dei dati, ad esempio riguardo al rilievo, *“base topologica cui affidare la compilazione delle mappe dei fenomeni che descrivono connotati fisici, materiali dell'architettura”*, oltre che come *“supporto informativo che raccolga in forma sintetica la varietà dei dati provenienti dalle diverse regioni della ricerca.”*⁵ Le tecniche di rilievo sono vaste (tecniche topografiche con stazioni totali, metodi fotogrammetrici, fino alle più sofisticate tecnologie laser scanner, qui utilizzate, etc.) e sono quegli *“strumenti della scienza” – “scienza degli strumenti”* necessari ad indagare i fenomeni osservati nelle loro proprietà metriche, comprendendo il molto piccolo, il molto grande il lontano, il composito, l'occulto, l'inaccessibile.⁶

I dati rilevati vengono poi elaborati da software differenti, ognuno specializzato in un ruolo particolare (lo scaricamento e lettura dei dati, la loro trasformazione per poter essere maneggiati e confrontati con altri, la loro semplificazione o ottimizzazione, etc.), allo scopo di formare un modello, strumento base per le ulteriori indagini⁷. Il modello grafico è poi restituito in ambiente Autocad, diffuso, familiare e adatto per la comunicazione degli elaborati del rilievo. Tecnologie di altro genere potrebbero aiutare a definire meglio i tipi di materiali o di degrado o la distribuzione di questi, attraverso opportune indagini diagnostiche, arricchendo quella conoscenza preliminare necessaria ad ogni decisione. I dati relativi alle ricerche storiche, di tipo archivistico – bibliografico possono essere catalogati in software di basi di dati, come MsAccess, a cui eventualmente collegare tramite link ipertestuali le copie virtuali dei documenti affinché siano facilmente consultabili.

Si raccolgono e creano così una gran quantità di dati e conoscenze, sempre più affinate, spesso riferite ad un arco temporale o rivolte a specifici fini di ricerca; se questi non vengono distrutti o alterati e se si conservano nell'interezza del loro contenuto e del loro significato, possono restare come materiale utile per nuove indagini e interpretazioni successive⁸. Perché questo avvenga è però necessario che i dati sottostiano ad alcune condizioni: non devono avere componenti di ambiguità; devono essere reciprocamente interfacciabili; avere configurazione aperta a possibili approfondimenti; essere trascritti e registrati con linguaggio

⁴ *“La progettazione e l'esecuzione degli interventi di tutela trovano inoltre un interesse evidente da parte delle industrie che producono macchine e materiali per il restauro, e ciò agisce da incentivo verso l'approntamento e l'impiego di tecnologie ben definite sia nelle pratiche analitiche sia in quelle applicative. Al punto che il restauro si configura, oggi, come un'area a forte spinta innovativa nelle metodiche analitiche, nella scienza dei materiali, nelle pratiche esecutive e persino nel management del progetto, con lo sviluppo di tecniche di simulazione in ambiente virtuale, sistemi informativi dedicati, applicazione di computer graphic o di calcoli automatici di quantità e costi”*. B. P. TORSELLO, *Tecniche per il restauro architettonico*, In B. P. TORSELLO, S. MUSSO, *Tecniche di restauro*, Utet, Torino, 2003.

⁵ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.132.

⁶ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.116.

⁷ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.133.

⁸ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.157.

accessibile alla gestione computerizzata che ne coglie la complessa possibilità di interazione, esaltandone il potenziale semantico⁹. Le maggiori difficoltà di una organica aggregazione sono dovute alla pluralità dei linguaggi che caratterizza i dati, data principalmente dall'origine differente delle radici scientifiche di ognuno¹⁰. Alcuni di questi problemi sono oggi risolti con i sistemi geografici territoriali o spaziali (GIS)¹¹, che rispondono alle esigenze di gestione dei dati in un unico ambiente. Le informazioni trattate sono relative alla fabbrica e al territorio in cui si trova, sia storiche sia attuali relative alla fabbrica e al territorio in cui si trova. I dati relativi all'evoluzione del territorio possono essere trattati tramite l'analisi di cartografie storiche e l'individuazione di emergenze territoriali connesse con l'edificio: centri di potere, elementi naturali quali ad esempio i corsi d'acqua e ogni altro aspetto che può essere utile ad approfondire la conoscenza legata al manufatto e alla sua storia

“Le discipline del Restauro devono attrezzarsi per cogliere quest’attesa largamente condivisa, di rapportarsi con l’esistente inteso come portatore di valore culturali, sociali ed economici, per contribuire ad indirizzare in modo metodologicamente corretto giudizi e interventi. “Attrezzarsi” significa qui il prendere atto della opportunità anche d’ordine pratico sia dell’integrazione tra conservazione e utilizzazione dell’esistente, sia della rivendicazione di una presenza caratterizzante nei processi di disegno e trasformazione del territorio, edificato o meno, nonché di un adeguato spazio specifico nella formazione culturale e tecnica dei decisori e degli operatori di tali processi.”¹².

I sistemi di questo genere sono solitamente utilizzati a scala territoriale, ma, come è stato realizzato nell'ambito di questa tesi, è possibile applicarli anche a scala architettonica, legando al dato spaziale dell'edificio i dati relativi all'epoca di costruzione, ai materiali utilizzati, ai tipi di degrado presenti, agli interventi previsti, etc. A partire da questa molteplicità e varietà di dati, organizzati secondo regole precise ed esplicite, si possono svolgere indagini e interrogazioni anche incrociando automaticamente i dati fra loro, per ottenere informazioni difficilmente raggiungibili senza il supporto di tali tecnologie, di risposta alle necessità del progetto, della conoscenza o della comunicazione. Le risposte così ottenute spesso costituiscono informazioni nuove, non conosciute, che possono implementare la conoscenza preliminare dell'oggetto, o essere di aiuto nel prendere decisioni (*decision making*).

“L’accesso analitico a più vasti orizzonti fenomenici, la scoperta di nuove classi di grandezza e l’affinarsi delle misure determinano alcuni effetti e in primo luogo: una crescita cospicua della massa di informazioni da gestire, un miglioramento qualitativo dei singoli dati, la moltiplicazione delle specialità semantiche e, di conseguenza, l’aumento di eterogeneità del materiale informativo.

⁹ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.157-158.

¹⁰ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.167.

¹¹ Vedi Scheda .1

¹² L. RE, *Restauro del Territorio e territorio del restauro*, In *Questioni di conservazione*, Celid, Torino, 1999, p. 65.

*Tra questi effetti si innescano interazioni che ne amplificano la reciproca influenza, per cui la numerosità agisce tanto sulla qualità delle informazioni che se ne possono trarre, quanto sulla articolazione dei loro contenuti; la precisione innesca meccanismi di produzione di nuovi dati; il confronto tra informazioni di origine diversa consente di accedere a nuove conoscenze e di precisare quelle già acquisite”.*¹³ Le informazioni deducibili dal sistema possono essere rappresentate in tavole o report per essere comunicate e possono essere utilizzate per elaborare i computi metrici o i documenti di capitolato, con appositi programmi o fogli di calcolo, arrivando alla fase terminale del progetto.

*“Occorre infine un ulteriore sforzo per trasferire con convinzione i risultati positivi conseguiti nel settore della conservazione e del trattamento chimico dei materiali dal clima rarefatto delle memorie presentate ai convegni ed ai colloqui fra pochi specialisti agli stessi cantieri di conservazione, decisivo banco di prova in cui si verifica la realizzabilità di ogni buona intenzione. Finchè non avremo un’applicazione quantitativamente diffusa (almeno alla scala dell’edificio o del grande complesso architettonico) dei primi incoraggianti risultati campionati finora su pochi centimetri quadri di materiale, non sarà stato compiuto il passo decisivo e il problema continuerà a rimanere confinato, malgrado tutto, dietro gli alambicchi di qualche raro apprendista alchimista, non acquisterà cioè né la necessaria rilevanza sociale né la concreta applicabilità pratica da tutti invocata. Gli anni che ci stanno davanti saranno in tal senso decisivi a tutti gli effetti”.*¹⁴

Il Caso Studio

Seguendo questo principio di integrazione di diverse risorse sono stati indagati alcuni aspetti del caso studio, il Convento del Colletto, per risolvere alcuni dei suoi problemi di ricostruzione storica e di rilievo.

In primo luogo, la documentazione relativa all’edificio è incompleta e sparsa in differenti luoghi, a causa della sua originaria indipendenza religiosa e amministrativa, cessata nel 1798 con la soppressione del convento, che ha portato alla dispersione di molti documenti antecedenti tale data; inoltre, trovandosi in una posizione di confine tra comuni diversi e instabili e diocesi o parrocchie differenti, molti dei documenti legati alla fabbrica non più reperibili. Il fatto potrebbe anche essere dovuto alla cattiva gestione da parte di alcuni dei responsabili nel corso dei secoli, che non si sono preoccupati di conservare adeguatamente i documenti o, peggio, hanno fatto in modo che andassero distrutti. In questa tesi, è stata svolta in primo luogo una ricerca all’interno degli archivi storici in cui si considerava più probabile reperire i documenti, in modo da raccogliere più informazioni possibili riguardo alla consistenza del manufatto e del suo ruolo nel corso dei

¹³ B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.180-181. *“uno degli aspetti più innovativi del trattamento computerizzato di dati non sta, come a volte si ritiene, nella semplice possibilità di costruire archivi che ricordino una grande massa di nozioni, né in quella di gestirne il complesso dei confronti incrociati, per individuare relazioni tra eventi diversi e spesso lontani nel tempo e nello spazio. La più efficace caratteristica di questi apparati risiede nel loro saper eseguire ordini e accettare istruzioni che comportino la utilizzazione e la creazione di dati inesistenti”.* B. P. TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988, p.183.

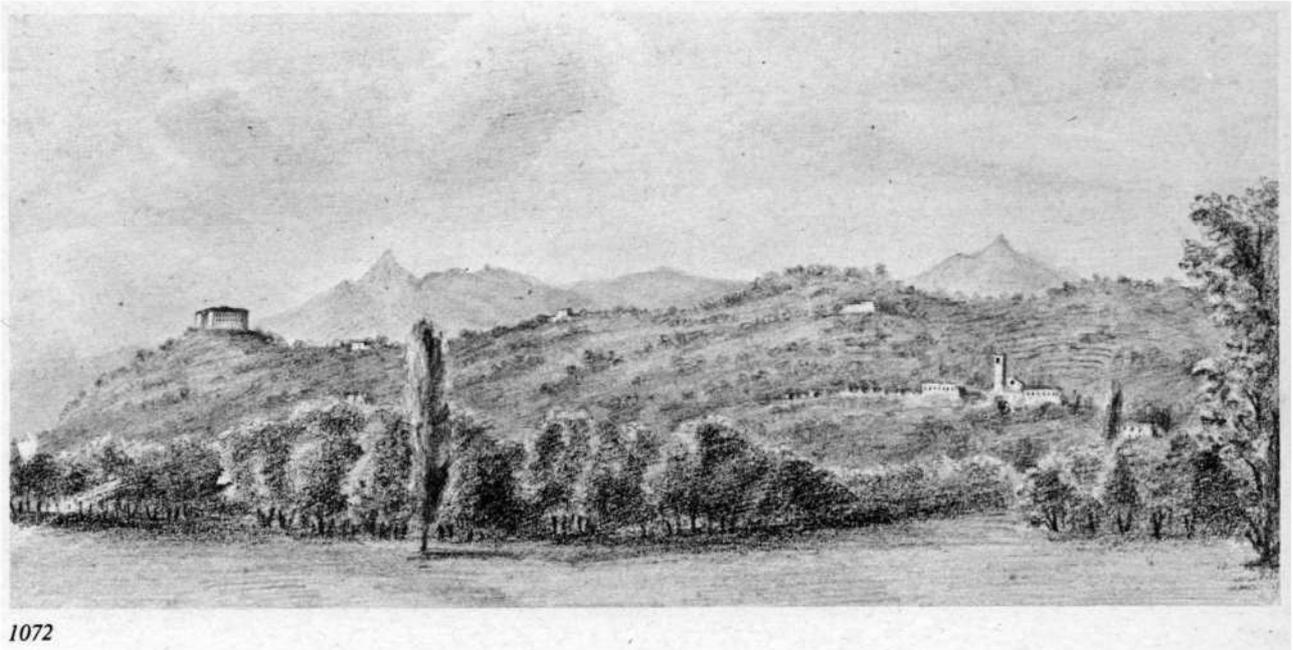
¹⁴ M. DEZZI BARDESCHI, *La conservazione del costruito. I materiali e le tecniche*, in *Restauro: Punto e da capo*, Franco Angeli, Milano, 1991, p. 73.

secoli. I risultati di questa prima indagine sono sinteticamente raccolti nel registro degli avvenimenti legati al convento. Questi dati, insieme al rilievo metrico, sono stati la base per la ricostruzione della cronologia della fabbrica, di cui si sono elaborate ipotesi sia riguardo alla morfologia della fabbrica ed alla possibilità di come sia mutata nel tempo, sia riguardo all'epoca a cui possono risalire le strutture tuttora esistenti. Si è poi indagato il valore territoriale della fabbrica nel corso del tempo, sia attraverso l'indagine bibliografica – archivistica, sia per mezzo della costruzione di un'applicazione GIS che raccogliesse le mappe storiche, georeferenziate sulla rappresentazione del territorio attuale, e ne indagasse gli elementi salienti. Tramite questo sistema è anche stato possibile verificare o chiarire alcune delle testimonianze bibliografiche relative al ruolo territoriale del convento, spesso imprecise o parziali.

Un secondo elemento di incertezza relativo al convento è il rilievo dello stato di fatto (anche come supporto alla ricostruzione cronologica del passato e come supporto per l'analisi del degrado). I rilievi a disposizione erano pochi e spesso incompleti o scorretti. Inoltre l'edificio presenta problemi di dissesto statico grave, soprattutto in corrispondenza di alcune zone, e problemi di umidità molto marcati, che possono essere dovuti sia alla presenza di una falda abbastanza superficiale all'interno dello strato di roccia che ne costituisce la fondazione, sia al dislivello del cortile. Il cortile, ex chiostro, è uno degli elementi più difficili da indagare, ma allo stesso tempo interessanti: le due maniche NO e SE del convento furono abbattute a fine Ottocento a causa del loro grave stato di degrado, e parte del materiale di risulta probabilmente non fu mai rimosso dal cortile, che infatti ancora oggi presenta una superficie di calpestio piuttosto cedevole, come se si trattasse di terreno di riporto. La demolizione, di cui restano ancora evidenti segni nelle due cesure sulla fabbrica ancora in piedi, ha portato diversi problemi all'edificio, che ha probabilmente perso la sua unità statica, oltre che compositiva, e ha causato, con il presunto deposito del materiale di risulta nel cortile numerosi problemi di umidità.

2.1 IL SITO

L'INDAGINE CARTOGRAFICA E TERRITORIALE E LA SCELTA DI UNO STRUMENTO GIS PER IL TRATTAMENTO DEI DATI



1) 1072 – Monte Oliveto ed il Colletto presso Pinerolo. Da *Il Piemonte antico e moderno delineato e descritto da Clemente Rovere*, 28 maggio 1854, vol.45 – Provincia di Pinerolo, Mandamento di Buriasco, Macello, Piscina, Frossasco, Roletto. p. 337.

L'immagine restituita dalla cartografia storica costituisce una base concreta per un'analisi diacronica del territorio, considerandone gli elementi fisici, storici, economici e sociali. Nello stesso modo, fondamentale per comprendere il significato di un'emergenza architettonica, di qualsiasi entità, è l'analisi del suo rapporto col territorio attuale, considerando fattori naturali ed antropici (vie di comunicazione, centri abitati, insediamenti storici o aggregazioni urbane moderne), per poter considerare gli elementi comuni e quelli discordanti o fortemente connotanti l'oggetto d'indagine. Perciò è importante analizzare le cartografie e i catasti storici, che permettano di ricostruire le vicende della fabbrica e della vita ad essa collegata, compresi i passaggi di proprietà. Se ne può ricavare l'area di influenza, la sua accessibilità attraverso la distribuzione delle strade e delle vie nel corso del tempo, rilevando i cambiamenti di percorso e la perdita di utilità o utilizzo, con tutte le relative implicazioni; la vicinanza con le acque, elemento significativo per lo sviluppo dei centri e complessi abitati in antico; i rapporti con l'edificato circostante e con i comuni vicini e lontani. In questo primo passaggio è già possibile capire i significati e le funzioni del manufatto in ogni epoca, chiarendo i rapporti con l'intorno, anche di area vasta, e le relative evoluzioni economiche e sociali.

La lettura della storia di un territorio attraverso l'esame ed il confronto delle mappe catastali è teorizzato fin dal 1929 dallo storico francese Marc Bloch: *“Un recensement des formes de charrues n'intéresserait pas seulement l'histoire de la technique agraire et de l'occupation du sol; les recherches sur les migrations*

humaines, sur les échanges de civilisation, depuis la préhistoire jusqu'à des temps tout proches de nous, y puiseraient de précieux objets de méditation".¹

Anche la stessa lettura della cartografia esistente viene assunta come fonte di informazioni importanti, che vanno oltre la disposizione fisica degli oggetti sul territorio: *"Per chi sa leggerla, la carta topografica è un vero trattato che mediante il graficismo esprime tutti i fatti salienti della geografia generale, dalla storica alla fisica, alla economica, alla umana, e quindi la carta topografica dell'IGM costituisce il miglior documento per conoscere le condizioni effettive del Paese".²*

Lo scopo di tale analisi è la comprensione dell'assetto attuale del territorio, frutto di scelte di impianto e trasformazione, e la valutazione critica delle dinamiche evolutive: l'intervento passato condiziona l'assetto presente, e gli interventi attuali potranno condizionare il futuro.³

Considerando ad esempio il Convento del Colletto, la forte relazione col territorio è evidente: nasce in un preciso contesto di frontiera, viene connotato da funzioni in qualche modo difensive ed è parte di quel sistema diffuso sul territorio che la Chiesa cattolica ha costituito nelle sue diverse presenze (cappelle, piloni votivi, centri devozionali, santuari, conventi, monasteri, chiese ...).

LA CONDUZIONE DELLE INDAGINI

Questo tipo di analisi sono state qui condotte in parte con metodi tradizionali, attraverso la ricerca delle fonti archivistiche e bibliografiche, e la visione di iconografie e mappe storiche rappresentanti il territorio. Le mappe analizzate in questo modo sono spesso approssimative, risalgono perlopiù ad eventi militari, ed è probabile che molte volte siano state redatte a posteriori delle campagne militari, fuori dal territorio. Ciononostante queste permettono di visualizzare la posizione del convento in occasione dei passaggi delle truppe, soprattutto del generale Catinat (1693), e mettono in evidenza gli elementi salienti del territorio (chiese, borghi, città, fortificazioni). Alcune offrono anche la rappresentazione di alcuni edifici, ad esempio le chiese, in pianta, o nella distribuzione degli edifici, diversa dall'attuale, ma non si capisce fino a che punto possano essere fedeli alla realtà.

Una seconda parte dell'indagine è stata svolta avvalendosi di tecnologie innovative, utilizzando GIS per verificare la possibilità di trarre ulteriori informazioni anche dalla relazione reciproca di alcune testimonianze archivistiche o bibliografiche, specialmente per quanto riguarda i ruoli difensivi che avrebbe

¹ MARC BLOCH, *La vie scientifique – La documentation de un système économique – Nos enquêtes collectives*, in *Annales d'histoire économique et sociale*, Revue trimestrale, Directeurs: Marc Bloch, Lucien Febvre, Libraire Armand Colin, Paris, 1929

² VACCHELLI, 1927, In: A. LODOVISI, S. TORRESANI, *Cartografia e sistemi informativi geografici*, in ID, *Cartografia e informazione geografica*, Bologna, Patròn, 2005, p. 360.

³ C. BALLETTI, F. GUERRA, *Metodi di elaborazione informatica per la ricostruzione cartografica: le trasformazioni territoriali delle bocche di porto di Venezia nella cartografia storica*, Università IUAV di Venezia – laboratorio di fotogrammetria – Circe, Venezia, 2005.

potuto assumere, l'evoluzione del convento e delle sue proprietà nel corso del tempo, la questione della viabilità, importante per il sito del Colletto. Per portare avanti questa analisi si sono utilizzati le valbe e i catasti Sette – Ottocenteschi, che presentano caratteri più marcati di aderenza con la realtà rispetto alle rappresentazioni territoriali precedenti, e alcune mappe topografiche successive, fino alla CTRN della Regione Piemonte, prodotto cartografico innovativo elaborato appositamente per essere utilizzato in ambiente GIS⁴. Ogni carta viene georeferenziata sul riferimento dell'attuale CTRN, e sovrapposta alle altre per poter essere confrontata. In questo modo le entità, anche passate, del territorio, individuate con maggiore facilità attraverso le mappe, sono disposte in un unico sistema di riferimento e, messe in relazione con informazioni di diversa natura, sono facilmente gestibili e confrontabili.

Lo strumento GIS favorisce e permette lo svilupparsi di una storia non più solo quantitativa, ma “spaziale”, ovvero in riferimento a un'area, un territorio preciso, su cui è più semplice integrare fonti diverse, ottenendo un potenziamento dell'aspetto olistico dei dati di cui si dispone.⁵

Focalizzando l'attenzione su un manufatto oggetto di studio, una volta che sia indagato con queste tecnologie, anche in relazione al contesto sociale (mutevole ma in GIS aggiornabile) è possibile effettuare una tutela e una conservazione più consapevole, aggiornando infine, se necessario, tramite il database progettato, lo stato di fatto dell'edificio post – intervento. Dal punto di vista della interconnessione con la sua funzione futura, se ne può dedurre l'inserimento in possibili “sistemi territoriali” non evidenti in un primo tempo, ma verificabili in una cartografia tematizzata automatica. Quest'ultima infatti offre la possibilità di rappresentare dati e fenomeni noti, ma allo stesso tempo assume una valenza euristica⁶, che permette di disporre di nuove informazioni deducibili tramite la visualizzazione dei dati conosciuti.⁷ Ad esempio è possibile definire la caratterizzazione di un percorso in base alla tipologia di edifici presenti lungo esso, anche in epoche passate, ora non più intuibili.

Attraverso la formalizzazione e normalizzazione delle fonti e l'inclusione di queste in un sistema GIS, è possibile realizzare un quadro (anche se formalizzato, e perciò parziale), “utile nel riconoscimento dei segni della storia negli assetti attuali dei territori”. Lo stesso materiale può essere utilizzato per ricerche di tipo predittivo, per individuare luoghi di potenziale interesse storico, o, viceversa, come verifica di attendibilità di studi realizzati con metodi differenti. Lo stesso strumento può inoltre facilitare ipotesi e simulazioni di sviluppi futuri dei fenomeni, così come dei potenziali interventi, diventando vero e proprio supporto alle decisioni (“*decision making*”), e influenzando così anche sulla sfera sociale.⁸

⁴ Vedi Scheda .1

⁵ M. PANZERI, *Dispense di informatica per i Beni Culturali*, Politecnico di Torino – facoltà di Architettura II, A.A.2010-2011.

⁶ “*serve a rendere espliciti gli assunti sulla realtà che si intende esaminare e le ipotesi che eventualmente si intendono verificare*” da S. VITALI, *Passato digitale. Le fonti dello storico nell'era del computer*, Mondadori, Milano, 2004, p.36

⁷ M. PANZERI, *Dispense di informatica per i beni Culturali*, A.A.2010-2011

⁸ M. PANZERI, *Storiografia digitale e metafonti per la storia del territorio tra specificità disciplinari, standard web e dinamiche della rete*, in M. PANZERI, A. FARRUGGIA, a cura di, *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, 2009.

Un esempio noto, di utilizzo territoriale di GIS in ambito dei Beni Culturali, è la Carta del Rischio del Ministero dei Beni Culturali,⁹ che si sviluppa da precedenti esperienze, a partire dagli anni '70, in cui si mirava a valutare il degrado di un intero territorio, al fine di conoscere, appunto, la misura del rischio di perdita dei Beni.¹⁰

Una cartografia in un sistema GIS, per la sua natura dinamica, si può facilmente integrare, correggere ed arricchire con nuovi dati, anche in riferimento ad entità diverse, per avvicinarsi ad un'utopica completezza delle informazioni. Si supera il concetto di utilizzo di carta tecnica come semplice e passivo sfondo di rappresentazioni di fenomeni di natura presunta diversa.

A tutto questo si lega in un secondo momento la comunicazione, così che gli interventi su un determinato territorio possono essere influenzati direttamente dalle scelte dei cittadini, in particolare con l'introduzione dei Public Participatory GIS (PPGIS), che permettono l'interlocuzione con i cittadini anche nello sviluppo di progetti per il territorio.¹¹

⁹ www.cartadelrischio.it

¹⁰ C. FIERRO, Tesi di Dottorato "Tutela e salvaguardia dei Beni Culturali attraverso la gestione di una banca dati georeferenziata su più basi cartografiche (DB topografico e DB catastale)", tutore: arch. A. Spanò, Politecnico di Torino, Dottorato di ricerca in disegno e rilievo per la tutela del Patrimonio edilizio e territoriale, 2006.

¹¹ M. PANZERI, *Storiografia digitale e metafonti per la storia del territorio tra specificità disciplinari, standard web e dinamiche della rete*, in M. PANZERI, A. FARRUGGIA, a cura di, *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, 2009, p 25.

LA GEOREFERENZIAZIONE DELLE CARTE STORICHE

Il confronto tra le carte storiche, con i dati in esse contenuti è possibile in GIS per mezzo dell'elaborazione della matrice di punti che ne compone l'immagine digitalizzata in formato raster¹², in modo che il contenuto geometrico, una volta georeferenziato¹³, sia immediatamente interpretabile a partire dal confronto con la cartografia moderna¹⁴, anche in formato vettoriale. È anche necessario introdurre la cartografia attuale, come ultimo stadio del continuo processo storico attraverso i secoli e per considerare l'edificio nel suo intorno presente, da tenere in attenta considerazione per ogni intervento che vi si intenda attuare. L'analisi avviene sia sulla base delle condizioni fisiche (la collocazione dell'edificio rispetto al resto dell'edificato, l'accessibilità e la viabilità, il modello del terreno che lo ospita, la presenza di elementi che ne disturbano la sua consistenza fisica, gli studi idrogeologici del terreno, i corsi d'acqua e così via, mettendo anche in luce gli elementi che possono dare specifiche indicazioni riguardo alle cause di un degrado o di un dissesto) sia considerando i fattori "sociali" (funzioni ospitate, destinazioni d'uso dei fabbricati circostanti e sul territorio, ...) importanti in vista di una rifunzionalizzazione dell'edificio, perché possa inserirsi nel territorio in modo utile ed efficace per se stesso e per l'insieme della società che lo ospita.

Per l'operazione di referenziazione sono state scelte alcune carte storiche, in particolare catasti, dei territori di Roletto e di Pinerolo, a cavallo dei quali si trova il convento, e, con riferimento all'attuale CTRN in scala 1:10.000, sono stati individuati alcuni punti di controllo distribuiti sulla carta secondo i possibili riferimenti ed è stata effettuata automaticamente la trasformazione che permette di adattare i contenuti di ogni carta ai contenuti delle altre, in modo che possano facilmente dialogare fra loro.

Seguono i metadati¹⁵ di riferimento riguardo alle cartografie storiche utilizzate.

¹² Vedi Scheda .2

¹³ A. SPANÒ, *Progetto e realizzazione di un Sistema INFORMATIVO interdisciplinare per l'analisi di un contesto storico-territoriale*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze geodetiche e topografiche, XV ciclo, Politecnico di Milano, 2002, tutor: prof. B.Astori, prof. F. Rinaudo, p.77.
Vedi Scheda .4

¹⁴ A. SPANÒ, F. CHIABRANDO, *Gli strumenti della geomatica per la conoscenza del paesaggio urbano e dell'edificato*. In R. IENTILE e E. ROMEO (a.c.d.), *La conservazione dell'architettura e del suo contesto. Protocollo per la valutazione integrata del patrimonio di Pinerolo*, 2009.

¹⁵ Vedi Scheda .4

Metainformazione legata alle carte utilizzate

045 - Valba 45 - C97 - Regione della Colletta e Mollar Rosso (Catasto Buniva)

Formato file:.jpg - Anno: 1772. - Fonte: Archivio Storico di Pinerolo. - Sistema di riferimento: Non presente, georiferito mediante punti di controllo.



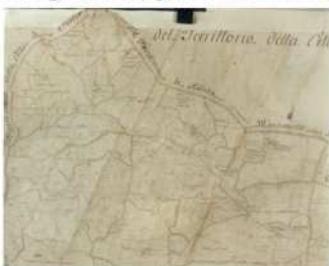
044 - Valba 44 - C96 - Regione delli Losani, già Fontana (Catasto Buniva)

Formato file:.jpg - Anno: 1772. - Fonte: Archivio Storico di Pinerolo. - Sistema di riferimento: Non presente, georiferito mediante punti di controllo



04 - 1GD - 69B - Mappa del territorio della Città di Pinerolo – Particolare (Catasto Giovan Battista Reale)

Formato file: .jpg - Anno 1782, 4 gennaio - Fonte: Archivio Storico di Pinerolo. - Sistema di riferimento: Non presente, georiferito mediante punti di controllo



Carta degli Stati Sabaudi (Corpo Reale dello Stato Maggiore)

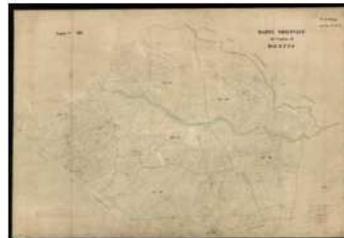
Anno: 1816 – 1830 - Scala: 1:50.000 - Fonte: Provincia di Torino- Settore cartografico- http://radext.provincia.torino.it/csigis/viewer_igmsaba.asp

Eseguita dal Corpo Reale dello Stato Maggiore sotto la direzione del suo comandante il Maggior Generale de Monthoux tra il 1816 e il 1830 e disegnata alla scala di 1:50.000, è composta nel suo insieme da 113 fogli. La Provincia di Torino mette a disposizione la consultazione sul web di 28 fogli georiferiti (sistema di riferimento in coordinate UTM 32 ED 50).nell'ambito dei quali ricade tutto il suo territorio. http://www.provincia.torino.it/gitac/cartografia_raster/meta



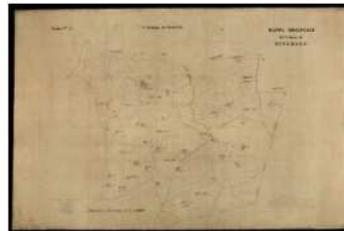
Catasto Rabbini 2261 Roletto

Mappa 86 Matr.49 Sommarione 49 Foglio III - Anno: 1859 - Fonte: Archivio di Stato di Torino (Sezioni Riunite)



Catasto Rabbini 2104 Pinerolo

Mappa 63 - 66 Sommarione 38 - Anno: 1860 - Fonte: Archivio di Stato di Torino (Sezioni Riunite)



Catasto francese Roletto

Sect.D2 All. A pf. 50 - Fonte: Archivio di Stato di Torino (Sezioni Riunite)



Catasto francese Pinerolo

Sect.G n. 48 - Fonte: Archivio di Stato di Torino (Sezioni Riunite)



Carta IGM impianto storico

Autore: IGM (Istituto geografico militare) - Anno: 1880 / 1882 - Fonte: Provincia di Torino- Settore cartografico-

http://radext.provincia.torino.it/csigis/viewer_igm1880.asp

72 carte ricoprono il territorio provinciale, di cui 12 Quadranti in scala 1:50.000 e le restanti 60 Tavole in scala 1:25.000 rilevate e/o aggiornate (con rilievi a terra) in modo generale o parziale tra il 1880 e il 1882. Il Quadrante nasce dalla divisione in 4 parti dei Fogli al 100.000, la sua ampiezza è di 10' di latitudine a 15' di longitudine. A partire dalla destra in alto ed in senso orario, i 4 Quadranti vengono individuati da un numero progressivo romano. Ogni quadrante è individuato dal numero del Foglio al 100.000 cui appartiene, dal numero romano e dal nome della località più importante che vi ricade. Le Tavole in scala 1:25.000 hanno dimensioni di 7' 30'' in longitudine e 5' in latitudine. Coprono una superficie di circa 90 Km² (1/4

del quadrante al 50.000). Ogni tavoletta viene indicata dal numero del foglio al 100.000, dal numero romano del Quadrante a cui appartiene, dalla posizione geografica in cui ricade nell'ambito del Quadrante (NE - NO - SE - SO). Le curve di livello hanno equidistanza generalmente di 25 metri, sono riportati i confini di Stato ed i limiti amministrativi regionali, provinciali e comunali. È costituita dai seguenti quadranti: Bardonecchia, Cavour, Champorcher, Chialamberto, Cuorgnè, Gran Paradiso, Levanna, Novalesa, Monte Viso, Oulx, Perosa Argentina, Viù.
http://www.provincia.torino.it/gitac/cartografia_raster/meta



CTRN Piemonte

Sezioni 172040 – 172080 – 172120 – 173050 – 173060 – 173090 – 173100 – 173130

Formato file: shapefile - Anno:2001 - Scala 1:10.000 - Fonte: Regione Piemonte / Settore Cartografico

Reperita a: LARTU Politecnico di Torino –

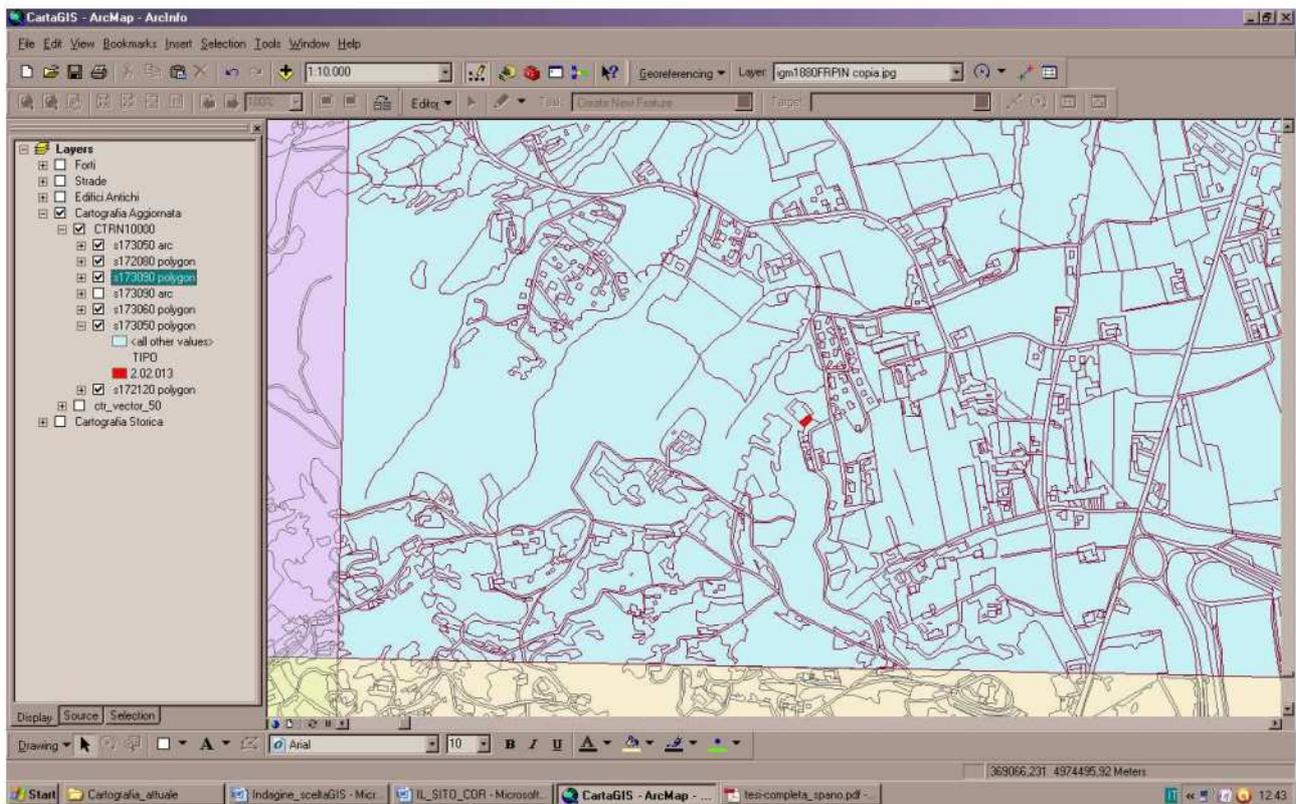
Sistema di Riferimento: WGS_1984_UTM_Zone_32N



LA COSTRUZIONE DEL SISTEMA

La georeferenziazione delle carte storiche

Il primo passaggio nella costruzione del sistema è l'importazione della CTRN in scala 1:10.000, georiferita nel Sistema di Riferimento UTM WGS84. Questa è già tematizzabile a partire dai dati contenuti nello stesso prodotto: nell'immagine di esempio è stato scelto di colorare in rosso gli "edifici religiosi" secondo l'attributo "tipo" con valore "2.02.013", come si può leggere nell'apposito capitolo nel manuale della CTRN. L'edificio che si vede in rosso è la chiesa di S. Maria del Monte Carmelo del Colletto, oggetto attorno a cui ruota l'indagine.



Il passo successivo è l'importazione delle carte storiche (raster) e la loro georeferenziazione tramite punti "di controllo", punti di riferimento riconoscibili sia sulla carta storica sia sulla cartografia attuale tramite i quali vengono definiti i parametri di una trasformazione piana (o caratterizzata da equazioni di ordine superiore) che renderà sovrapponibili le carte.¹⁶

Lo stesso avviene per tutte le carte.

È interessante notare come il Catasto Rabbini sia l'unico delle mappe prese in considerazione già orientato con il nord verso l'alto, per cui non è necessaria una grande rotazione della carta.

¹⁶ Vedi Scheda .3

L'inserimento di dati

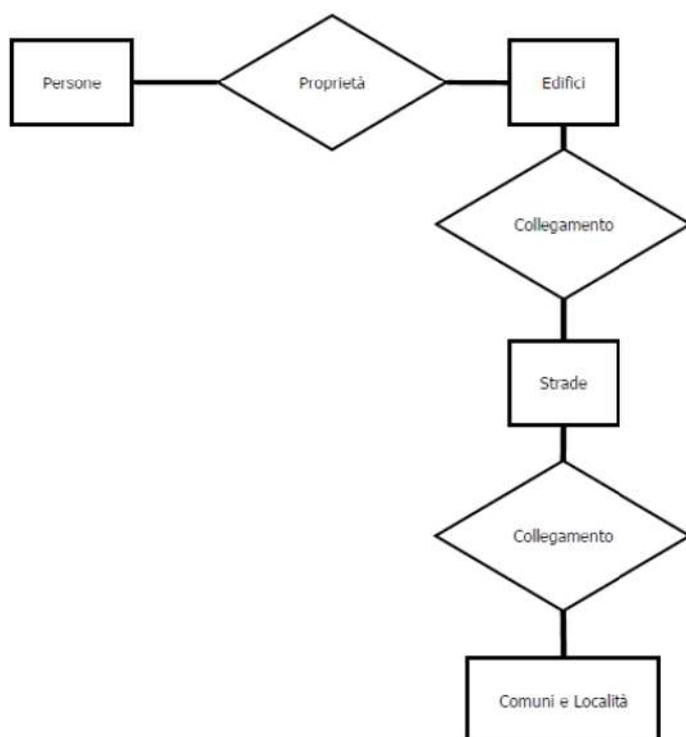
Le analisi che offre un GIS possono fornire risposte ad alcuni tipi di ricerca, raggiungibili con più difficoltà senza il supporto di un'applicazione di gestione e strutturazione dati. Ovviamente è necessario che la struttura sia attentamente progettata, perciò è necessario costruire uno schema concettuale e poi logico dell'intero sistema. Primariamente è necessario porre gli obiettivi da conseguire con l'indagine e la rappresentazione: gli aspetti presi in considerazione riguardo alle valenze territoriali del convento sono principalmente: la viabilità, nella sua evoluzione nel corso del tempo, da quella coeva alla fondazione del Convento a quella attuale; la visibilità reciproca di alcuni punti strategici del territorio in funzione difensiva; l'evoluzione delle proprietà dei terreni e degli edifici circostanti il Convento nel corso del tempo.

PROGETTAZIONE CONCETTUALE

Si individuano le seguenti entità

- 1) Comuni e Località (Attributi: ID, Denominazione, Note)
- 2) Edifici (Attributi: ID, Tipo, Denominazione, Note)
- 3) Strade (Attributi: ID, Denominazione; Punto di Partenza; Punto di arrivo; Data Costruzione; Note)
- 4) Persone (Attributi: ID, Denominazione; Natura)

Queste sono fra loro correlate come nello schema che segue, realizzato secondo il modello entità – relazioni¹⁷.



Schema concettuale del sistema

¹⁷ P. ATZENI, *Basi di dati. Modelli e linguaggi di interrogazione*, McGraw Hill, Milano, 2006.

Progettazione logica

Comuni e Località						
Attributi	Dominio	Abbreviazione	Formato	Indicizzato	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	Testo	ID	"C_n°"	Sì	obbl	no
Denominazione	Testo	Denom		Sì	obbl	No
Note	Testo	Note		No	opz	Sì

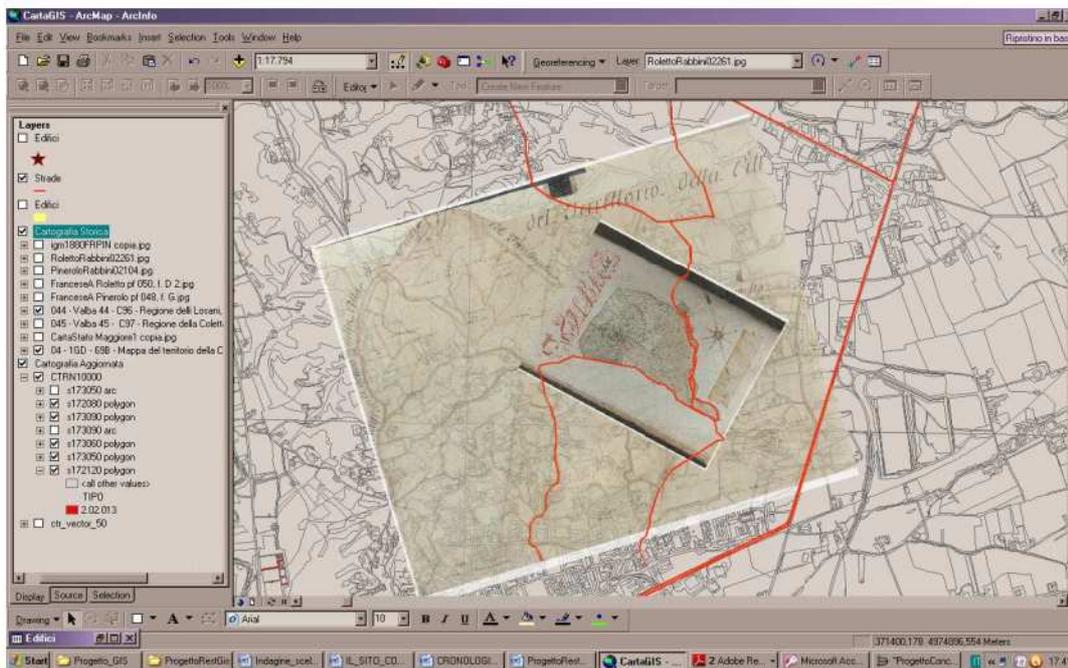
Edifici						
Attributi	Dominio	Abbreviazioni	Formato	Indicizzato	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	Testo	ID	E_n°	Sì	Obbl	No
Tipo	Testo	Tipo	Valori predefiniti: (occorrenze "religioso"; "difensivo"; "rurale"; "abitazione"; "vigna"; "prato"; "alternò"; "orto"; "aia"; "bosco"; "strada"; "terreno"; "campo"; "giardino")	Sì	Opz	Sì
Denominazione	Testo	Denom		Sì	Opz	Sì
Note	Testo	Note		No	Opz	Sì

Strade						
Attributi	Dominio	Abbreviazione	Formato	Indicizzato	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	Testo	ID	S_n°	Sì	Obbl	No
Denominazione	Testo	Denom		Sì	opz	No
Punto di Partenza	Testo	Part		Sì	obbl	Sì
Punto di arrivo	Testo	Arr		Sì	obbl	Sì
Data costruzione	Testo	DataCost	"Anno"; "ante Anno"; "post Anno" Derivato da fonti archivistico – bibliografiche o dalle carte storiche.	Sì	opz	Sì
Note	Testo	Note				

Persone						
Attributi	Dominio	Abbreviazione	Formato	Indicizzato	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	Testo	ID	P_n°	Sì	obbl	No
Denominazione	Testo	Denom		Sì	opz	No
Natura	Testo	Natura	Valori predefiniti (occorrenze: "Privato"; "Ecclesiastico"; "Pubblico")	Sì	obbl	Sì

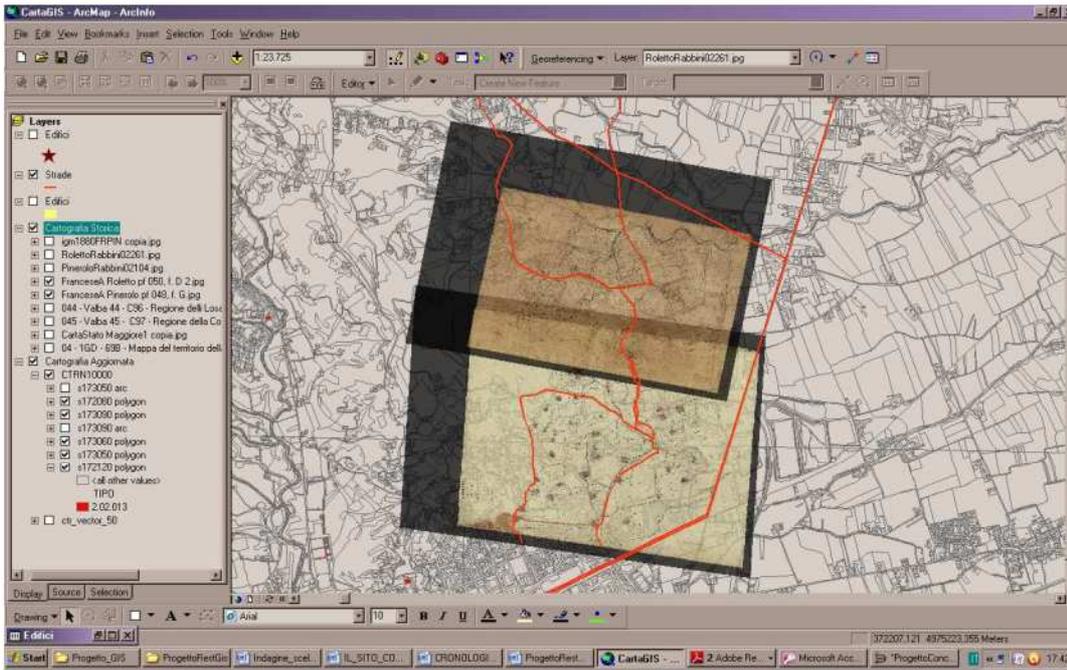
In ambiente GIS si crea una classe di entità spaziali, un livello di rappresentazione, per ogni entità. In questo caso non possono essere sfruttati i poligoni già presente nel file vettoriale importato poiché i dati da esaminare derivano da fonti archivistico – bibliografiche o si devono dedurre dalle carte storiche; si introduce quindi un elemento di incertezza non rappresentabile in modo preciso, come possono essere le coordinate corrispondenti ai profili degli edifici attuali. Questo particolare aspetto dei dati storici è detto, in campo di ICT, “fuzzyness” (nebulosità), che fa sì che le fonti storiche non si prestino ad essere facilmente tradotti in modelli formali¹⁸. I “fuzzy data” corrispondono a “lacune, pentimenti, parti usurate della mappa originale come irregolarità, omissioni e cancellazioni nel registro”¹⁹.

“Strade” (in forma di polilinee), con cui definire il tracciato delle strade dalle antiche mappe o ricostruite tramite le fonti. Le più antiche sono individuabili anche nelle prime valbe e permangono nel tempo: come si può vedere compaiono anche nel catasto francese e nel Rabbini e sono individuabili integralmente fino all’IGM di Impianto storico risalente al 1880 – 1882. Tra queste è compresa anche la strada, probabilmente importante per le vicende ed il significato del Colletto, che collegava quest’ultimo direttamente con Frossasco. Questa oggi è interrotta ad un certo punto dal Rio Torto per cui è difficile la comunicazione fra le due sponde. A testimonianza della sua passata esistenza e del suo passato ruolo persiste ancora, nel tratto di Frossasco, la denominazione “via del Colletto”.

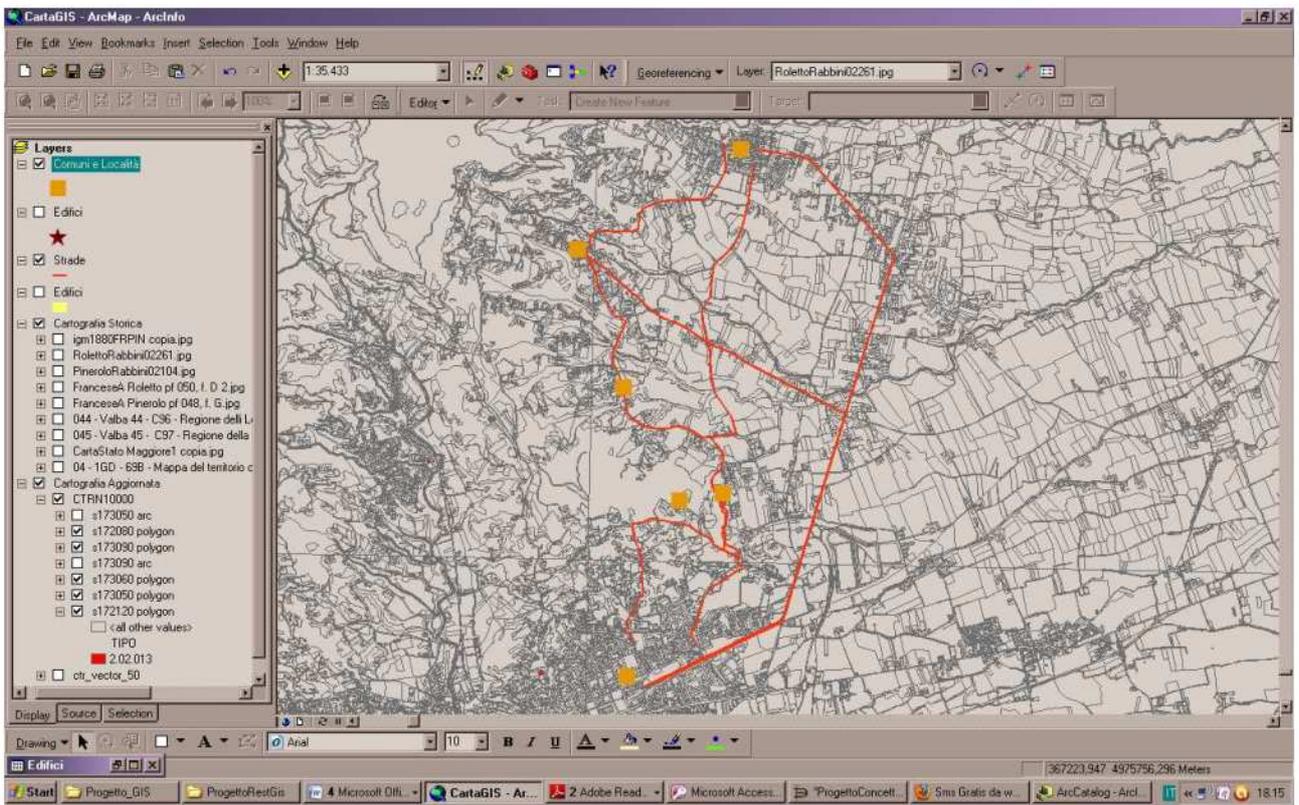


¹⁸ STEFANO VITALI, *Passato digitale. Le fonti dello storico nell'era del computer*, Mondadori, Milano, 2004, p.40

¹⁹ Da M. PANZERI, A. FARRUGGIA, a.c.d., *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, 2009, pp.23 -24.



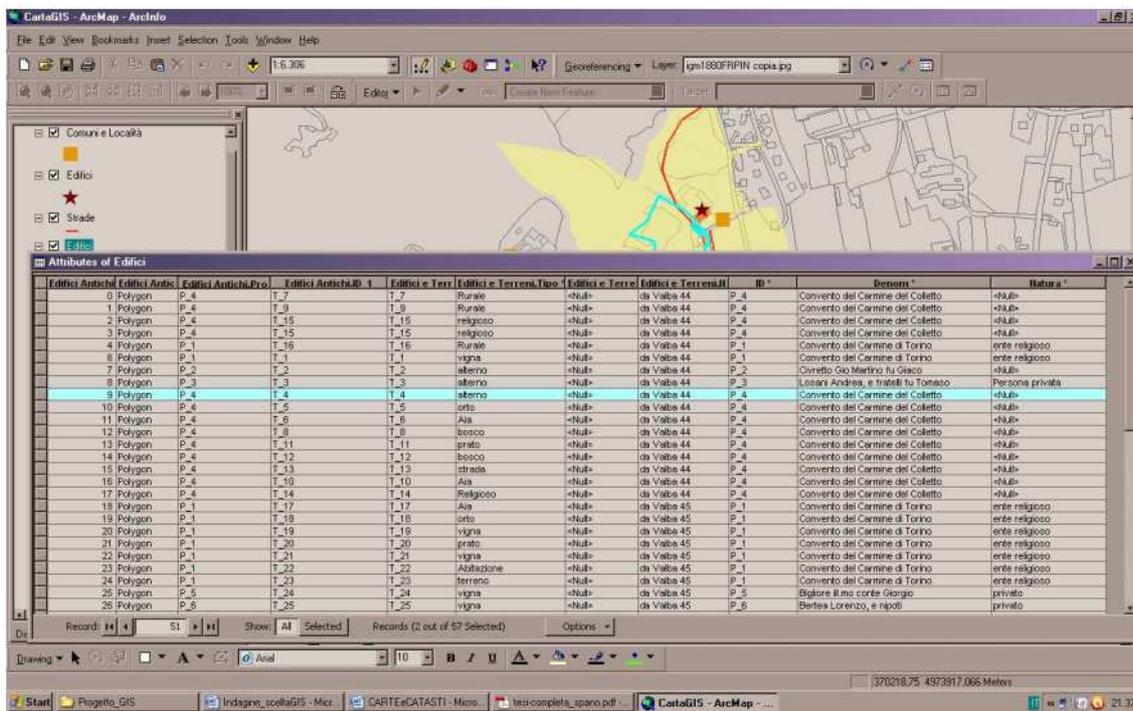
Per approfondire il tema delle strade si inserisce la classe “Comuni e Località”, punti, riferimento per comprendere il tracciato delle strade.



Poi si passa layer “Edifici e territori”, diviso in due (poligoni e punti) per poter rispondere alle necessità di mappatura degli edifici e dei terreni un tempo parte del Convento del Colletto o limitrofi (poligoni, in giallo nell’immagine seguente) e per individuare la posizione degli edifici oggi scomparsi, ma che interessano per la loro posizione, relativamente alle funzioni difensive di tali luoghi (a stella).

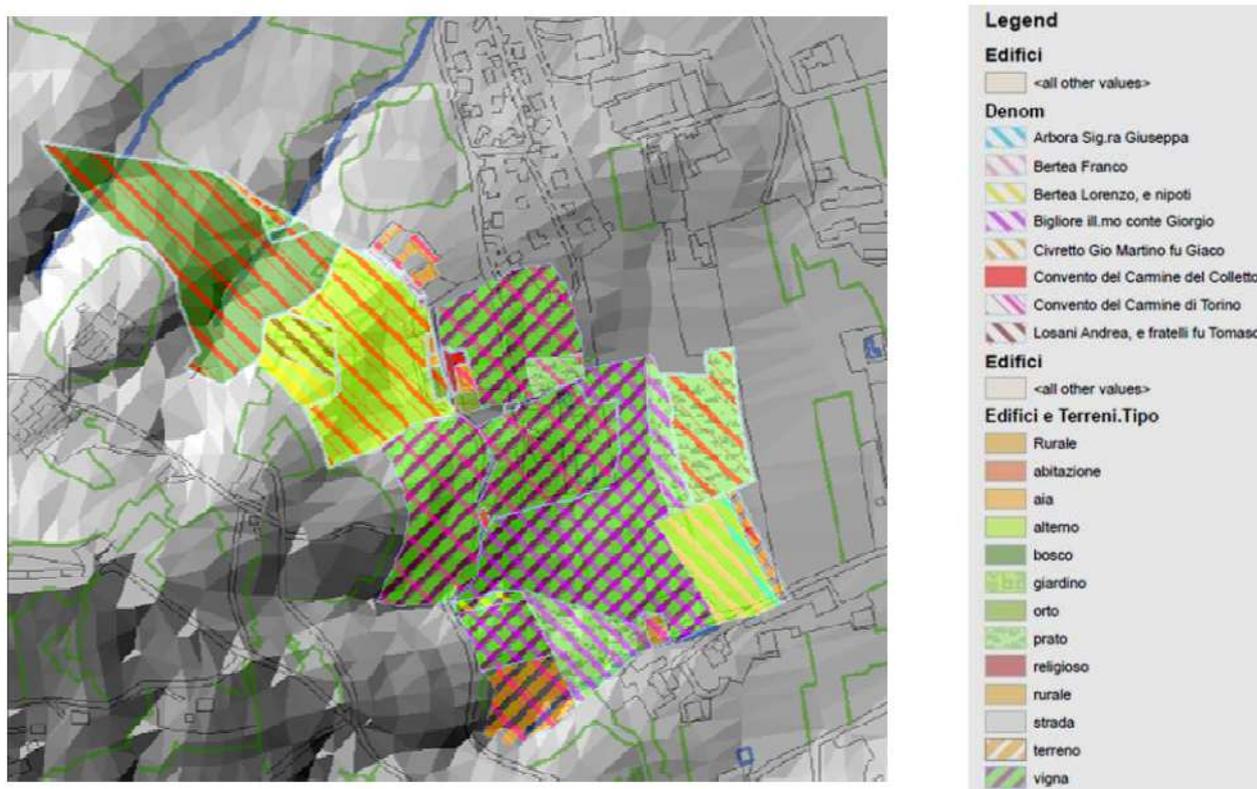
Parallelamente, in MsAccess vengono create tabelle descrittive delle entità “Strade”, “Edifici”, “Comuni e Località” e “Persone”, in cui vengono inseriti i dati di approfondimento di ogni voce secondo le regole definite dalle precedenti tabelle di progettazione logica.

È così possibile correlare a ogni oggetto creato in ArcGIS la relativa occorrenza delle tabelle costruite in MsAccess, attraverso la funzione di join.

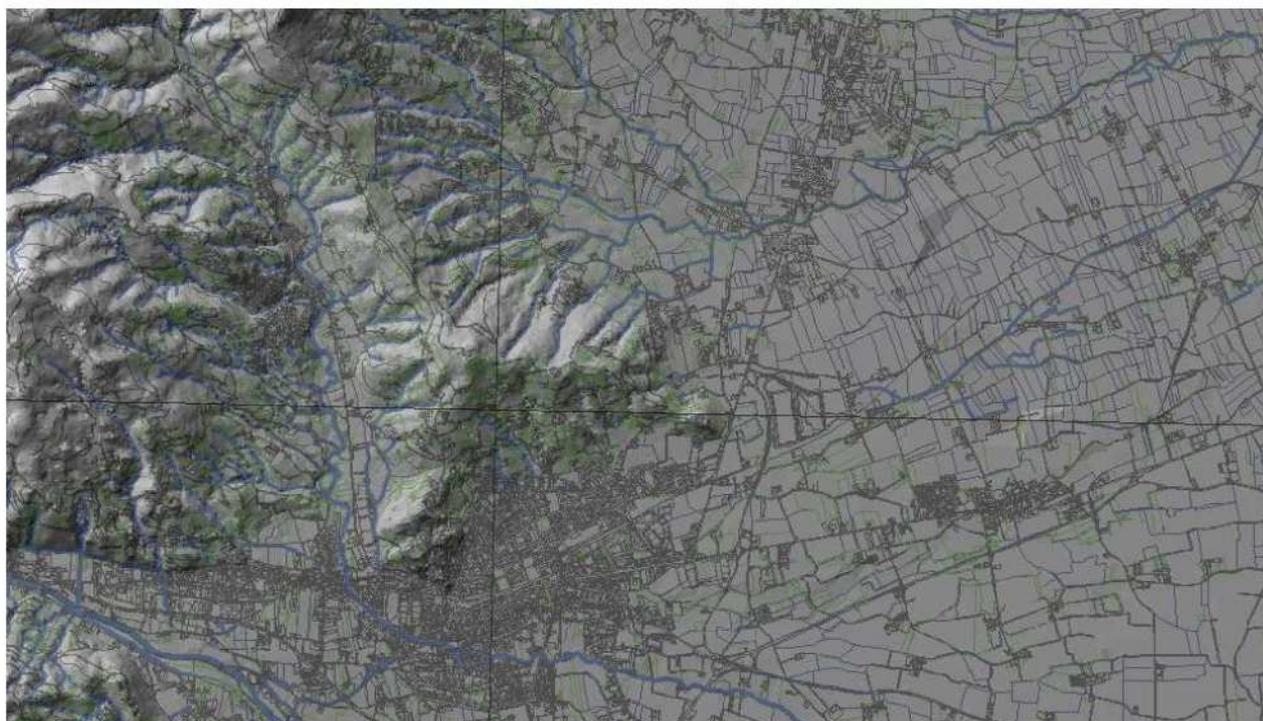


A questo punto è possibile effettuare interrogazioni e tematizzazioni per effettuare le necessarie ricerche ed arrivare ai risultati cercati, integrando le risposte del sistema con le fonti archivistico – bibliografiche tradizionali.

Rappresentazione della consistenza di ogni particella e delle relative proprietà, secondo i dati tratti dalle valbe del 1772:



Per un ulteriore livello di informazione, si elabora la CTRN tematizzandola, con colori distintivi, ad esempio, dei corsi d'acqua, ed elaborandone il modello del terreno a partire dalle curve di livello, così da ottenere una rappresentazione della situazione orografica della zona, da sovrapporre alle varie tematizzazioni e ricerche.



IL TERRITORIO E IL CONVENTO DAL XIV SECOLO AL 2012

Nel XIV secolo la parrocchia di Roletto (sotto la giurisdizione temporale di Frossasco) fonda una cappella, con casa attigua per abitazione sacerdotale, nel sito oggi occupato dal convento. Pare che la natura di questa cappella fosse votiva (forse semplicemente un pilone²⁰) dedicata alla Madonna delle Grazie con un'immagine murale miracolosa. Non si può però fare a meno di notare la sua collocazione in prossimità del confine con i territori di Pinerolo, probabilmente sulla strada che nel 1385 era la “via del Pascherio del Besucco fino al Colletto”.²¹ Il ruolo “di confine” si rafforza con i preparativi per la resistenza al secondo attacco del Conte Verde, nel 1359, quando “in Coletto si poneva una sentinella”²², così come avviene in altri punti strategici, ad esempio a S. Brigida.²³

Nel 1443 è documentata la strada da Pinerolo a Frossasco “per montem vinearum”²⁴, ed è logico far coincidere l'attuale strada del Colletto con questo antico tracciato, che prosegue, in parte riconoscibile e in parte annullato, nella via che compare nella cartografia antica ed ancora nel PRG di Roletto come “Strada vecchia di Frossasco”. In questo quadro, il sito del Colletto è palesemente cerniera tra i due Comuni.

Dal XV secolo si rafforza il legame tra il convento del Colletto e il Comune di Frossasco, che ospita la cappella della Madonna della Mercede (meglio nota come Madonna del Boschetto), al cui interno si trovano cicli pittorici interessanti, soprattutto se messi in relazione con il coevo (almeno nelle intenzioni) convento dei Carmelitani. A parte gli autori di alcuni affreschi, attribuiti in entrambi i casi al “Maestro di Cercenasco”, nella cappella del Boschetto si trova una raffigurazione di Sant. Angelo da Gerusalemme, uno dei primi frati dell'Ordine del Carmelo (canonizzato nel 1456) subito diventato simbolo dell'ortodossia antiereticale²⁵. Anche in questa iconografia non appare occasionale ma posta quasi a baluardo contro l'eresia valdese, che in quegli stessi anni stava prendendo piede e diventando sempre più forte nelle valli: tale strategia di controllo pare uno dei motivi dell'insediarsi in questo sito del convento del Colletto, la cui costruzione viene autorizzata nel 1493. Si fanno risalire a questo periodo gli affreschi presenti nella facciata orientale, oggi

²⁰ P. COZZO, *Spazi sacri e vita religiosa nel territorio di Frossasco tra medioevo ed età moderna*, in AA.VV., *La Madonna del Boschetto – arte medievale a Frossasco e dintorni*, 2005.

²¹ A. CAFFARO, *Pineroliensia – Vita pinerolese specialmente negli ultimi 2 secoli del Medio Evo*, Opera postuma, Pinerolo, Tipografia Chiantore – Mascarelli, 1906. “nel 1389 sono ricordate le seguenti strade nei contorni di Pinerolo: v. di Buriasco, via del Bistorno, via di Baudenasca, via di S. Lorenzo che metteva al Chisone, via S. Stefano che conduceva a Riva, via di Cantalupa (dal molino di mezzo sul Rio Moirano, fino al Chisone), via del Palazzo del Vescovo, che metteva pure al Chisone, via “a clauso domini” (del principe) fino alla croce (o crocicchio) di Beceto, via da Pignolio fino a S. Caterina (Besucco), via del Pascherio del Besucco fino al Colletto”.

²² P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, p.8, Pinerolo, 1893 – 1903.

²³ A. CAFFARO, *Vita pinerolese specialmente negli ultimi 2 secoli del Medio Evo*, Pinerolo, Tipografia Chiantore – Mascarelli, 1906.

²⁴ A. CAFFARO, *Pineroliensia – Vita pinerolese specialmente negli ultimi 2 secoli del Medio Evo*, Opera postuma, Pinerolo, Tipografia Chiantore – Mascarelli, 1906. La dicitura mette anche in luce la natura vinifera delle colline, già ribadita anche in occasione di documenti più antichi in cui si discute la proprietà delle vigne.

²⁵ P. COZZO, *Spazi sacri e vita religiosa nel territorio di Frossasco tra medioevo ed età moderna*, in AA.VV., *La Madonna del Boschetto – arte medievale a Frossasco e dintorni*, 2005.

coperta da un porticato settecentesco, ma un tempo accesso principale e chiaramente visibile dalla pianura. Questi rappresentano colossali figure di santi, tra cui un gigantesco San Cristoforo, in un paesaggio agreste alpino, con una città turrita. Non è inconsueta la riproduzione di figure imponenti sulla facciata delle chiese, con funzione protettiva, in particolare per S. Cristoforo (se ne riporta la presenza anche sulla antica facciata di S. Maurizio, a Pinerolo, così come in altre occasioni, anche su facciate di case private, nel Pinerolese).

San Cristoforo era il santo dei luoghi di passo²⁶.

*In Occidente prevalse l'aspetto legato al significato etimologico del nome: Cristoforo, dal greco, "colui che porta Cristo". La leggenda parla di un uomo, per alcuni un gigante, che faceva il traghettatore su un fiume. Era un uomo burbero e viveva da solo in un bosco, di cui era padrone. Secondo alcune storie il fiume era in Licia. Una notte gli si presentò un fanciullo per farsi portare al di là del fiume; Reprobis (questo era il nome dell'uomo prima del battesimo, secondo alcune versioni), anche se grande e robusto, si sarebbe piegato sotto il peso di quell'esile creatura, che sembrava pesare sempre di più ad ogni passo. In alcune versioni sarebbe cresciuta anche la corrente del fiume, che si faceva più vorticoso. Il gigante sembrava essere sopraffatto, ma alla fine, stremato, riuscì a raggiungere l'altra riva. Al meravigliato traghettatore il bambino avrebbe rivelato di essere il Cristo, confessandogli inoltre che aveva portato sulle sue spalle non solo il peso del corpicino del bambino, ma il peso del mondo intero. Dopo aver ricevuto il battesimo, Cristoforo si recò in Licia a predicare e qui subì il martirio.*²⁷

Un San Cristoforo del XIV secolo era anche presente sulla facciata della parrocchiale di Frossasco.²⁸

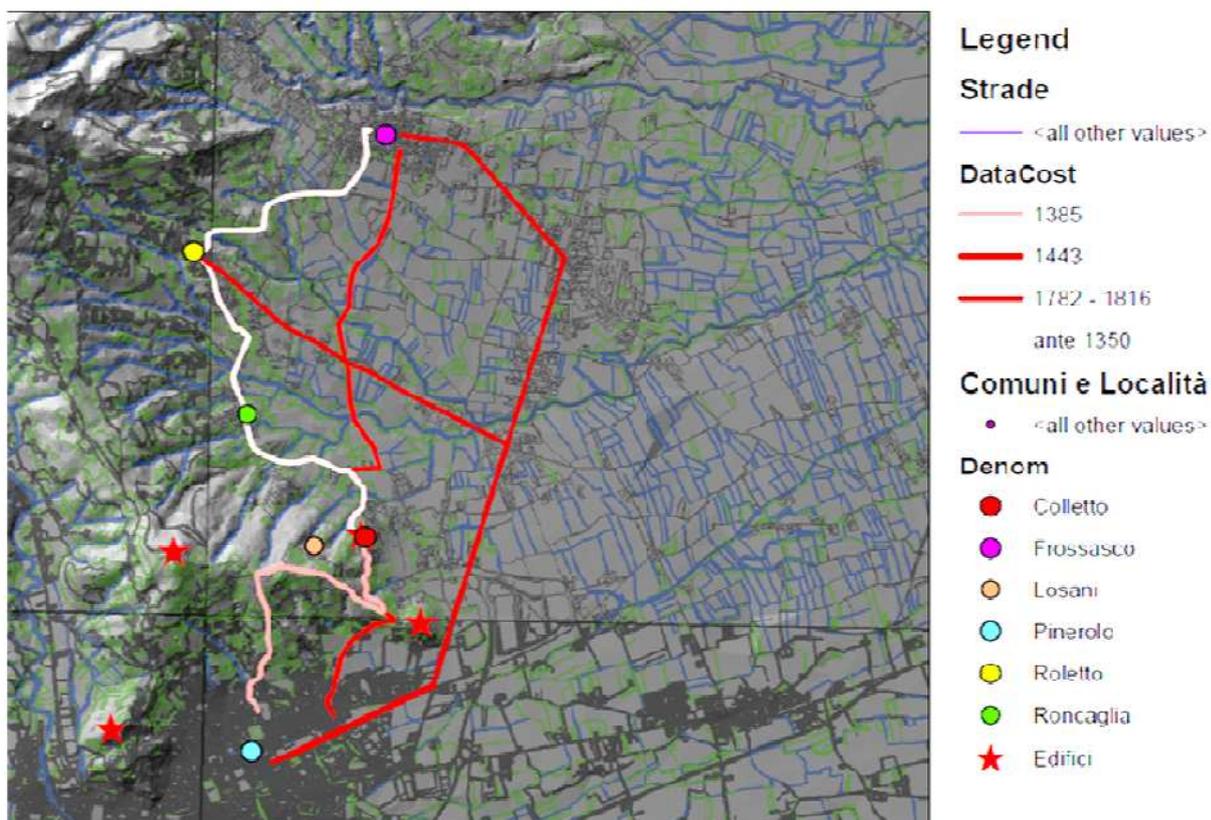
Un collegamento abbastanza forte con Frossasco rimane per alcuni secoli; i frati Carmelitani continuano a partecipare alle processioni dei confratelli della Compagnia del Corpus Domini, a cui avevano ceduto nel 1546 una cappella da loro edificata vent'anni prima per volere del conte di Frossasco Bertolino di Montebello. Questa doveva essere, nelle intenzioni, il primo nucleo di un convento dipendente da quello del Colletto. Il progetto viene abbandonato per insufficienza di fondi, ma resterà il legame con Frossasco.

L'evoluzione e la distribuzione della **viabilità** è facilmente verificabile tramite un sistema informativo territoriale automatizzato. Le strade che un tempo erano le vie di comunicazione con le città e i paesi vicini (in particolare Frossasco e Pinerolo) possono essere rintracciate a partire dalle carte più antiche ed eventualmente se ne può riconoscere il sedime nelle strade attuali o se ne può ricostruire il percorso nel caso oggi sia andato perso.

²⁶ M. FRATINI, *Gli affreschi del Quattrocento e del Cinquecento*, Pinerolo, 2011

²⁷ Da http://it.wikipedia.org/wiki/San_Cristoforo

²⁸ P. COZZO, *Spazi sacri e vita religiosa nel territorio di Frossasco tra medioevo ed età moderna*, in AA.VV., *La Madonna del Boschetto – arte medievale a Frossasco e dintorni*, 2005.



Tematizzazione delle strade individuate tramite le carte storiche in base alla data di fondazione.

C. Povero sostiene che nei secoli XIV e XV si verifica il declino dello spirito religioso, a causa della peste nera del Trecento e dello Scisma d'Occidente e la contemporanea diffusione dei conventi degli ordini mendicanti. Come reazione alle riforme, si sviluppano movimenti di "osservanza", per richiamare i religiosi al rispetto della Regola comune e tentare così di rafforzare le file cattoliche. Per gli stessi motivi, cominciano a diffondersi in zone strategiche, perlopiù di confine, particolarmente "calde" dal punto di vista religioso e politico, nuove fondazioni. Concorrendo i due aspetti politico e religioso, i nuovi conventi trovavano spesso l'appoggio della dinastia Sabauda e della Santa Sede.

Nel caso del convento del Colletto, il promotore della fondazione è il convento carmelitano di Asti, che si distingueva per numero di frati e godeva i favori della dinastia sabauda, che lo appoggia, nella figura di Francesco Savoia di Racconigi,²⁹

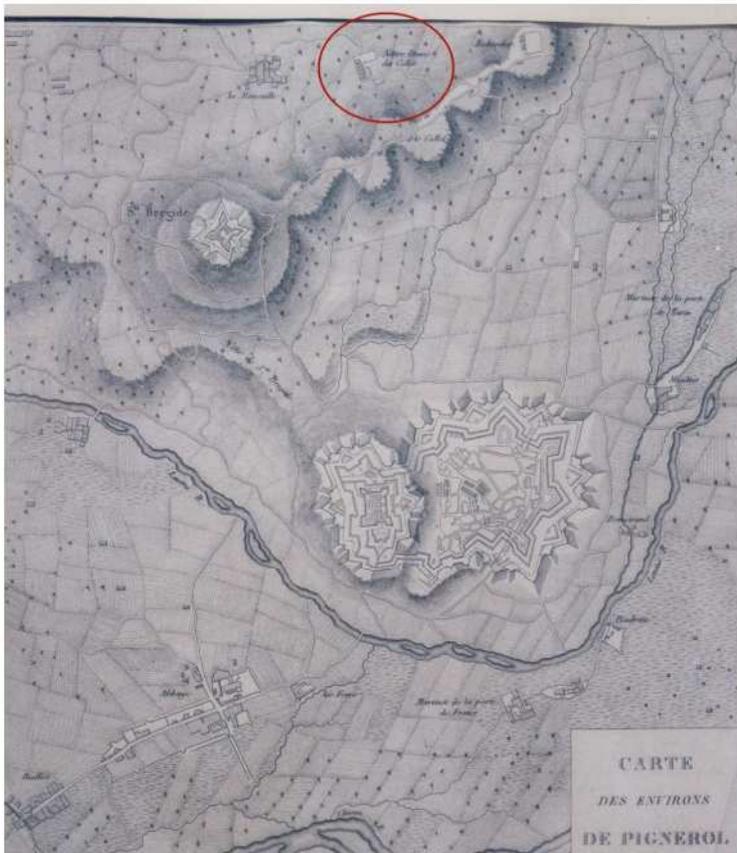
La presenza dei Valdesi, forti nelle vicine valli Chisone, Germanasca e Pellice, è un fatto da prendere in considerazione per giustificare la presenza di tale impianto (non se ne rileva un gran numero nella zona) e il riproporsi del tema della "sentinella". Questa dislocazione degli edifici religiosi andrà accentuandosi in seguito al Concilio di Trento (1563): con la Controriforma, non saranno rari insediamenti in nodi territoriali – "teste di ponte" che andranno a costituire o a infittire quella maglia di riferimenti della religione cattolica

²⁹ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2011.

sparsi sul territorio. Alcuni studiosi sostengono che si formi così il topos storiografico che considera santuari e sacri monti dell'area prealpina (Biellese, Verbano, Valtellina³⁰) e alpina (es. Oropa, Varallo, Varese, Tirano...³¹), come cittadelle “adversus haereticus”.³²

La particolare collocazione del convento ebbe rilievo anche nelle vicende militari del territorio, frequentato spesso dagli eserciti nel '600 – '700³³: Il complesso veniva associato a fatti militari nel 1693, quando Catinat passa nelle vicinanze con le sue truppe, per bombardare Pinerolo dalla collina e assediare il forte di Santa Brigida.³⁴

In occasione di questo passaggio si disegnano le prime rappresentazioni cartografiche del territorio, in cui è possibile distinguere chiaramente il convento.



1) “Carte des environs de Pignerol”, incisione su Rame del volume “Memoires de Catinat”, Paris, Bibliothèque nationale, copia a Pinerolo, Archivio Biblioteca Comunale, [ultimi anni del 1600] (1693 battaglia di Catinat).

³⁰ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2011.

³¹ P. COZZO, *“Nel finaggio di Pinerolo”. Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2011.

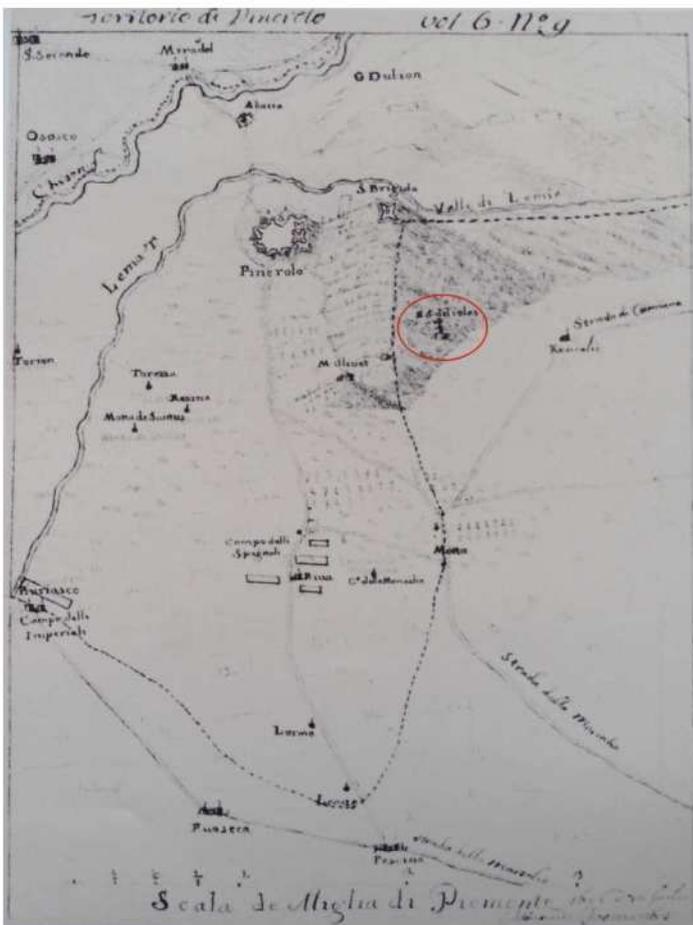
³² V. COMOLI, F. VERY, V. FASOLI, a cura di, *Le Alpi – Storia e prospettive di un territorio di frontiera*, Torino, Celid, 1997.

³³ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903. (25 settembre – 1 ottobre 1693 – Battaglie e bombardamenti su Pinerolo dalla collina, probabilmente nelle vicinanze del convento, da parte dei francesi del generale Catinat), “Un grosso corpo di cavalleria era sfilato nella pianura del Belvedere (Colletto) e si approssimava alla città (PITTAVINO, Storia di Pinerolo, p.432)”*.

³⁴ M. VIGLINO, A. BRUNO, E. LUSSO, G. MASSARA, F. NOVELLI, *Atlante castellano – Strutture fortificate della Provincia di Torino*, Torino, 2007.



2) "Le territoire de Pignerol pendant le siège de 1693", Milano, Biblioteca Trivulziana, Fortezze di Piemonte, cart.266, n.50, Belgioioso.



3) "Le territoire de Pignerol pendant le siège de 1693", Milano, Biblioteca Trivulziana, Fortezze di Piemonte, cart.266, n.50, Belgioioso, autore: Aduvante Formentus.



2) "Carte du territoire de Pignerol pendant le siége des troupes impèriale set espagnoles en 1693", firmée Solar F., Milano, Biblioteca Ambrosiana, Fondo Ferrari, cod. T 189 sup., n.112.

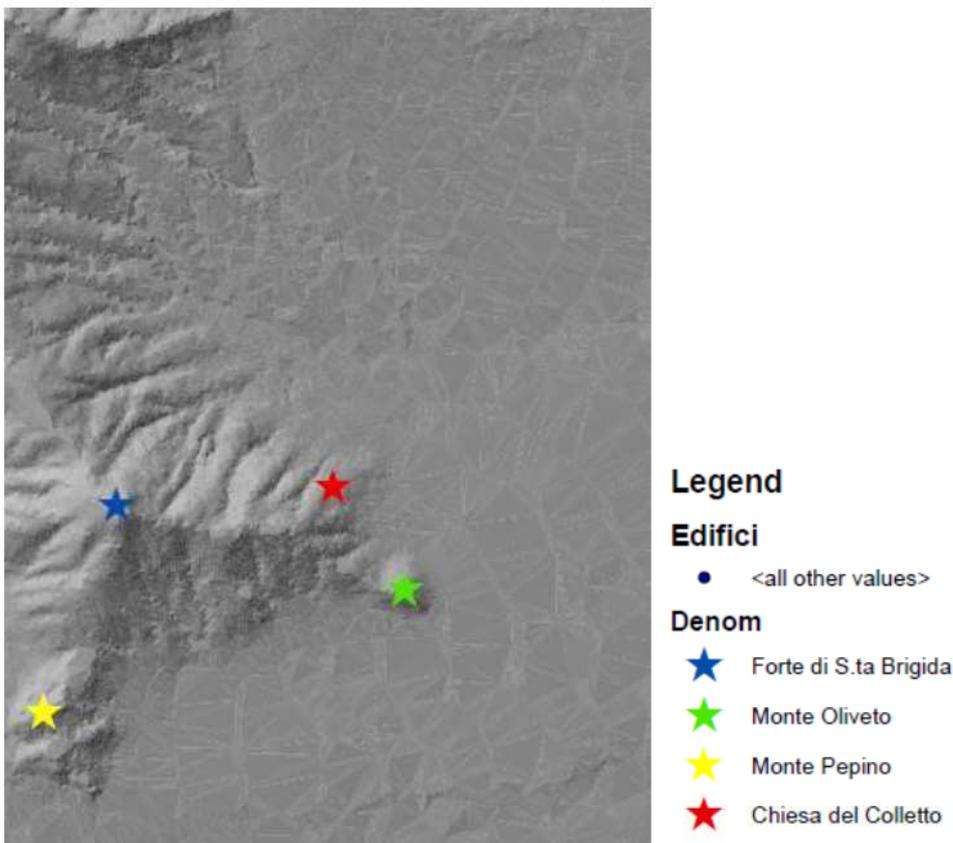
In queste mappe la rappresentazione delle strade e della disposizione degli edifici è ancora approssimata, e sarebbe molto difficoltoso il confronto per sovrapposizione con altra cartografia. Da qui si possono però dedurre le relazioni del convento con gli altri elementi salienti del territorio, ed acquisisce particolare importanza il fatto che venga rappresentato in un contesto e in un'occasione "militare", qual è l'assedio di Pinerolo. Si può notare come nelle mappe n.2 e n.4 il rilievo orografico venga rappresentato in maniera abbastanza aderente alla la realtà.

La cartografia successiva può invece fornire informazioni più facilmente rapportabili alle rappresentazioni attuali del territorio, e verranno perciò analizzate più approfonditamente, con l'ausilio di un sistema GIS.

Una tematica importante in relazione al convento esaminato, è la sua relazione con i **punti di avvistamento** e i centri fortificati (in particolare con i siti di Monte Oliveto, Monte Pepino, ovvero il luogo in cui si trovava un tempo la cittadella di Pinerolo, oggi vicino alla chiesa di S. Maurizio sulla collina di Pinerolo, e il forte di S. Brigida che aveva il maggior ruolo difensivo del territorio).

In questo caso non si parla di aree collegate da strade, ma di traiettorie aeree e visibilità di punti nel territorio. Lo strumento GIS si può utilizzare per verificare questioni che difficilmente potrebbero essere affrontate altrimenti, o che comunque comporterebbero maggiori difficoltà. In ambiente GIS infatti è possibile individuare sul territorio le torri, i punti di avvistamento e le fortificazioni. Questi sono stati segnalati come punti sul territorio, poiché in gran parte sono stati vittima delle distruzioni napoleoniche, e non esistono più gli edifici, individuabili sulla cartografia attuale; inoltre, l'elemento di maggiore importanza per gli obiettivi della tesi è la loro posizione, esprimibile in modo efficace anche per mezzo di un punto. Ai punti, la cui collocazione è individuata tramite le fonti storiche, verranno georiferiti i dati necessari.

A partire dal modello del terreno, realizzato per interpolazione delle curve di livello presenti in cartografia (CTRN), i punti di interesse si collocano nello spazio altimetrico, confermando le fonti bibliografiche che parlano di una collocazione strategica di tali siti.



Una sfumatura ancora diversa viene assunta da questo luogo di confine se si considera la sua extraterritorialità e la sua immunità ecclesiastica. Come emerge nei documenti fondativi, il convento doveva restare indipendente, per questo, pur trovandosi a cavallo tra le giurisdizioni dell'abate benedettino di Santa Maria di Pinerolo, dell'arcivescovo torinese, e del priorato di San Giusto di Susa, non rientra in nessuna parrocchia. Nel 1730 (4 marzo) il Segretario di Frossasco attesta che la "colonia" dei PP. Del Colletto non è inserita in alcun registro di Catasto e di Mutazioni³⁵. La sua indipendenza è anche ribadita all'interno del Catasto del Comune di Roletto, dove viene annotata con valore documentario.³⁶ Nel convento potevano perciò trovare facilmente rifugio i soldati disertori, inoltre la chiesa godeva dell'immunità ecclesiastica locale e poteva dare asilo ai perseguitati dalla giustizia (atto del Consiglio di Pinerolo, 1578).³⁷ Di questa possibilità il convento si avvale più di una volta, come dimostrano le numerose testimonianze, in particolare nel XVIII sec., riguardo soprattutto ai numerosi casi di asilo a disertori (tra cui uno del reggimento Royal, un omicida del reggimento di Sardegna, etc.). Si conservano alcune lettere e testimonianze relative a tali episodi, che consistono soprattutto nella corrispondenza tra i comandanti che tentano di riottenere i disertori e il priore con il compito di proteggerli.³⁸

I Carmelitani del Colletto, secondo numerose testimonianze, esercitavano una forte attrazione devozionale nei confronti dei fedeli della città, che vi si recavano per chiedere i favori della Madonna del Carmine, di cui la chiesa, nell'omonima cappella, ospitava un'immagine miracolosa. In questo rapporto con la Vergine, cui i Carmelitani sono legati fin dalle origini, probabilmente si deve cercare il segreto del grande successo devozionale del Convento, che permise al santuario di superare in importanza e considerazione i francescani pinerolesi, anch'essi molto apprezzati.

Ciononostante, il culto mariano del Colletto non venne mai assunto pienamente come patronale, probabilmente a causa della posizione del santuario al confine della città, a tratti addirittura fra due stati (Francia e Stato Sabauda), in particolare nel Seicento, momento di massimo sviluppo del Convento (sono state recentemente rinvenute circa 200 tavolette votive risalenti a quel periodo). Anche sotto questo punto di vista, il convento rimane sempre un'entità a sé stante, grande centro devozionale e motivo di orgoglio delle

³⁵ Dichiarazione del segretario di Frossasco, 4 marzo 1730, Archivio del Colletto, Atti di fondazione del Convento e chiesa del Colletto.

M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, Tesi - *Ipotesi di restauro dell'ex convento dei Carmelitani a Roletto e consolidamento degli elementi strutturali*, rel. A. Bruno, D. Fois, Torino, 1987.

³⁶ **Archivio storico del Comune di Roletto, Cattastro della Mol. Magnifica Comunità di Roletto, Data 1731 (arriva fino al 1736), Cat.5 cl.5**, Registro delli Reverendi Padri del Carmine del Colletto. " *Più possedono li suddetti Reverendi Padri del Colletto sovra questo Territorio li infraseriti beni immuni descritti in questo a perpetua memoria 1)Primo il Convento, pertinenze e Giardino simultenenti di taole ducento cinquanta sei in coherenza à levante e mezzanotte li sudetti Padri per li beni allodiali avanti scritti, à mezo giorno la strada à ponente li medemi Padri tra mediante la strada che tende da Rolletto a Pinerolo et le dette fini di Pinerolo dico. 2)Più boschi al di sopra di detto Convento detti della Gilliera taule Seicento dieci otto tolte dalle tavole due milla cento novana quatro descritte nel Brogliato a Colonna de medemi Padri à folio Settanta due articolo non, quani non si sono verificati per allodiali come li altri secondo resta prescritto dal Ordine lasciato dall' Illustrissimo Signor Intendente Ioannini dico. "*

³⁷ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2011.

³⁸ P. BIANCHI, *Santuario e rifugio: spazi sacri e militari in antico regime*, Pinerolo, 2011.

città confinanti, che non cessano di rivendicarne almeno una parte: ad esempio “una parte del coro et le migliori entrate di detto convento” (Comune di Pinerolo, 1680).³⁹ La sua importanza si amplifica ancora a fine Seicento, col ritorno dei Savoia, quando diventa un riferimento effettivo, anche identitario, della Città.

Solo nel 1749 con la nascita della diocesi di Pinerolo, l'epicentro religioso si sposta, lasciando il Colletto fuori dalla giurisdizione. I frati continueranno a partecipare alle processioni di Pinerolo, città cui sempre si era rivolto il santuario: in un atto del 1546 si obbligavano i frati a intervenire nelle processioni sia di Frossasco sia di Pinerolo. L'interesse e la devozione di Pinerolo sono anche dimostrati da un ex voto (non datato, probabilmente tra XVI e XVII secolo) raffigurante la città che resiste ad un assalto.⁴⁰

Rimaneva invece sotto la giurisdizione ecclesiastica di Frossasco, ma i rapporti, in particolare col clero secolare, non erano pacifici; si hanno numerose testimonianze di liti riguardo al diritto di questua.⁴¹

Nel Settecento perde in parte la funzione santuariale, per concentrarsi su quella conventuale, e decade la sua attrattività, pur rimanendo riferimento per alcune processioni, in particolare quelle della Vergine del Carmine e di Sant'Antonio Abate, che attirano ancora al Colletto numerosi fedeli; ma l'attrazione verso l'immagine miracolosa della Madonna del Carmine, come rilevano i frati nel 1748, è affievolita. Negli anni successivi i frati, per attirare il popolo al santuario organizzeranno anche giochi e spettacoli di fuochi; già nel 1748 con “vulgo fusette” (fuochi artificiali) e nel 1756 sul piazzale della chiesa venne accesa «una gran macchina di fuoco».⁴²

Il culto e la devozione vanno scemando, fino a quando il convento non verrà soppresso, dando definitivamente il via al declino, il culto mariano dalla Madonna avverrà alla chiesa delle Grazie di S. Maurizio.⁴³

Il convento non attirò mai in maniera determinante le attenzioni della dinastia regnante, né dei Comuni limitrofi che ne rispettarono sempre l'indipendenza e non vi investirono mai concretamente. I Savoia infatti intervennero solo sporadicamente nella storia del convento, nonostante gli iniziali interessi di Francesco Savoia di Racconigi nella costruzione, si ha solamente notizia di attenzioni successive in occasione dei voti di Carlo II e Beatrice di Portogallo, della donazione di Vittorio Amedeo I, ed è stato recentemente rinvenuto un ex voto che pare raffiguri Carlo Emanuele, ma di cui non si hanno ulteriori notizie. Invece fu oggetto di interesse di nobili famiglie pinerolesi, quali quelle dei Solaro e dei Porporato, e dei ceti dirigenti della corte

³⁹ P. COZZO, *“Nel finaggio di Pinerolo”*. Un santuario tra corte, città, territorio, Pinerolo, 2011.

⁴⁰ Id.

C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2011.

⁴¹ P. COZZO, *“Nel finaggio di Pinerolo”*. Un santuario tra corte, città, territorio, Pinerolo, 2011.

⁴² Id.

⁴³ Id.

di Torino, importanti sia per la corte sabauda sia per la successiva dominazione francese. Tali famiglie risultarono particolarmente devote al culto della Vergine, investendo nel santuario, in cui collocarono le loro tombe, dimostrando così, la trasversalità sociale della devozione verso il convento carmelitano.⁴⁴

IL CONFINE OGGI

La preesistenza su cui va ad innestarsi primitivamente il convento, come si è detto, è una cappella votiva, con casa per il sacerdote, fondata dal Parroco di Roletto, nei confini temporali di Frossasco, di cui Roletto era frazione. Non esistendo la diocesi di Pinerolo, la giurisdizione ecclesiastica della parrocchia di Roletto resta sotto la diocesi di Torino, fino al 1817, in cui viene trasferita sotto la diocesi di Pinerolo, in occasione della ricostituzione di quest'ultima dopo il periodo di soppressione, durante il quale era stata trasferita a Saluzzo.

Con la fondazione del convento, il sito diventa indipendente dal punto di vista ecclesiastico, legato solo alla provincia dell'Ordine Carmelitano, fino alla sua soppressione.

Nel XVIII secolo si afferma la sua extraterritorialità, ma compare nei catasti di Roletto, diventato Comune indipendente nel 1629, e di Pinerolo, diviso in due: la maggior parte del complesso è sotto il Comune di Roletto e il coro della chiesa rimane in territorio di Pinerolo, come già si afferma nel documento del 1680. Questa particolarità potrebbe esser dovuta ad un ampliamento della chiesa verso il confine di Pinerolo avvenuto in un momento successivo alla fondazione, in cui non si tenne conto dei confini comunali.

Dopo la soppressione dell'Ordine Carmelitano, alcune proprietà sono vendute, come verificabile nel catasto Rabbini di Roletto (1859), in particolare le cascine e le case rurali in origine annesse al convento; la chiesa e il convento restano parte di una cappellania governativa del Colletto dedicata a M. V. del Carmine. La parte che rimane sotto la giurisdizione di Pinerolo, viene definita nel catasto Rabbini del Comune di Pinerolo (1860) come proprietà della "Città di Pinerolo". Ciò consiste nella: parte della chiesa e dipendenze (si tratta infatti della zona del coro). Lo stesso si registra nel catasto francese, in cui la zona in Roletto è proprietà dell'église du Collet (consistenze: Terra coltivata, pianoro, chiesa, giardino, casa) e la parte sotto Pinerolo è proprietà del "Convent du Collet" (consistenze: chiesa e terreno incolto).

Uno dei campi di indagine interessanti in questo specifico caso, per la ricostruzione della storia e del significato del convento e degli edifici vicini, sono le relative **proprietà**. Queste cambiano nel corso del tempo e tramite la restituzione di un GIS si può visualizzare la mutazione di importanza del Convento in funzione delle sue proprietà e delle tipologie delle stesse, restituite dai catasti nel corso dei secoli. Purtroppo i catasti a nostra disposizione sono tutti successivi al XVII secolo, che si ipotizza il momento di massimo splendore del convento, perciò dalle nostre indagini emerge solamente come le proprietà diminuiscano dal

⁴⁴ Id.

1772, data della prima Valba, utilizzata nelle elaborazioni, in quanto morfologicamente comparabile con le altre carte, fino alla CTRN attualmente in vigore. Inoltre, per confronto con le carte attuali, si possono rintracciare le parti degli edifici antichi ancora esistenti, anche se spesso inglobate in altre proprietà o altre costruzioni.

Ancora oggi si trova divisa tra i due comuni, così che parte del coro è nel Comune di Pinerolo, mentre il resto è del Comune di Roletto. È inoltre collocata nella zona della collina di Pinerolo, tutelata in un piano paesaggistico comune ai due PRG. Bisogna aggiungere il fatto che il Comune di Roletto fu soppresso nel 1927 (tornando ad essere inglobato nel comune di Frossasco), per essere ricostituito nel 1947⁴⁵.

Per quanto riguarda la giurisdizione ecclesiastica, oggi la chiesa dipende dalla parrocchia di Roletto, di cui è proprietà. La restante manica di convento è invece proprietà della diocesi di Pinerolo. Così il complesso si trova tuttora diviso e quindi in difficoltà ad individuare referenti (e soprattutto finanziatori) che si occupino della sua conservazione, isolato, e ormai poco noto, ad esempio le Schede storiche - territoriali dei Comuni del Piemonte⁴⁶, non viene neppure citato.

⁴⁵ <http://it.wikipedia.org/wiki/Roletto>

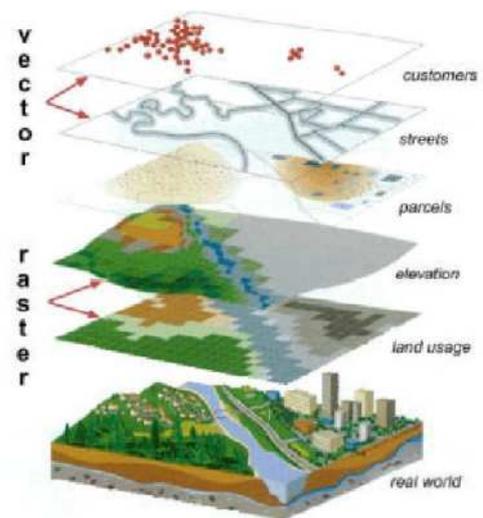
⁴⁶ <http://www.regione.piemonte.it/cultura/guarini/schede/to/dwd/roletto.pdf>
<http://www.comuni-italiani.it/001/222/>

GIS (Geographical Information System)

“Gli acronimi di SIT (Sistema Informativo Territoriale) e di GIS (Geographical Information System) indicano quel complesso di hardware e software in grado di immagazzinare, manipolare, aggiornare ed analizzare dati geografici ed informazioni georiferite, utilizzabili nelle più svariate e attualmente praticamente illimitate forme di studio e gestione delle realtà territoriali.”¹

Un Sistema Informativo Territoriale (SIT), si compone principalmente di due elementi. Il primo è la componente alfanumerica (“attribute data”), rappresentata nella base di dati adeguatamente strutturata ed organizzata, per mezzo di una progettazione concettuale e logica che consideri e soddisfi i requisiti del sistema². Solo attraverso questa univoca, esplicita, attenta strutturazione, i dati diventano vera “informazione”.³ Gli elementi che compongono la documentazione, hanno carattere eterogeneo sotto svariati punti di vista: avranno origine diversa (*multi source*), saranno configurate in strutture e formati diversi (*multi format*), avranno un contenuto semantico differenziato (*multi content*), e si esigeranno per queste predeterminati livelli di accuratezza e dettaglio.⁴

Il secondo elemento è la componente grafica (“Spatial data”), rappresentata dalla cartografia digitale e dalle geometrie presenti nelle mappe e a cui sono collegati i dati. Caratteristica essenziale dei sistemi GIS è la georeferenziazione, ovvero, l’associazione alle immagini cartografiche, e agli elementi introdotti, di coordinate corrispondenti a quelle individuabili sulla superficie terrestre in base al sistema di riferimento scelto.⁵ Il sistema di riferimento adottato, unico, coincide perciò con quello cartografico stabilito, condiviso tra utenti, ed indicato nei relativi metadati (vedi Scheda .9)⁶.



La cartografia di riferimento può essere in formato raster o vettoriale.

Con “raster” si intende una matrice di punti caratterizzati da coordinate stereometriche e da un colore, migliori per la rappresentazione di distribuzioni di dati continue sul territorio; il formato “vettoriale” invece consiste in punti, linee e poligoni derivanti dall’indicazione di coordinate, questo tipo di rappresentazione è migliore per la rappresentazione di dati discreti distribuiti sul territorio.

Il prodotto risulta leggibile attraverso le interrogazioni (queries) che permettono di fruire in modo non tradizionale, immediato, dei dati georiferiti di cui si dispone. La formulazione avviene utilizzando operatori di comparazione, anche per gli attributi testuali, anche in combinazione fra di loro.

Vengono utilizzati *operatori logici*: AND, OR, XOR, NOT⁷

¹ Carta Tecnica Regionale Numerica – manuale, Regione Piemonte – Settore cartografico, 2001.

² A. LODOVISI, S. TORRESANI, *Cartografia e sistemi informativi geografici*, in ID, *Cartografia e informazione geografica*, Bologna, Patròn, 2005.

³ A. WILDEN, “*Informazione*” in *Enciclopedia*, vol. VII, Torino, Einaudi, 1979.

⁴ A. SPANÒ, *Dispense di Fotogrammetria*, Politecnico di Torino, facoltà di Architettura II, A.A.2008 – 2009.

⁵ M. PANZERI, *Dispense di informatica per i Beni Culturali*, Politecnico di Torino – facoltà di Architettura II, A.A.2010-2011.

⁶ A. SPANÒ, *Dispense di Fotogrammetria*, Politecnico di Torino, facoltà di Architettura II, A.A.2008 – 2009.

⁷ A. Spanò, *Sistemi informativi spaziali per l’architettura e i Beni Culturali*, dispense Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino, 2011

In secondo luogo, risulta leggibile su più livelli, in quanto al dato alfanumerico è associata la collocazione nel sistema di riferimento ed è possibile abbinarvi ipertesti, link e rimandi ulteriori di approfondimento. In questo modo il sistema diventa anche un efficace strumento di comunicazione.⁸

Un' ultima esigenza in particolar modo determinante è la registrazione della quarta dimensione, quella temporale, la cui archiviazione deve essere prevista per tutte le informazioni raccolte. La dimensione tempo dei dati che riguardano la loro origine, l'aggiornamento e la validità (nell'accezione cartografica, questi fattori sono esplicitati dalla metainformazione). Inoltre, se ad ogni registrazione di informazione si lega il momento nel quale è archiviata, essa può esser indice di un grado di aggiornamento della conoscenza sul bene e della sua sfera di connessioni.⁹

LA PROGETTAZIONE CONCETTUALE

Affinché un sistema informativo sia efficace è indispensabile pianificare e stabilire a priori gli obiettivi, la struttura dei dati e le regole a cui devono sottostare. Questo serve a garantire un corretto utilizzo dei dati, una loro comprensibilità e trasmissibilità. Perciò è necessario tradurre i requisiti del sistema informativo in una rappresentazione formalizzata, che utilizzi un linguaggio non ambiguo, e integrata, riferita alla globalità dell'ambiente analizzato.

Tale disciplina prende il nome di "Topologia". La topologia è un insieme di regole per definire in maniera esplicita le relazioni, i rapporti di connessione e di continuità tra gli elementi spaziali e per collegare tali elementi alle relative descrizioni (attributi).

Avendo a disposizione una struttura dei dati completamente topologica, è possibile utilizzare in modo efficace alcune funzioni dei GIS:

Overlay topologico - Il risultato della sovrapposizione di diversi livelli informativi, sia visuale, sia soprattutto a livello degli attributi, riportati da un livello informativo all'altro, in corrispondenza degli elementi corrispondenti. Mediante questi operatori sono possibili sofisticate analisi di tipo ambientale e scientifico: si pensi, in campo geologico, alla possibilità di sovrapporre carte diverse riportanti informazioni sulla geologia, la copertura vegetale, l'acclività, la fratturazione della roccia, per determinare le zone potenzialmente predisposte al dissesto.

Buffering - Questa funzione permette di definire le aree di rispetto intorno a elementi geografici (edifici storici, corsi d'acqua, linee elettriche...). Un GIS può automaticamente creare un'area intorno agli elementi geografici presenti nel database.

L'analisi di rete - Mediante un GIS, possono essere effettuate funzioni sulle reti (di qualunque genere), quali ad esempio la ricerca del minimo percorso, o del meno costoso, la verifica della connettività tra due punti della rete, etc. Anche per verificare la capacità e l'efficienza della rete indagata.

⁸ A. Spanò, Sistemi informativi spaziali per l'architettura e i Beni Culturali, dispense Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino, 2011

⁹ A.SPANÒ, *La fotogrammetria digitale per la descrizione delle strutture architettoniche; rilievo della forma e delle alterazioni*, 2006???, [Geomatica_torino.pdf](#)

IL MODELLO CONCETTUALE¹⁰

Per esprimere graficamente la strutturazione dei dati si utilizza *una modalità di rappresentazione*—, denominata modello entità – relazione, che rappresenta uno schema delle caratteristiche essenziali del sistema e la sua struttura.

Un sistema informativo può essere considerato e schematizzato come Entità e Relazioni fra entità.

L'*Entità* è “qualcosa di concreto o astratto di cui si interessa rappresentare alcuni fatti, indipendentemente dall'esistenza di altre entità”. A ogni entità corrisponde un numero variabile di *Proprietà*: “fatto che descrive una qualità di un'entità”; le proprietà possono assumere differenti caratteristiche (elementare/ strutturata, semplice/ unione, univoca / multivalore, obbligatoria / opzionale, costante / variabile), ma è essenziale che tra queste sia sempre presente una proprietà obbligatoria, elementare, univoca e costante che rappresenti la chiave primaria di accesso della ricorrenza dell'entità. Tale proprietà è solitamente rappresentata dall'ID.

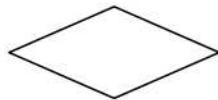
L'associazione fra più entità viene rappresentata ugualmente, per mezzo di diversi segni grafici, ed è caratterizzata da proprietà a sua volta, oltre che dalle cardinalità associative con le entità (quante volte è possibile che si verifichi la relazione in entrambi i sensi).¹¹



Rappresentazione Entità



Rappresentazione Proprietà



Rappresentazione Relazione fra due o più Entità

LA PROGETTAZIONE LOGICA DELLA BASE DI DATI

A questo punto è possibile formulare nel dettaglio le regole da seguire per la realizzazione della base di dati vera e propria, esplicitandone le caratteristiche in apposite tabelle per togliere quanto più possibile ambiguità al sistema.

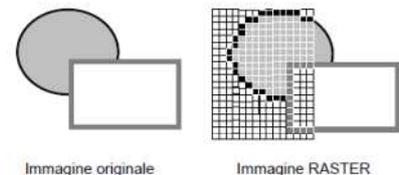
¹⁰ P. ATZENI, *Basi di dati. Modelli e linguaggi di interrogazione*, McGraw_Hill, Milano, 2006.

¹¹ M. PANZERI, *Dispense di informatica per i Beni Culturali*, Politecnico di Torino – facoltà di Architettura II, A.A.2010-2011.
A.SPANÒ, *La fotogrammetria digitale per la descrizione delle strutture architettoniche; rilievo della forma e delle alterazioni, 2006???* [Geomatica_torino.pdf](#)

Le immagini digitali (RASTER)¹

Le immagini digitali sono costituite da informazioni numeriche memorizzate su supporto magnetico secondo le specifiche di un determinato formato di memorizzazione.

Nelle immagini digitali (RASTER) il contenuto fotografico (radiometria) viene registrato suddividendo l'immagine in elementi di dimensione finite detti "pixel" (da PICTURE ELEMENT, elemento di immagine) e associando a ciascuno il numero che rappresenta la radiometria della porzione di immagine contenuta. La posizione del pixel è fissata a priori, non variabile nel tempo, e non risente di deformazioni dovute a condizioni ambientali.²



Grandezze che caratterizzano le immagini digitali³:

RISOLUZIONE (o densità di campionamento): numero di pixel contenuti in un'unità di lunghezza, da essa deriva la qualità visiva dell'immagine. Viene indicata in dpi (DOT per INCH, 1inch=25.4mm).

PROFONDITÀ DI COLORE: quantità di colori che è possibile registrare con l'immagine:

- Bianco e nero (1 bit per pixel)
- Toni di grigio o a palette di colori (256 codici possibili: 256 sfumature di grigio oppure di tutti i colori)
- True color (RGB), il colore è costituito dalla somma di 3 bande diverse (rosso verde blu). Ogni banda è composta da 256 valori; la radiometria di un pixel viene rappresentata da tre numeri interi che esprimono le saturazioni delle tre bande principali (16 milioni di colori).

Formato di memorizzazione

Il formato (regole che governano la memorizzazione) deve: garantire la minima occupazione di memoria; prevedere una compressione; essere di pubblico dominio; consentire la memorizzazione di tutte le convenzioni radiometriche

Tra i formati più diffusi sono il TIFF e il JPEG.

Per valutare le risoluzioni ottimali è opportuno tener presente:

- il potere sparatore dell'occhio umano (6-8 lp/mm = 300-400 dpi)
- il contenuto informativo delle tradizionali fotografie (80 lp/mm = 4000 dpi)
- le possibilità di visualizzazione dei monitor (circa 1000 dpi)
- Molti sw fotogrammetrici gestiscono i livelli piramidali delle immagini.

¹ Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D – Fotogrammetria digitale 2", Politecnico di Torino, prof. A. SPANÒ, 2010.

² Questa è la questione più importante per l'utilizzazione di tali immagini per fini fotogrammetrici.

³ Alcune di queste sono particolarmente importanti per gli usi fotogrammetrici.

I metodi di sovrapposizione della cartografia storica per il confronto con la cartografia tecnica¹

Non si parla propriamente di “georeferenziazione”, in quanto il processo non si limita solo all’assegnazione di coordinate, ma prevede una deformazione dell’immagine *raster*².

Il procedimento consiste nell’assegnazione di coordinate cartografiche ad ogni pixel dell’immagine in modo che questa sia sovrapponibile alle carte topografiche attuali³.

La sovrapposizione si ottiene mediante processi digitali di trasformazione geometrica (processo mediante il quale la griglia dell’immagine originale viene trasformata in un nuovo reticolo con l’utilizzo di adeguati polinomi che formalizzano le relazioni analitiche intercorrenti tra le coordinate originali e quelle trasformate di ogni singolo punto) e di ricampionamento (procedimento che porta all’assegnazione dei valori radiometrici dei pixel relativi alla nuova griglia in funzione dei valori dei pixel originari).

Il processo di *trasformazione geometrica* si effettua individuando una serie di punti di controllo⁴ ricavabili da una cartografia orientata nel sistema cartesiano di riferimento.

Le trasformazioni geometriche si possono classificare in due categorie.

Trasformazioni globali: quelle i cui parametri, una volta scelta la modellazione delle deformazioni presenti nella carta da georeferenziare, sono validi per qualsiasi punto dell’immagine. La posizione di ogni punto sarà determinata applicando i parametri calcolati sulla base dei punti di controllo. Si tratta ad esempio delle tradizionali trasformazioni omografiche⁵. Come per i raddrizzamenti fotografici, è importante che i punti di controllo siano ridondanti e uniformemente distribuiti sulle immagini da sovrapporre.

Queste trasformazioni globali sono utilizzate nella procedura di referenziazione come trasformazione di massima. Allo stesso tempo sono usate per valutare la presenza e la distribuzione delle deformazioni attraverso l’analisi dei residui.

L’equazione generale che regola il passaggio tra due sistemi di riferimento cartografici è rappresentato da un polinomio di ordine n . La procedura che utilizza questi polinomi è nota con il nome di *rubber-sheeting*.

Le equazioni sono soddisfatte esattamente se il numero dei punti noti n risulta uguale a $\frac{1}{2} p$, dove p è numero dei parametri presi in considerazione. Appare quindi evidente che avendo a disposizione un grande numero di punti noti e volendo una soluzione esatta si dovranno usare polinomi di grado elevato.

In generale si usano un numero di punti maggiore di quello necessario e si stima il valore dei parametri ai minimi quadrati; in questo modo è possibile valutare i risultati della trasformazione attraverso lo studio della distribuzione dei residui, indice della “efficienza” della trasformazione rispetto ai due set di punti utilizzati.

¹ Un esempio è costituito dalla visualizzazione elaborata dal GITAC (Gestione delle Informazioni Territoriali, Ambientali e Cartografiche) della Provincia di Torino con il CSI Piemonte, nel relativo sito. <http://radext.provincia.torino.it/csisit/pagine/index.asp>

² Vedi Scheda .2

³ A. SPANÒ, F. CHIABRANDO, *Gli strumenti della geomatica per la conoscenza del paesaggio urbano e dell’edificato*. In R. IENTILE e E. ROMEO (acd), *La conservazione dell’architettura e del suo contesto. Protocollo per la valutazione integrata del patrimonio di Pinerolo*, Torino, Celid, 2009.

⁴ “**Punto di controllo**: un punto di coordinate note riconoscibile sull’immagine o carta che si vuole georeferenziare. Normalmente gli algoritmi di georeferenziazione richiedono più punti di controllo (almeno quattro) per ciascun foglio”. Da <http://www.ac-cad.it/gis/gissuinternet/glossgis1.html>

⁵ Vedi Scheda .9

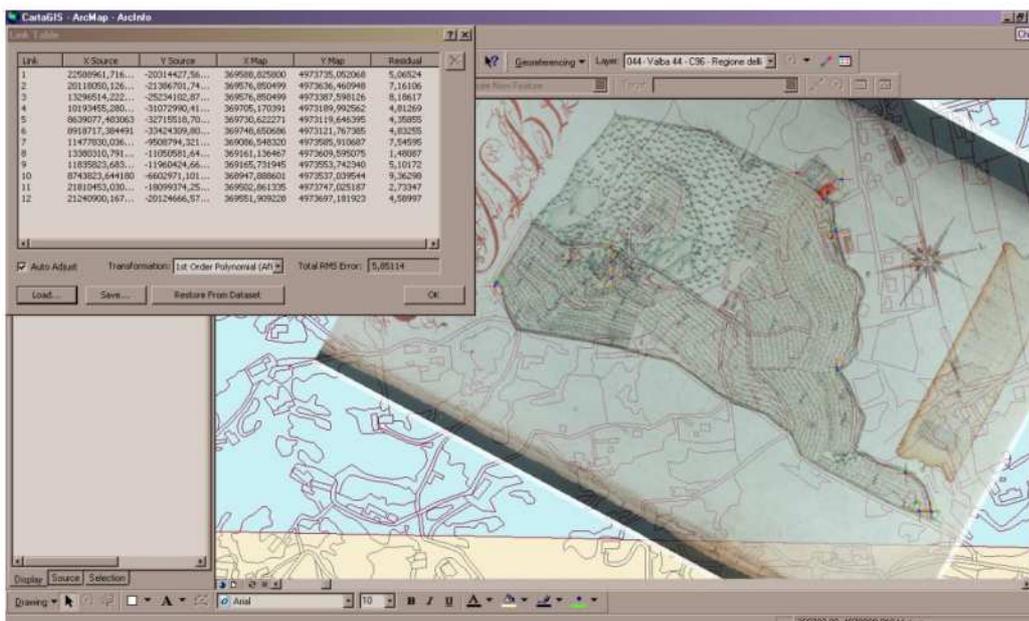
Trasformazioni locali: quelle in cui i parametri sono calcolati per ogni singolo punto dell'immagine e hanno validità locale. Lo scopo è quello di deformare solo una parte dell'immagine senza che il resto subisca modificazioni significative. Esse utilizzano algoritmi basati su due diversi principi:

- la scomposizione del dominio in elementi finiti (gli algoritmi basati su questo principio sono stati a volte utilizzati in cartografia e sono implementati in alcuni software commerciali);
- la creazione di campi di forze (gli algoritmi basati su questo principio sono stati usati solo nella *computer graphics* per ottenere gli effetti di *warping* e *morphing*).

L'approccio locale permette un ottimo adattamento dell'immagine da modificare rispetto ai punti di riferimento, ma in generale si ha una trasformazione esatta per i punti noti e una approssimata per tutti gli altri. Dato che tutti i punti vengono utilizzati non è possibile verificare il risultato delle operazioni con i consueti strumenti statistici della teoria degli errori.

Per attuare questi processi è possibile utilizzare il software ArcGIS, in cui si può caricare la cartografia in formato raster, per georeferirla tramite punti di controllo: così l'immagine da riferire (in questo caso la mappa storica) viene trasformata associando manualmente alcuni punti dell'immagine ai punti di un'immagine di riferimento (in questo caso la CTR attuale).

Nell'immagine si vede come vengono segnalati i punti di controllo: come croci verdi i punti di riferimento sull'immagine raster da riferire e come croci rosse i punti scelti come riferimento sulla carta attuale. La linea blu che unisce i due punti rappresenta i residui della trasformazione (la differenza che rimane ancora tra l'immagine di riferimento e l'immagine da trasformare).



Al termine della trasformazione l'immagine si adatta alla cartografia attuale, rendendone facilmente leggibile e confrontabile il contenuto per una facile lettura diacronica dell'insediamento.

Metadati - Definizione¹

Con “metadato” si intendono concetti che variano leggermente uno dall’altro.

Il Metadato tradizionale è un oggetto tramite cui è possibile accedere indirettamente ad una fonte originale, ad esempio la copia di un documento antico.

In campo di ICT si parla di

METADATI DESCRITTIVI: per l’identificazione ed il recupero degli oggetti digitali; sono costituiti da descrizioni dei documenti fonte, o dei documenti nati in formato digitale. Si tratta dei corrispondenti delle informazioni a lato delle mappe cartografiche, che identificano solitamente i sistemi di riferimento, i tipi di proiezione cartografica, le epoche di acquisizione dei dati, le date di collaudo delle carte, la qualità, la validità temporale, etc. La loro definizione è legata a quella degli *Standards* per l’informazione geografica, resa urgente e indispensabile negli ultimi anni anche per la diffusione e l’utilizzo di dati spaziali da parte di un’utenza sempre più allargata, soprattutto in seguito all’affermazione della diffusione via web dell’informazione spaziale. L’impegno per la definizione di tali *standards* negli anni ’90 ha avuto portate nazionali e sovranazionali (CEN/TC287 europeo, FGDC statunitense, NGDF britannico...). Oggi ha prevalso il riferimento ad un unico *standard internazionale* ISO/TC211, <http://www.isotc211.org>². Nel campo dei Beni Culturali³ la formulazione ed il riconoscimento di standard è un’istanza sentita ma la complessità, la varietà sia della considerazione dei beni da parte delle comunità nazionali sia le relative normative richiederanno processi di formulazione più lunghi.⁴

METADATI AMMINISTRATIVI E GESTIONALI: evidenziano le modalità di archiviazione e manutenzione degli oggetti digitali nel sistema di gestione dell’archivio digitale, e sono necessari per una corretta esecuzione delle relative attività. Nel mondo digitale, data la labilità dell’informazione elettronica, questi tipi di metadata assumono un’importanza preponderante ai fini della conservazione permanente degli oggetti digitali: essi possono documentare i processi tecnici associati alla conservazione permanente, fornire informazioni sulle condizioni e i diritti di accesso agli oggetti digitali, certificare l’autenticità e l’integrità del contenuto, documentare la catena di custodia degli oggetti, identificarli in maniera univoca (ne definiscono l’autorialità, l’usabilità e la provenienza).

METADATI STRUTTURALI: collegano le varie componenti delle risorse per un’adeguata e completa fruizione. È la raccolta delle definizioni che descrivono la struttura dei dati, le restrizioni sui valori ammissibili, le relazioni esistenti tra gli insiemi. Lo schema è indipendente dalle applicazioni che utilizzano i dati ed è una operazione da effettuare a monte del processo.

¹ <http://it.wikipedia.org/wiki/Metadato>

M. PANZERI, Dispense corso “Documentazione – Informatica per i Beni Culturali”, Politecnico di Torino, Architettura II, A.A.2010 – 2011.

² Dispense “Rilievo metrico, Cartografia numerica e GIS”, Politecnico di Torino, A.SPANO’, 2006.

³ CARLOTTA FIERRO, Tesi di Dottorato “*Tutela e salvaguardia dei Beni Culturali attraverso la gestione di una banca dati georeferenziata su più basi cartografiche (DB topografico e DB catastale)*”, tutore: arch. A. Spanò, Politecnico di Torino, Dottorato di ricerca in disegno e rilievo per la tutela del Patrimonio edilizio e territoriale, 2006

⁴ Nel campo dei Beni culturali un’organizzazione che storicamente si occupa di metadati è il Dublin Core: <http://dublincore.org/>

Elaborazioni per la modellazione di superfici¹

Da un rilievo si acquisiscono punti da cui è possibile elaborare un modello (2d o 3d) dell'oggetto. Per fare ciò è necessario trasformare la nuvola di punti in superficie continua, secondo determinati formati.²

Le superfici generate possono essere di tipi differenti, ad esempio, si possono dividere, in base al formato di archiviazione, in vettoriali e raster.

Superfici in formato vettoriale

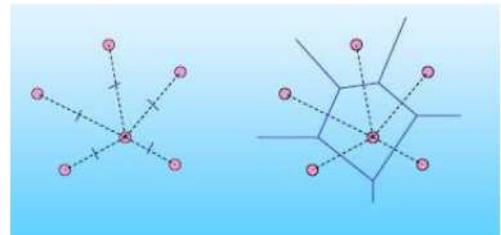
DSM (Digital Surface Model)

TIN (Triangulated irregular network), dette anche “**MESH**”

I punti di una nuvola vengono uniti da linee che definiscono facce triangolari piane nello spazio 3D.

La scelta dei triangoli come figura base avviene secondo una serie di principi:

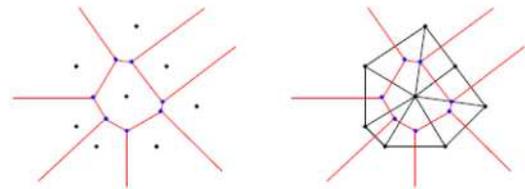
- I triangoli sono ben proporzionati (il più possibile equilateri)
- È basata sull'assunzione di un piano di riferimento per l'oggetto che deve essere descritto
- Dal punto di vista analitico il calcolo dei triangoli è basato sui “*poligoni di Voronoi*”: partizionamento del piano a partire da n punti principali, in n poligoni. Il perimetro di ciascun poligono è a metà strada tra due punti principali.



Il metodo di generazione più diffuso è la TRIANGOLAZIONE di DELAUNEY, ottenuta connettendo punti contigui.

La triangolazione di Delaunay massimizza il minimo angolo interno dei triangoli (nessun vertice della triangolazione può essere contenuto nel cerchio che circoscrive il triangolo).

Uno spigolo può appartenere solo a due triangoli; Non ci può essere sovrapposizione tra triangoli.



Quando i punti da triangolare sono nello spazio, viene considerata la loro proiezione su di un piano di riferimento. Da qui il diffuso uso per la modellazione del terreno, efficiente per pendenze poco variabili

Quando i punti sono estremamente vicini, come nel rilievo Lidar, i triangoli sono di dimensioni molto ridotte e la triangolazione riesce anche su superfici articolate.

NURBS (NON UNIFORM RATIONAL B-SPLINES)

Sono ottenute mediante complesse formulazioni polinomiali che permettono di modellare curve e superfici irregolari non esprimibili con una semplice relazione matematica.

Non Uniform: l'influsso dei vertici di controllo per la creazione di curve e superfici può essere variato

¹A.SPANÒ, F.CHIABRANDO, E. COSTAMAGNA, *Relazione sulle attività di misura ed elaborazione dati a scala urbana e dello scavo archeologico realizzate Presso la città di Aquileia*, Collaborazione tra il gruppo di ricerca di Geomatica del Politecnico di Torino (resp. prof. F. Rinaudo) e il Dipartimento di Scienze dell'Antichità dell'Università di Trieste, scavo di via Gemina, (resp. prof. F. Fontana), 2009.

A.SPANÒ, *La fotogrammetria digitale per la descrizione delle strutture architettoniche; rilievo della forma e delle alterazioni*, In: Hierapolis di Frigia. *Le attività della missione archeologica italiana*, F. D'ANDRIA; P. CAGGIA A CURA DI, Yayinlari (TUR), 2007.

² Dispense “Fotogrammetria digitale e scansioni 3D – Superfici, Modelli vettoriali, raster, Triangolate, interpolate”, Politecnico di Torino, prof. A. SPANÒ, 2009 – 2010.

Rational: la funzione che regola la curva o superficie è espressa dal rapporto tra due polinomi

B-spline: curva il cui andamento può essere variato cambiando direzione e lunghezza di segmenti di controllo che la “tirano”. I vertici di controllo sono le estremità dei segmenti.

SUPERFICI INTERPOLATE

DTM (Digital terrain model) è un modello a griglia regolare derivato da dati (quote terreno) acquisiti generalmente in modo irregolare; i dati noti possono derivare sia da nuvole di punti, sia da curve di livello, a loro volta derivanti da restituzioni fotogrammetriche, in formato vettoriale.³

L'elaborazione del DTM può avvenire secondo tecniche diverse; tra le più aggiornate, l'acquisizione di nuvole di punti tramite i sistemi *laser-scanning*, ed il calcolo d'interpolazione tramite gli algoritmi di correlazione di immagini.

L'interpolazione è la procedura di predizione dei valori di punti non campionati, a partire da misure note di punti nella stessa area, considerando una funzione matematica passante per i valori dei punti noti. L'algoritmo di interpolazione utilizzato per la stima della superficie è l'*IDW (Inverse Distance Weighting)*. Nel caso la funzione matematica minimizzi le differenze rispetto ai valori nei punti noti, ma non vi passi, si parla invece di “approssimazione”.

L'utilità dell'interpolazione nel trattamento dei dati geografici è la conversione dei dati discreti in campi continui, in modo che modelli diversi possano essere confrontati tra di loro.

Gli oggetti architettonici sono caratterizzati da geometrie nella cui rappresentazione in pianta a punti appartenenti ad elementi verticali corrispondono valori di quota diversi. Le linee che uniscono tali punti, sono linee di discontinuità (*breaklines*), da definire preventivamente per evitare che i punti in esse contenuti partecipino al processo d'interpolazione. Per questo procedimento si utilizzano metodi fotogrammetrici e topografici integrati.

L'adozione di *breaklines* e *grid* (griglia di punti ben distribuiti) nelle operazioni di interpolazione che generano una superficie continua assicurano una miglior distribuzione delle informazioni (la regolarità del *grid*) e evitano la perdita di dati determinanti la forma dell'oggetto (*breaklines*).

Superfici in formato raster

DEM (Digital elevation model)

L'informazione altimetrica fornita dal *DEM (Digital Elevation Model)*, consiste generalmente in una mappa cromatica dell'informazione altimetrica di ciascun punto della superficie dell'oggetto (a uguale colore corrisponde uguale quota altimetrica). In questo tipo di elaborazione, un determinato codice radiometrico (colore) è associato a un determinato valore della terza coordinata del pixel, che ne determina.

Un'altra forma di tematizzazione di un'immagine raster 2D derivata da un DTM è l'ombreggiatura realistica.

³ A. Spanò, Dispense Topografia, Politecnico di Torino, Corso di Fotogrammetria, A.A. 2008 – 2009.

La Cartografia

“Una carta geografica è una figura piana che rappresenta la superficie della Terra o parte di essa”
Lagrange, 1779

“Le carte geografiche esprimono le opinioni e le conoscenze, più o meno limitate, di chi le ha costruite”
Humboldt, 1836.¹

Il problema cartografico consiste nel dare una rappresentazione della superficie di un territorio in un unico sistema di riferimento. L'utilità fondamentale della cartografia è il riconoscimento dei caratteri del sistema territoriale del manufatto, per poter ricavare e confrontare gli elementi che caratterizzano l'uno e l'altro.²

In *planimetria* il passaggio dalla superficie fisica della Terra alla proiezione su di un PIANO (proiezione cartografica) avviene tramite una superficie matematica detta ELLISSOIDE.

In *altimetria* la rappresentazione avviene con la corrispondenza di ogni punto ad una quota altimetrica, che esprime la distanza, lungo la verticale v del punto stesso da una superficie di riferimento detta GEOIDE.

I passaggi che determinano la proiezione cartografica comportano delle deformazioni, da tener presente per non incorrere in errori inaccettabili.

Per questo è necessario conoscere il particolare tipo di trasformazioni geometriche utilizzate per la stesura, per poter leggere correttamente una carta.

In ogni carta possiamo trovare deformazioni lineari, areali e angolari, da tener presente al momento in cui si vuole ricavare distanze, angoli e aree da una carta. Altrimenti, non è possibile conoscere le grandezze geometriche reali né, tanto meno, confrontare carte realizzate in epoche diverse per seguire, ad esempio, le evoluzioni storiche di un fenomeno territoriale.

I dati da conoscere per interpretare correttamente il contenuto metrico di una carta sono:

1. Il tipo di proiezione e/o rappresentazione cartografica adottata
2. Il sistema di riferimento.

Le rappresentazioni cartografiche hanno una genesi matematica, fissano le deformazioni che si intendono accettare e a partire da queste ipotesi generano un coppia di equazioni che trasformano le coordinate geografiche in cartesiane sul piano della rappresentazione.

A seconda del tipo di deformazione controllata possono essere classificate in:

1. **Rappresentazioni conformi** (Non cambiano gli angoli rispetto all'ellissoide)
2. **Rappresentazioni equivalenti** (Non cambiano le aree rispetto all'ellissoide)
3. **Rappresentazioni afilattiche** (le deformazioni angolari, areali e lineari sono contenute entro limiti prestabiliti).

Non esistono carte perfettamente **equidistanti** cioè in rapporto 1:1 con la superficie dell'ellissoide.

Se le deformazioni comportano variazioni nelle grandezze geometriche inferiori alle tolleranze accettate la carta può considerarsi “praticamente equidistante”.

¹ A. LODOVISI, S. TORRESANI, *Cartografia e sistemi informativi geografici*, in ID, *Cartografia e informazione geografica*, Bologna, Patròn, 2005.

² A. SPANÒ, F. CHIABRANDO, *Gli strumenti della geomatica per la conoscenza del paesaggio urbano e dell'edificato*. In R. IENTILE e E. ROMEO (acd), *La conservazione dell'architettura e del suo contesto. Protocollo per la valutazione integrata del patrimonio di Pinerolo*, Torino, Celid, 2009.

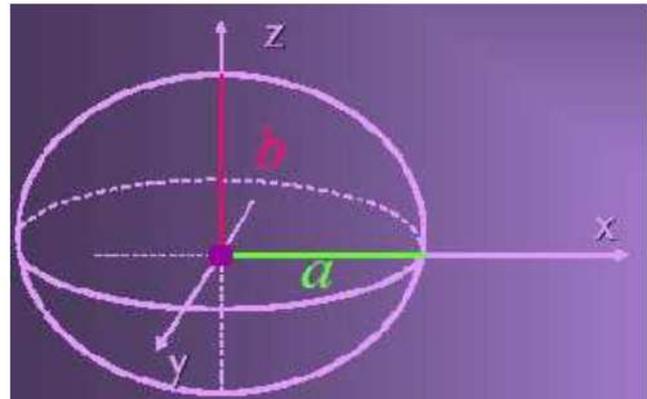
I Tipi di proiezione

ELLISSOIDE

Sistema geocentrico:

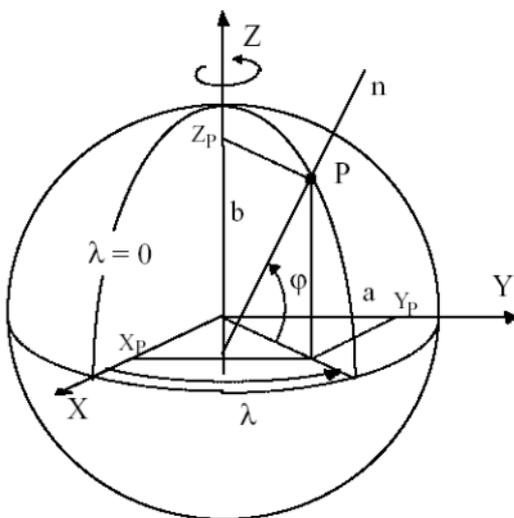
- Origine della terna cartesiana nel baricentro della massa terrestre
- Asse Z coincidente con asse di rotazione terrestre
- Asse X appartenente ad un piano contenente l'asse di rotazione e un punto arbitrario (Greenwich)

L'ellissoide è una superficie teorica generata dalla rotazione intorno all'asse polare di un ellissi i cui semiassi misurano come i semiassi terrestri.



$$a = 6.378.388 \text{ m}$$

$$b = 6.356.911.946 \text{ m}$$



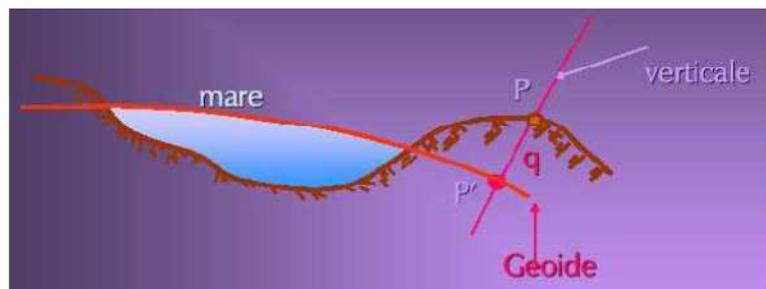
La posizione del punto P sull'ellissoide può essere definito nel sistema geocentrico oppure in funzione di coppia di coordinate ellissoidiche:

La **latitudine** di un punto P è l'angolo che la normale n all'ellissoide in P forma con il piano equatoriale.

La **longitudine** è l'angolo misurato in senso antiorario che il meridiano di Greenwich forma con il meridiano passante per P.

(resta difficile mettere in relazione i punti fisici della terra rispetto a punti sull'ellissoide)

Per definire l'altimetria dei punti della superficie fisica terrestre viene adottata un'altra superficie di riferimento: il **GEOIDE**. La sua forma dipende in ogni punto dalla densità della Terra, quindi presenta gibbosità e avvallamenti all'aumentare o diminuire della densità locale.



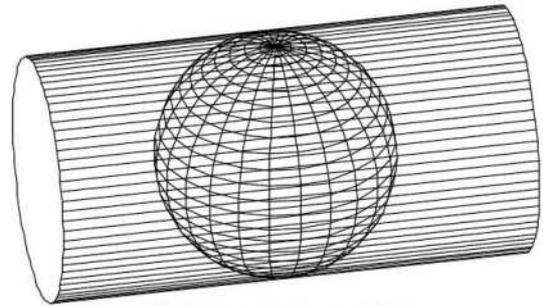
Il geoide è una superficie sempre perpendicolare alle linee di forza del campo gravitazionale. Dal momento che la Terra non ha densità omogenea ed ha forma irregolare, le superfici appena definite sono infinite e quindi si impone l'unicità facendola passare per punti precisi (mareografi). Con grossolana approssimazione, il geoide è la superficie che si otterrebbe prolungando al di sotto delle terre emerse la superficie del mare in quiete passante per il punto di riferimento di cui sopra.

LA CARTA DI GAUSS

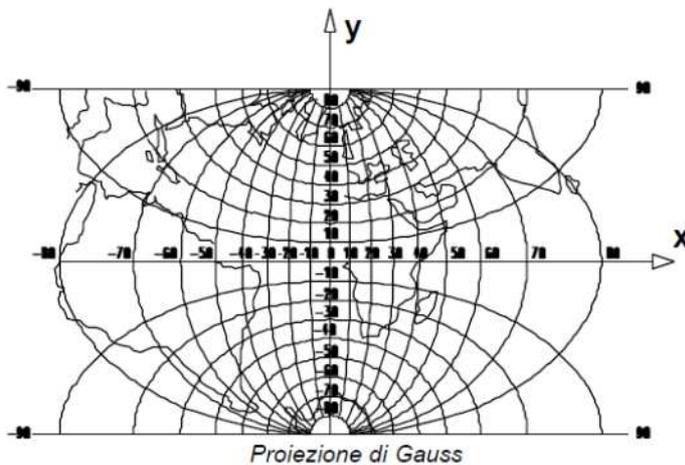
Per (quasi tutta) la cartografia mondiale è adottata *Carta di Gauss*. È un sistema di coordinate cartesiane piane N ed E derivate da due funzioni f e g che mettono in relazione un generico punto P dell'ellissoide, dato in coordinate ellissoidiche j e l , e il punto corrispondente P' del sistema cartesiano.

Per l'elaborazione Gauss impone le seguenti condizioni:

1. il meridiano ellissoidico assunto come origine delle longitudini si trasforma nell'asse delle ordinate N;
2. l'equatore ellissoidico si trasforma nell'asse delle ascisse E;
3. un arco di lunghezza m sul meridiano origine si trasforma in un segmento di uguale lunghezza sull'asse delle ordinate N;
4. l'angolo formato da due direzioni uscenti da un punto sull'ellissoide si mantiene uguale a quello delle corrispondenti direzioni riportate nella carta;
5. il coefficiente di deformazione lineare, pur variando da punto a punto, deve essere uguale in tutte le direzioni uscenti da un punto.



Cilindro tangente a un meridiano



Proiezione di Gauss

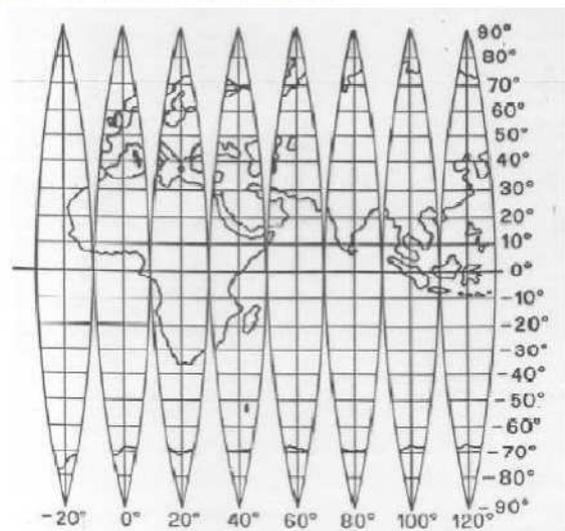
Da queste condizioni analitiche si ricavano le funzioni f e g che applicate alle coordinate, generano una proiezione analoga a quella che si otterrebbe proiettando i punti dell'ellissoide, dal centro dell'ellissoide, su un cilindro tangente all'ellissoide lungo il meridiano origine delle longitudini (su un cilindro orizzontale avente per direttrici ellissi di semiassi a e b , uguali ai semiassi ellissoidici). I punti giacenti sul meridiano origine rimangono coincidenti con la direttrice di tangenza, la quale, sviluppando il cilindro sul piano, si

trasforma nell'asse delle ordinate N; i punti dell'equatore vengono proiettati sulla generatrice tangente all'equatore, la quale sviluppando il cilindro sul piano, si trasforma nell'asse delle ascisse E.



Fig. 10: suddivisione in fusi per la cartografia ufficiale italiana

Per limitare le deformazioni areali e lineari si rappresentano fusi di ampiezza limitata (6°) (Sistema UTM).



I Sistemi di Riferimento

SISTEMA INTERNAZIONALE – UTM

Datum geodetico: ellissoide di Hayford³ con orientamento medio europeo (*European Datum 1950 – ED50*)

Rete di inquadramento: selezione delle reti europee del I ordine, compensate unitariamente dallo *US Coast and Geodetic Survey* nel 1950; origine delle longitudini a Greenwich.

Rappresentazione di Gauss: fattore di scala 0.9996, su 60 fusi di 6° di ampiezza. L'Italia è compresa nei fusi 32, 33, 34 con meridiani centrali a 9° e 15° e 21° Est di Greenwich.

SISTEMA NAZIONALE – GAUSS-BOAGA

(proposta nel 1940 dal prof. Boaga in Italia)

Datum geodetico: ellissoide internazionale di Hayford orientato a Roma, Osservatorio astronomico di Monte Mario, 1940 (12°27'08.40" da Greenwich)

Rete di inquadramento: triangolazione IGM, compensata dal 1908 al 1918 e riferita all'ellissoide di Bessel⁴ orientato a Genova, poi completamente ricalcolata dopo il 1940, sull'ellissoide di Hayford. (successivi ricalcoli di porzioni di rete nel secondo dopoguerra)

Rappresentazione di Gauss: fattore di scala 0.9996, su due fusi di 6°30' di ampiezza (3° a W e 3°30' a E), con meridiani a 9° e 15° Est di Greenwich.

WGS84⁵

L'avvento della geodesia satellitare ha reso poi indispensabile l'adozione di riferimenti unici e geocentrici che fossero in accordo con il moto dei satelliti.

WGS84 è l'acronimo di «World Geodetic System 1984» e definisce il sistema come geodetico, mondiale, riferito al 1984. Costituisce un modello matematico della Terra da un punto di vista geometrico, geodetico e gravitazionale, costruito sulla base delle misure e delle conoscenze scientifiche e tecnologiche disponibili al 1984.⁶

Il sistema di riferimento UTM WGS84 (adotta l'ellissoide WGS84 con le convenzioni UTM).

La cartografia presenta problemi di disomogeneità nei sistemi di riferimento, per questo va sempre prestata attenzione, anche nel caso dell'acquisizione delle coordinate da strumentazioni GPS.

Il GPS restituisce coordinate geocentriche riferite all'ellissoide WGS84, mentre la cartografia tecnica regionale usa il sistema di riferimento di Gauss.

Va anche prestata attenzione alle quote: il dato altimetrico ricavato dal GPS è riferito all'ellissoide WGS84; per ottenere le quote ortometriche è necessario riferirle al sistema locale del geoide.

La cartografia della Regione Piemonte è inquadrata, in uniformità con la rete geodetica fondamentale italiana, nel sistema geodetico *Roma40* con proiezione Gauss-Boaga; il taglio degli elementi cartografici ed il riporto delle coordinate geografiche è invece coerente col sistema Europeo unificato *ED50*.⁷

³ Uno degli ellipsoidi di riferimento, con semiasse maggiore = 6.378.388 m; semiasse minore = 6.356.911,946 m; 1/f = 297; Area di Applicazione: USA, Italia. Da http://it.wikipedia.org/wiki/Ellissoide_di_riferimento

⁴ Uno degli ellipsoidi di riferimento, con semiasse maggiore = 6.377.397,155 m; semiasse minore = 6.356.078,963 m; 1/f = 299,1528128; Area di Applicazione: Europa, Giappone. Sistema catastale italiano. Da http://it.wikipedia.org/wiki/Ellissoide_di_riferimento

⁵ Uno degli ellipsoidi di riferimento, con semiasse maggiore = 6.378.137 m; semiasse minore = 6.356.752,3142 m; 1/f = 298,257223563, Area di Applicazione: **cartografia GPS**. Da http://it.wikipedia.org/wiki/Ellissoide_di_riferimento

⁶ Dispense "Sistemi informativi spaziali per l'architettura e i Beni Culturali", Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino, prof. A. SPANÒ, 2011

⁷ Carta Tecnica Regionale Numerica – manuale, Regione Piemonte – Settore cartografico, 2001. http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/pianifica/public/dwd/manuale_ctrn.pdf

Il territorio della Regione Piemonte appartiene totalmente al fuso Ovest.

All'atto di costituzione della Carta d'Italia in scala 1:25.000 si adottò un sistema di taglio dei fogli secondo le trasformate di meridiani e paralleli. Nel 1950, in seguito ad un'intesa tra le Nazioni dell'Europa occidentale, si unificavano le reti geodetiche di vari Stati, assumendo come punto di emanazione per il calcolo delle coordinate geografiche un vertice a Postdam, in prossimità di Bonn, punto approssimativamente baricentrico rispetto alla globalità delle reti europee. Per la precisione, in tale punto non venne imposta la coincidenza tra la normale all'ellissoide e la verticale, ma venne invece imposto per la differenza tra essi un valore definito; il sistema venne denominato ED50 (*European Datum*, 1950).

Di conseguenza le coordinate geografiche di Roma Monte Mario subirono delle piccole variazioni ($\lambda = 41^{\circ}55'31''.49$ $\phi = 12^{\circ}27'10''.93$).

Per mantenere i Fogli alla scala 1:25.000 inquadrati tra gli stessi valori nominali dei meridiani e dei paralleli, evitando di dover riquadrare tutti i fogli, si è provveduto a sovrastampare sul campo cartografico di ogni tavola, oltre al reticolato chilometrico nazionale, anche il reticolato derivante dall'ED50, chiamato *reticolato chilometrico U.T.M.* Si è successivamente deciso di procedere ad una nuova Carta in scala 1:50.000, pur non abbandonando l'aggiornamento del vecchio 1:25.000: nella produzione di questa nuova carta, rispetto alla quale sono inquadrati le carte tecniche in scala 1:5.000 e 1:10.000, si sono tagliati i Fogli secondo l'ED50 e, per non perdere il collegamento con le Tavole in scala 1:25.000, oltre al reticolato chilometrico U.T.M. è stato impresso anche il precedente reticolato chilometrico nazionale.

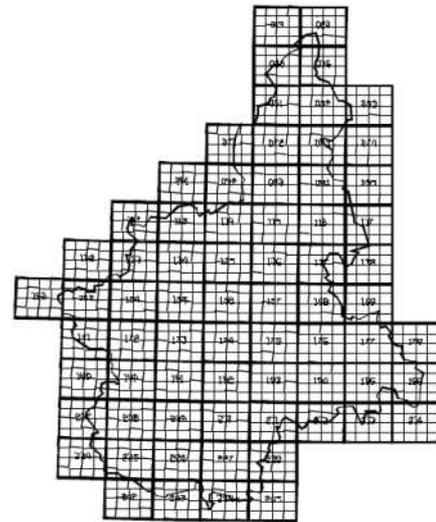


Fig. 13: quadro d'unione della CTR

Sulla cartografia tecnica nelle scale 1:5.000 e 1:10.000, e quindi anche sulle carte in scala maggiore come il 1:1.000 e 1:2.000, è previsto il solo reticolato chilometrico nazionale, riferito nel sistema Roma40, mentre le coordinate geografiche sono riferite al sistema U.T.M. con riferimento al sistema ED50: perciò, leggendo sulla carta le coordinate geografiche di un punto e trasformandole secondo le formule f e g non si ottengono le coordinate che si leggono per lo stesso punto sul reticolato chilometrico.

Le differenze tra i due sistemi variano da Foglio a Foglio, ed è per questo motivo che nelle informazioni di bandella di ogni tavola viene riportato il valore delle correzioni λ e ϕ che permettono di dedurre le coordinate U.T.M. partendo dalle coordinate Gauss-Boaga.⁸

⁸ Carta Tecnica Regionale Numerica – manuale, Regione Piemonte – Settore cartografico, 2001.

Prodotti cartografici innovativi

Grazie all'introduzione dei sistemi digitali nell'elaborazione della cartografia, si sono sviluppate nuove possibilità di rappresentazione, che hanno condotto allo sviluppo di alcuni prodotti cartografici innovativi. Questi, resi possibili dai software fotogrammetrici, di modellazione 3D, e dai sistemi informativi spaziali, consistono in: ortofotocarte, DTM⁹ e cartografia numerica.

LA CARTOGRAFIA NUMERICA (database topografici)

Al di là della fisicità delle proiezioni dei prodotti cartografici, la cartografia assume anche accezioni diverse, di strumento operativo, in particolare quando la carta viene tematizzata, e sede di pianificazione delle azioni future di sviluppo delle ricerche di tutti i settori disciplinari; anche gli intenti e gli interventi di Tutela e Conservazione trovano nella documentazione cartografica un preciso strumento di gestione e controllo dei progetti di valorizzazione.¹⁰

“La carta è il mezzo d'espressione proprio della geografia; ogni rapporto, fissato cartograficamente, assume un valore geografico nel senso che si può confrontarlo con il territorio del quale può restituire la natura particolare” (Demageon, 1923)¹¹

*“Si è in effetti fatta strada la consapevolezza che il territorio è un bene primario non rinnovabile, e che solo attraverso un'approfondita conoscenza delle realtà locali, dei peculiari aspetti fisici ed ambientali, delle particolarità economiche e sociali, è possibile giungere a efficaci ed obiettive opere di governo, di valorizzazione delle potenzialità territoriali e di salvaguardia delle ricchezze ambientali.”*¹²

Alla luce di queste considerazioni, si sviluppa uno dei prodotti cartografici più recenti: la Cartografia Numerica.

La cartografia numerica fornisce informazioni qualitative e metriche proprie di una cartografia sotto due aspetti:

- in forma di **DATI NUMERICI**¹³ :
 - Archivio di coordinate di punti, da cui deriva l'elaborato grafico
 - Associazione di elementi descrittivi o altre forme di informazione, sotto forma di attributi
- In forma di **visualizzazione** su video, in formato tridimensionale e multiscala.

Questo prodotto permette di introdurre e rappresentare immediatamente le varie modificazioni che interessano il territorio, in modo da disporre di informazioni aggiornate con continuità.

La cartografia numerica mantiene i requisiti principali della cartografia tradizionale: deve possedere almeno tutti i contenuti e deve assolvere almeno alle stesse funzioni di base (consentire la conoscenza base del territorio; sviluppare processi logici deduttivi e induttivi; costituire il supporto per pianificazione, progettazione e gestione del territorio).

⁹ Vedi Scheda .5

¹⁰ Dispense “Rilievo metrico, Cartografia numerica e GIS”, Politecnico di Torino, A.SPANO', 2006.

¹¹ A. LODOVISI, S. TORRESANI, Cartografia e sistemi informativi geografici, in ID, Cartografia e informazione geografica, Bologna, Patròn, 2005.

¹² Carta Tecnica Regionale Numerica – manuale, Regione Piemonte – Settore cartografico, 2001.

¹³ A. SPANÒ, F. CHIABRANDO, *Gli strumenti della geomatica per la conoscenza del paesaggio urbano e dell'edificato*. In R. IENTILE e E. ROMEO (acd), *La conservazione dell'architettura e del suo contesto. Protocollo per la valutazione integrata del patrimonio di Pinerolo*, Torino, Celid, 2009.

Come la cartografia tradizionale, è ridotta, simbolica e approssimata, e deve possedere caratteri di **congruenza** (una qualsiasi informazione non deve essere in contraddizione con alcuna delle altre); **leggibilità** (univocità di interpretazione); **veridicità** (corrispondenza al vero dell'informazione qualitativa, vincolo anche più severo delle stesse tolleranze metriche).

La cartografia numerica è basata su **database topografici** (sistema di archiviazione "intelligente"), che permettono la gestione di grandi e complesse quantità di dati in vista di obiettivi prestabiliti e il loro recupero ed elaborazione mediante interrogazione da parte dell'utente.

Una **base di dati** include:

- informazioni di tipo **SPAZIALE** (geometria delle entità geografiche, tramite **coordinate** di punti);
- informazioni **NON SPAZIALI** (semantiche o statistiche), per la descrizione delle entità geografiche che compongono il territorio;
- informazioni sulle **RELAZIONI** reciproche fra le diverse entità.

Ogni oggetto della realtà è rappresentato tramite una primitiva geometrica. Primitive geometriche connesse formano entità geometriche.¹⁴

La cartografia digitale, rappresentata dalla cartografia numerica, si compone anche di "Modelli altimetrici digitali del terreno", o *DTM*¹⁵. Questi vengono utilizzati nell'elaborazione di cartografia tematica, in progettazione stradale, nella definizione di sezioni, profili e tracciati di visibilità, oltre che per costruire visualizzazioni tridimensionali del terreno.

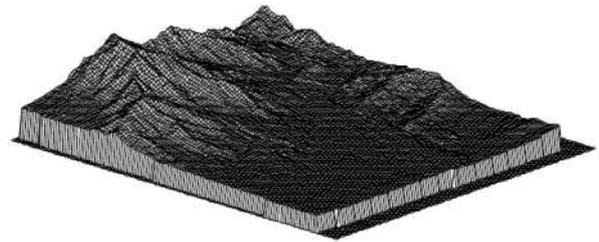


Fig. 19: il DTM della Regione Piemonte: Sezione 173010 (Tre denti di Cumiana)

La Regione Piemonte dispone di un DTM, esteso a tutta la superficie regionale, appoggiato ad una maglia regolare di punti inquadrata secondo il reticolato chilometrico e con passo di 50 m, per un totale di circa 12 milioni di punti.

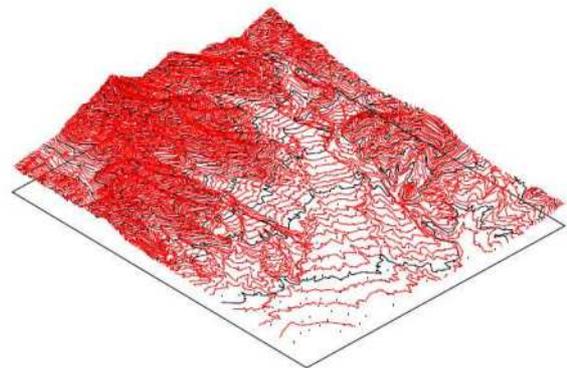


Fig. 20: rappresentazione a curve di livello della Sezione 173010

Un'altra forma tradizionalmente utilizzata per rappresentare l'altimetria del territorio è quella delle curve di livello, che possono derivare direttamente da restituzione fotogrammetrica oppure dal DTM, con processi inversi.

¹⁴ A. Spanò, Sistemi informativi spaziali per l'architettura e i Beni Culturali, dispense Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino, 2011

¹⁵ Vedi Scheda n.5

Rappresentazione delle informazioni

Le informazioni cartografiche presenti nella CTRN della Regione Piemonte sono strutturate in *Elementi* (primitive topologiche oggetto di restituzione fotogrammetrica, senza una strutturazione di livello logico) ed *Entità* (elementi logicamente strutturati: esse costituiscono il primo nucleo di oggetti complessi su cui verranno realizzati i collegamenti fra la cartografia e le altre basi di dati del Sistema Informativo Regionale).

Mediante tale strutturazione è possibile memorizzare oggetti cartografici senza introdurre alcuna ridondanza: le Entità complesse sono date dall'unione di più elementi semplici, ciascuno memorizzato una sola volta.

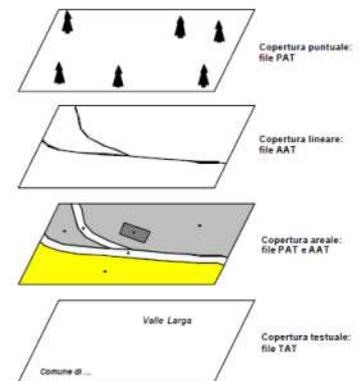


Fig. 23: files associati alle diverse coperture

Ad ogni Elemento o Entità da rappresentare viene associato un codice tipologico strutturato nel modo seguente:

“**t.gr.nm**” dove:

t identifica se si tratta di un Elemento (t=1) o di una Entità (t=2)

gr gruppo di appartenenza, con riferimento alle norme proposte dalla disciolta Commissione Geodetica Italiana (C.G.I.)

nm nome che caratterizza l'Elemento o l'Entità.

Nella cartografia della Regione Piemonte gli Elementi sono tutti di tipo lineare, mentre le Entità possono essere puntuali, lineari o areali.¹⁶

La memorizzazione informatica dei dati della Carta Tecnica Regionale del Piemonte avviene secondo due distinti formati:

- il formato **.E00** di ARC/INFO, ad uso del Sistema Informativo Regionale;
- il formato **.DXF** di AutoCAD, inteso come formato di trasferimento, ad uso soprattutto di tecnici ed operatori esterni.
- per la Valle di Susa, nella quale è disponibile una restituzione fotogrammetrica numerica diretta, le informazioni tridimensionali sono state memorizzate anche nel formato **SHAPE 3D** di ESRI, in modo da poter essere direttamente implementabili nei sistemi GIS.

Il formato .E00 è il formato di interscambio delle informazioni in ambiente ARC/INFO: in tale formato è possibile memorizzare, oltre alla struttura geometrica di una carta, anche l'insieme delle informazioni associate (topologie e altri dati di carattere topologico e alfanumerico).

¹⁶ L'elenco completo degli Elementi e delle Entità che sono codificate nella CTRN della Regione Piemonte è riportato nell'Allegato 1 del manuale CTRN; descrizioni più approfondite, comprendenti le specifiche di restituzione per ciascuna tipologia, sono riportate nei Capitolati relativi alle diverse produzioni di cartografia degli ultimi anni, in particolare nel "REPERTORIO DEGLI ELEMENTI E DELLE ENTITÀ - CONTENUTI E CODICI DELLA CARTOGRAFIA NUMERICA ALLA SCALA 1:10.000".

Allegato 2.1) MAPPE E CATASTI VISIONATI E UTILIZZATI

1) Carte des environs de Pignerol,

Anno: presumibilmente negli ultimi anni del 1600 (1693 battaglia di Catinat).

Fonte: A. Pittavino, fig.48, Carta dei dintorni di Pinerolo, Incisione su Rame del volume "Memoires de Catinat". L'originale è conservata a Paris, Bibliothèque nationale; copia a Pinerolo, Archivio Biblioteca Comunale.

2) Le territoire de Pignerol pendent le siège de 1693

Fonte: A. Longhi, Catasti e territori, Firenze, 2008; M. Viglino, Fortezze "alla moderna" e ingegneri del ducato sabauda, Celid, 2005. L'originale si trova a Milano, Biblioteca Trivulziana, Fortezze di Piemonte, cart.266, n.50, Belgioioso.

3) Le territoire de Pignerol pendent le siège de 1693

Autore: Aduvante Formentus

Fonte: M. Viglino, Fortezze "alla moderna" e ingegneri del ducato sabauda, Celid, 2005. L'originale si trova a Milano, Biblioteca Trivulziana, Fortezze di Piemonte, cart.266, n.50, Belgioioso.

4) Carte du territoire de Pignerol pendent le siège des troupes impériale set espagnoles en 1693, firmée "Solar F."

Fonte: M. Viglino, Fortezze "alla moderna" e ingegneri del ducato sabauda, Celid, 2005. L'originale si trova a Milano, Biblioteca Ambrosiana, Fondo Ferrari, cod. T 189 sup., n.112.

5) 044 - Valba 44 - C96 - Regione delli Losani, già Fontana

Catasto Buniva

Il catasto elaborato dall'architetto pinerolese Giuseppe Gerolamo Buniva, nasce come seconda stesura del catasto di Pinerolo, in ottemperanza all'istruzione del 1739, pubblicata dall'Intendente per Sua maestà il re Carlo Emanuele III, della città e provincia di Pinerolo, il Marchese di Cravanzana, Ignazio Amedeo Fontana. Con questa si definivano le regole per la formazione dei nuovi catasti, per omogeneizzare le misurazioni e la registrazione delle mutazioni e proprietà. La prima stesura era stata affidata ai geometri Raffagnotto e Rocchietti, ma presentava numerosi problemi, tanto che non fu nemmeno portata a termine.

Il Catasto Buniva si compone di "mappa, catastro, copia d'esso, libro trasporti, mappa in libro, e campagnino". Particolare è la "mappa in libro", in cui le valbe sono rappresentate singolarmente decorate ad acquerelli o inchiostro colorato, con la definizione grafica dell'uso dei suoli e la loro orografia.¹

Anno: 1772.

¹ C. CASTIGLIONI, *Il catasto settecentesco di Pinerolo: perché tre stesure successive di uno strumento per la fiscalità?* In D. FANTINO, *acd, Pinerolo e i suoi catasti – Mappe e catasti dell'Archivio Storico della città*, Pinerolo, Biblioteca civica Alliaudi, Città di Pinerolo, 2007.

SOMMARIONE

1894 – Carmine Conv. Di Torino – Vigna	1902 – Carmine Conv. Del Coletto – Fabbirca
1895 – Civretto Gio Martino fu Giaco? – Alterno	1903 – Carmine Conv. Del Coletto – Ajra
1896 – Losani Andrea, e fratelli fu Tomaso – Alterno	1904 – Carmine Conv. Del Coletto – Prato
1897 – Carmine Conv. Del Coletto – Alterno	1905 – Carmine Conv. Del Coletto – Bosco
1898 – Carmine Conv. Del Coletto – Orto	1906 – Carmine Conv. Del Coletto – Sito Strada
1899 – Carmine Conv. Del Coletto – Ajra	1907 – Carmine Conv. Del Coletto – Parte del Coro
1900 – Carmine Conv. Del Coletto – Fabbrica	1908 – Carmine Conv. Del Coletto – Cappella
1901 – Carmine Conv. Del Coletto – Boschi	

6) 045 - Valba 45 - C97 - Regione della Colletta e Mollar Rosso

Catasto Buniva

(vedi descrizione precedente)

Anno: 1772.

Fonte: Archivio Storico di Pinerolo.

Sistema di riferimento: Non presente, georiferito mediante punti di controllo

SOMMARIONE

1909 – Carmine Conv. Di Torino – fabbrica	1920 - Bigliore Ill.mo Sig. Conte Giorgio – Orto
1910 – Carmine Conv. Di Torino – Ajra	1921 - Bigliore Ill.mo Sig. Conte Giorgio – Fabrica
1911 – Carmine Conv. Di Torino – Orto	1922 - Bigliore Ill.mo Sig. Conte Giorgio – Fabrica
1912 – Carmine Conv. Di Torino – Vigna	1923 - Bigliore Ill.mo Sig. Conte Giorgio – Vigna
1913 – Carmine Conv. Di Torino – Prato	1924 - Bigliore Ill.mo Sig. Conte Giorgio – Prato
1914 – Carmine Conv. Di Torino – Vigna	1925 – Beratea Franco – Alterno
1915 – Carmine Conv. Di Torino – Casotto	1926 – Arbora Sig.ra M.a Giuseppa – Alterno
1916 – Carmine Conv. Di Torino – Sito	1927 – Carmine Conv. Del Colletto – Sito
1917 – Bigliore Ill.mo Sig. Conte Giorgio – Vigna	1928 – Carmine Conv. Del Colletto – Prato
1918 – Beratea Lorenzo, e nepoti – vigna	
1918' - Beratea Lorenzo, e nepoti – Rippa	
1919 - Bigliore Ill.mo Sig. Conte Giorgio – prato	

7) 04 - 1GD - 69B - Mappa del territorio della Città di Pinerolo - Particolare

Catasto Giovan Battista Reale

Questo catasto è la terza e definitiva stesura del catasto settecentesco di Pinerolo, redatto dal geometra misuratore Giovanni Battista Reale, insieme a Carlo Francesco Favero, che ricevettero l'incarico quando si verificò che la versione di Buniva presentava ancora alcuni problemi.²

Anno 1782, 4 gennaio

² C. CASTIGLIONI, *Il catasto settecentesco di Pinerolo: perché tre stesure successive di uno strumento per la fiscalità?* In DANIELA FANTINO, acd, *Pinerolo e i suoi catasti – Mappe e catasti dell'Archivio Storico della città*, Pinerolo, Biblioteca civica Alliaudi, Città di Pinerolo, 2007.

Fonte: Archivio Storico di Pinerolo.

Sistema di riferimento: Non presente, georiferito mediante punti di controllo

8) Archivio storico del Comune di Roletto

Catastro della Mol. Magnifica Comunità di Roletto

Data 1731 (arriva fino al 1736)

Cat.5 cl.5

Registro delli Reverendi Padri del Carmine del Colletto

- 1- *Primo Campo nella Reggione della Bruggiata, o sia delle Gritie Coherenti a levante la via Commune à mezzogiorno Matteo Ambrosino et Biaggio Ambrosino, à ponente detto Biagio Ambrosino et à mezzanotte le Reverende Madri della Visitatione di Torino di misura tavole novanta cinque piedi sei estimate a soldi uno denari otto et un quaro dico.*
- 2- *Più ivi alle Gritie Pratto Coherenti à levante Signor Emanuel Comitit à mezo giorno la via Commune, à ponente Signor Michele Galletto et à mezzanotte Biaggio Ambrosino di misura taule novantaquattro piedi sei ...*
- 3- *Più pratto alla Bruggiata o sia alle Gritie e Motarde Coherenti à levante Signor Emanuel Comitit et Biaggio Ambrosino à mezo giorno detto Ambrosino, à ponente Signor Michele Galletto Francesco Salvaj et Michele Lozano et à mezzanotte li beni della Prevostura del Monastero di misura taule cento ottanta sette estimate...*
- 4- *Più vigna*
- 5- *Più campo*
- 6- *Più Campo*
- 7- *Più prato*
- 8- *Più la metà di taule ducento quaranta sei che sono tavole cento venti tre di Bosco alla Bastida o sia in Pellagatto indiviso con Giò Antionio Zio, e Nepoti Ambrosini Coherenti à Levante L' Illustrissimo Signor Cavagliere Pavia à mezo giorno e meza notte il rivetto à ponente li beni di Santo Stephano di misura tavole centoventi tre estimate...*
- 9- *Più cassina con alteni Campi, Pratti e Boschi il tuto simultenente sotto la Reggenza detta della Gigliera Rivarossa Motarda Bruggiata e Pellegatto, quanto li boschi, coherenti à levante la strada pubblica Giò Domenico Agliodo per un campo allienato alli medemi Padri infra descritto et tolto dalla Collona di detto Agliodo à mezo giorno e ponente le fini di Pinerolo li sudeti Padri per il Convento, pertinenze d'esso et giardino e Boschi che si ritrovano immuni et la Strada publica et a meza notte l' Illustrissimo Signor Cavagliere Pavia et essi Padri et la strada publica di misura in tuto tavole quattromila ottocento cinquanta tre cioè alteni taule seicento novanta otto piedi nove campi taule mille ducento novanta sei piedi dieci pratti taule mille ducento ottanta una piedi sei et boschi taule mille trecento venti estimati cioè ateni pratti e campi a soldi...*
- 10- *Più campo alla Bruggiata o sia Riva rossa tolto dalla Collona di Giò Domenico Agliodo da questo havuto dalli heredi Giuseppe Rostagno di tavole cento dieci nove coherenti à tute le parti li sudetti Padri del Colletto estimate a ...*
- 11- *Più pratto alla Bruggiata o sia alle Gritie tolto dalla Colona di Francesco Salvaj di tavole novanta coherenti à tre parti detti Padri et à meza notte Michele Lozano estimate à soldi uno denari nove per giornata rillevano di Registro soldi...*
- 12- *Più campo e Rippa alla Bruggiata o sia al Mollar rosso coherenti à levante la strada publica a mezo giorno il Rivetto à ponente e mezzanotte l' Illustrissimo signor Cavagliere Pavia di misura tavole ducento cinque estimate ...*

- 13- Più Gerbido alla Bruggiata ò sia al Mollarrosso del Registro di Gioanotto Brusa Coherenti à Levante e meza notte l'Illustrissimo Signor Cavagliere Pavia à mezo giorno essi Padri per beni immuni à ponente heredi Giacomo Ferrero di misura taule novanta noven estimate...
- 14- Più campo alla Bruggiata ò sia Pavotto Coherenti à levante Michele Lozano à ezo giorno Giò e Fratelli Ferrerij Francesco Salvai jet Thomaso Lozano à ponente la strada publica et à mezzanotte detto Michele Lozano di misura tavole cento novanta due piedi sei estimate ...
- 15- Più pratto e Ripparini del Registro di Gioanotto Brusa coherenti à levante la strada publica à mezo giorno il Commune à ponente heredi Giacomo Ferrero et à mezzanotte il Rivetto di misura tavole Cento venti sei estimate à ...
- 16- Più campo ivi del registro di Gioanotto Brusà coherenti à levante mezo giorno e ponente essi Padri et à mezzanotte heredi Giacomo Ferrero di misura taule ducento trenta otto esimate ..
- 17- Più campo e pratto alla Bruggiata ò sia alle Gritie in coherenza a levante detti padri registranti per altra pezza et Biaggio Ambrosino et Francesco Salvaij à mezo giorno e ponente le strade publiche à notte Battista Comba di misura giornate quatro tavole quarantasei cioè Campo tavole cento settanta sei et pratto tavole ducento sessantaotto tassate ...
- 18- Più alla Bruggiata Motarde ò sia alle Fontanette Pratto in coherenza à levante mezzanotte la strada publica a mezzogiorno Signor Emanuel Comitìs à ponente Giuseppe fu Francesco Galletto di isura giornate una taule novanta otto tassate ...

Più possedono li suddetti Reverendi Padri del Colletto sovra questo Territorio li infraseriti beni immuni descritti in questo a perpetua memoria

- 1- Primo il Convento, pertinenze e Giardino simaltenenti di taole ducento cinquanta sei in coherenza à levante e mezzanotte li sudetti Padri per li beni allodiali avanti scritti, à mezo giorno la strada à ponente li medemi Padri tra mediante la strada che tende da Rolletto a Pinerolo et le dette fini di Pinerolo dico.
- 2- Più boschi al di sopra di detto Convento detti della Gilliera taule Seicento dieci otto tolte dalle tavole due milla cento novana quatro descritte nel Brogliato a Colonna de medemi Padri à folio Settanta due articolo non, quani non si sono verificati per allodiali come li altri secondo resta prescritto dal Ordine lasciato dall'Illustrissimo Signor Intendente Ioannini dico.

9) Carta degli Stati Sabaudi

Corpo Reale dello Stato Maggiore

Anno: 1816 – 1830

Scala: 1:50.000

Fonte: http://radext.provincia.torino.it/csigis/viewer_igmsaba.asp

Eseguita dal Corpo Reale dello Stato Maggiore sotto la direzione del suo comandante il Maggior Generale de Monthoux tra il 1816 e il 1830 e disegnata alla scala di 1:50.000, è composta nel suo insieme da 113 fogli. La Provincia di Torino mette a disposizione la consultazione sul web di 28 fogli georiferiti (sistema di riferimento in coordinate UTM 32 ED 50), nell'ambito dei quali ricade tutto il suo territorio. http://www.provincia.torino.it/gitac/cartografia_raster/meta

10) Catasto Rabbini 2261 Roletto

Mappa 86 Matr.49 Sommarione 49 Foglio III

Anno: 1859

Fonte: Archivio di Stato di Torino – Sezioni Riunite

SOMMARIONE

2110 – Sasseti Stefano del fu Nicolao – Ripa a bosco

- 2111 – Sassetti Stefano del fu Nicolao – Vigna
2112 – Sassetti Stefano del fu Nicolao – Prato.
2113 – Sassetti Stefano del fu Nicolao – Fabbricato rurale.
2114 – Cappellania governativa del Coletto dedicata a M. V. del Carmine
2115 – Cappellania governativa del Coletto dedicata a M. V. del Carmine, D. Batti Michele – Casa di ordinaria abitazione di una parte d'alloggio al Cappellano, Cappella del Coletto.
2116 – Cappellania governativa del Coletto dedicata a M. V. del Carmine, D. Batti Michele – Prati con alberi fruttiferi
2117 – Sassetti Stefano – Prato
2118 – Sassetti Stefano – Campo
2119 – Sassetti Stefano – Campo

11) Catasto Rabbini 2104 Pinerolo

Mappa 63 - 66 Sommarione 38

Anno: 1860

Fonte: Archivio di Stato di Torino – Sezioni Riunite

SOMMARIONE

2940 – Sassetti – Vigna

2941 – Città di Pinerolo – Parte della chiesa e dipendenze

12) Catasto francese Roletto

Sect.D2 All. A pf. 50

Fonte: Archivio di Stato di Torino – Sezioni Riunite

SOMMARIONE

282 – église du Collet – Terre labré

290 – illeggibile

283 - église du Collet –

291 – illeggibile

284 - église du Collet – Plateau

292 – illeggibile

285 - église du Collet – église

293 – illeggibile

286 - église du Collet – Jardin

294 – illeggibile

287 - église du Collet – Maison

295 – illeggibile

288 – illeggibile

296 – illeggibile

289 – illeggibile

297 – illeggibile

13) Catasto francese Pinerolo

Sect.G n. 48

Fonte: Archivio di Stato di Torino – Sezioni Riunite

SOMMARIONE

7 – Convent du Collet – église

8 – Convent du Collet – Terrain inculte

14) Carta IGM impianto storico

Autore: IGM (Istituto geografico militare)

Anno: 1880 – 1882

Fonte: http://radext.provincia.torino.it/csogis/viewer_igm1880.asp

72 carte ricoprono il territorio provinciale, di cui 12 Quadranti in scala 1:50.000 e le restanti 60 Tavole in scala 1:25.000 rilevate e/o aggiornate (con rilievi a terra) in modo generale o parziale tra il 1880 e il 1882. Il Quadrante nasce dalla divisione in 4 parti dei Fogli al 100.000, la sua ampiezza è di 10' di latitudine a 15' di longitudine. A partire dalla destra in alto ed in senso orario, i 4 Quadranti vengono individuati da un numero progressivo romano. Ogni quadrante è individuato dal numero del Foglio al 100.000 cui appartiene, dal numero romano e dal nome della località più importante che vi ricade. Le Tavole in scala 1:25.000 hanno dimensioni di 7' 30'' in longitudine e 5' in latitudine. Coprono una superficie di circa 90 Km² (1/4 del quadrante al 50.000). Ogni tavola viene indicata dal numero del foglio al 100.000, dal numero romano del Quadrante a cui appartiene, dalla posizione geografica in cui ricade nell'ambito del Quadrante (NE - NO - SE - SO). Le curve di livello hanno equidistanza generalmente di 25 metri, sono riportati i confini di Stato ed i limiti amministrativi regionali, provinciali e comunali. È costituita dai seguenti quadranti: Bardonecchia, Cavour, Champorcher, Chialamberto, Cuorgnè, Gran Paradiso, Levanna, Noalesa, Monte Viso, Oulx, Perosa Argentina, Viù. http://www.provincia.torino.it/gitac/cartografia_raster/meta

2.1 REGESTO DEGLI AVVENIMENTI LEGATI ALLA CHIESA E CONVENTO DI S. MARIA DEL MONTE CARMELO AL COLLETO

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
<p>1317, 13 marzo – Conferma di diritto da parte di Giovanni XXII</p> <p>1326, 21 novembre – Estensione ai Carmelitani della bolla “Super cathedram”, già concessa a Francescani e Domenicani.</p> <p>Asti, 1472 – Importante capitolo dell’ordine Carmelitano.³</p> <p>Sec. XIV – XV – fiorire degli studi, affievolimento spirito religioso in seguito a peste, scisma d’occidente, claustralità e sforzo di ripresa attraverso i movimenti cosiddetti “d’osservanza”</p> <p>Sec. XVI – Sviluppo delle riforme interne all’ordine</p>	<p>1295 – 1418 – Capitale dei possedimenti in Piemonte dei Savoia – Acaia⁴</p> <p>1418 – Amedeo VIII riunisce in un solo Stato tutti i possedimenti dei Savoia in Italia e in Francia.⁵</p> <p>1521 – Francesco I di Francia è sconfitto a Pavia dagli spagnoli. Gli spagnoli invadono il Piemonte e Pinerolo subisce danni e angherie.⁶</p> <p>In questo periodo si diffondono e affermano i Valdesi nelle valli Chisone, Pellice e Germanasca, e si</p>	<p>< 1300 – Possibile presenza di un pilone votivo.¹⁰</p> <p>1300 – Esistenza cappella dedicata alla Madonna delle Grazie, contenente un’immagine murale (“non spregevole in fatto d’arte”¹¹) celebrata come miracolosa, con casa attigua per abitazione sacerdotale¹², servita da un sacerdote secolare¹³.</p> <p>1351 – il nome “Colletto” compare in relazione ad una vigna nel sito (atti cons.)¹⁴.</p> <p>1359 – “in Coletto si poneva una sentinella”¹⁵ nell’ambito dei preparativi di resistenza al secondo attacco del Conte Verde, occasione in cui si ampliano e rafforzano le fortificazioni e si aumentano le sorveglianze. Ad esempio sentinelle vengono anche poste a S. Brigida, e in altri punti.¹⁶</p> <p>1452 – si cita vigna “in finibus Castelarum loco dicto ad Coletum” (Arch. cap. di Pinerolo XIX, un., 17-Mon. Pin. I, 432)¹⁷</p> <p>1489 – si conferma un legato del 1391, riguardo a un’altra vigna al Colletto (Mon. Pin. III 28), spettante ai minori conventuali di Pinerolo (IV, 248).¹⁸</p> <p>6 novembre 1493 – Autorizzazione da parte del vescovo di Torino, cardinale Domenico della Rovere¹⁹, a costruire un convento carmelitano, in località Colletto, su richiesta del padre carmelitano maestro De Reclusiis (provinciale della Lombardia e cittadino di Asti, da cui il convento in un primo tempo dipende) e di Francesco Savoia di Racconigi (feudatario di Frossasco, da cui dipendeva giuridicamente il territorio)²⁰.</p> <p>19 marzo 1506 – Atto di fondazione: cessione da parte del canonico Guglielmo Vigna, prevosto di Roletto tra il 1506 e il 1509, prima canonico di Torino e Pinerolo, tra il 1501 e il 1505, della cappella di sua proprietà dedicata alla Beata Vergine Maria, e di una casa ad essa annessa, al Colletto, al padre carmelitano Agostino Cravero di Sanfrè (priere dei Carmelitani di Asti), con l’impegno a costruire nel luogo un convento, indipendente dalle parrocchie di Roletto e Frossasco.²¹ Per tale occasione il conte di Frossasco, Bertolino di Montebello, dona 15 giornate di terreno e alcune vigne²².</p> <p>29 maggio 1506 – Inizio costruzione, interrotta da numerose opposizioni (tra cui quella dei frati agostiniani di Santa Brigida, a Pinerolo, che temevano le perdite derivanti dalla potenziale diminuzione della questua).²³ L’ostilità mette in evidenza anche il timore che il nuovo ordine si</p>

¹ E. BOAGA (O. Carm), L. BORRIELLO (O.C. D.), *Dizionario Carmelitano*, Città Nuova, Roma, 2008.

² P. MERLIN, *Pinerolo negli equilibri europei tra Cinque e Seicento*, Pinerolo, 2012.

³ P.COZZO, “Nel finaggio di Pinerolo”. *Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2012.

⁴ <http://it.wikipedia.org/wiki/Pinerolo>

⁵ <http://it.wikipedia.org/wiki/Pinerolo>

⁶ A. GROSSO – CAMPANA, *Frossasco – il mio paese, le mie radici, la mia cultura, la mia identità – La storia*, I vol., Grugliasco, 1999.

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
	verificano le relative persecuzioni ⁷ . 1531 – Morte del conte di Frossasco, Bertolino di Montebello ⁸ 1532 – Gian Francesco Porporato diventa presidente del Senato in Piemonte ⁹	appropriasse delle potenzialità cultuali che la cappella del Colletto manifestava già agli inizi del XVI secolo: la cappella custodiva l'immagine della Vergine delle Grazie, la cui fama devozionale doveva essere già piuttosto affermata, se era in grado di preoccupare gli stessi Agostiniani, titolari di una cappella dedicata a Santa Brigida d'Irlanda, venerata sin dal tardo Trecento come compatrona di Pinerolo. ²⁴ 28 dicembre 1509 – Ripresa dei lavori, in seguito all'intervento del papa Giulio II, che ne decreta la legittimità. ²⁵ 1521 – Visita del duca Carlo II di Savoia e Beatrice di Portogallo, fra i promotori della costruzione, che chiede l'intercessione della Vergine del Carmine per avere un erede al trono. ²⁶ 1525 – Compimento della costruzione di chiesa e convento. ²⁷ 29 giugno 1525 – il conte di Frossasco Bertolino di Montebello dona case, orti e terreni di sua proprietà perché sia fondato a Frossasco un convento dipendente da quello del Colletto. ²⁸ 22 aprile 1535 – Consacrazione della chiesa intitolata alla Beata Vergine

¹⁰ P. COZZO, "Nel finaggio di Pinerolo". *Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2012.

¹¹ V. CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo nel luogo detto il Colletto presso Pinerolo*, Torino, tip. Fratelli Canonica, 1892.

¹² C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012. Manoscritto 54 Archivio Storico di Pinerolo. Cit. "fin dal principio del secolo XIV già ivi esistesse senza fallo una miracolosa cappella unita ad una casuccia, dipendente nello spirituale dal parroco di Roletto suo fondatore", 1823.

V. CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo nel luogo detto il Colletto presso Pinerolo*, Torino, tip. Fratelli Canonica, 1892. Esisteva la fondazione di una primitiva cappella "Avvolta nell'oscurità delle memorie".

¹³ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.21, 4 giugno 1927.

¹⁴ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

¹⁵ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, p.8, Pinerolo, 1893 – 1903.

¹⁶ A. CAFFARO, *Vita pinerolese specialmente negli ultimi 2 secoli del Medio Evo*, Pinerolo, Tipografia Chiantore – Mascarelli, 1906.

¹⁷ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

¹⁸ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

¹⁹ Tra il convento del colletto e il duomo di Torino, costruito a partire dagli stessi anni, e promosso dallo stesso Domenico della Rovere, si possono trovare affinità, in particolare per quanto riguarda le mensole a peduccio della navata, molto simili a quelle presenti nel piano interrato del duomo, più raffinati e con una ghianda terminale, mentre nella chiesa del Colletto sono più abbozzati, anche perché più in alto e meno visibili.

²⁰ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, Tesi, Torino, 1987.

²¹ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2011.

M. R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, Tesi, Torino, 1987.

P. COZZO, "Nel finaggio di Pinerolo". *Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2012.

²² A. GROSSO – CAMPANA, *Frossasco – il mio paese, le mie radici, la mia cultura, la mia identità – La storia*, I vol., Grugliasco, 1999.

²³ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.

⁷ A. GROSSO – CAMPANA, *Frossasco – il mio paese, le mie radici, la mia cultura, la mia identità – La storia*, I vol., Grugliasco, 1999.

⁸ Id

⁹ Id.

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		del monte Carmelo. ²⁹
	1536-1574 Prima dominazione francese (1559 – Trattato di Cateau Cambrésis)	1546 – Una cappella, edificata in Frossasco dai Carmelitani e dedicata al SS. Sacramento viene ceduta ai confratelli della Compagnia del Corpus Domini del luogo. I Carmelitani abbandonano il progetto della costruzione di un convento in Frossasco perché la donazione del conte di Montebello era insufficiente. ³⁰ 1574 – Offerte di Gaspare Porporato. ³² 1578 – Testamento del conte Manfredo Solaro, il quale esprime la volontà di essere seppellito al Colletto presso la cappella della Vergine del Carmine, per la cui ricostruzione destina 300 scudi. ³³ Atto del Consiglio di Pinerolo, che conferma l'immunità ecclesiastica locale della chiesa, in cui potevano trovare asilo i perseguitati dalla giustizia. ³⁴ 1582 – Costruzione del campanile attuale ³⁵ 1584 – Visita del delegato apostolico mons. Angelo Peruzzi. Dalla relazione risulta che al Colletto risiedevano quattro frati (arriveranno fino a 10 a metà Settecento), che vivevano dei proventi della questua. La chiesa è in buono stato di conservazione. ³⁶ Individuò anche la presenza di un pozzo per l'acqua interno alla chiesa, davanti all'altare maggiore, fatto insolito, che causava continue visite degli abitanti della zona per attingere l'acqua; per ovviare all'inconveniente

²⁴ P. COZZO, "Nel finaggio di Pinerolo". *Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2012.

²⁵ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.

²⁶ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.
 P. COZZO, "Nel finaggio di Pinerolo". *Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2012.

²⁷ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.
 P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

²⁸ A. GROSSO – CAMPANA, *Frossasco – il mio paese, le mie radici, la mia cultura, la mia identità – La storia*, I vol., Grugliasco, 1999.

²⁹ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.
 V. CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo nel luogo detto il Colletto presso Pinerolo*, Torino, 1892.

Lapide murata nel coro
 Iscrizione presente nell'atrio.

³⁰ A. GROSSO – CAMPANA, *Frossasco – il mio paese, le mie radici, la mia cultura, la mia identità – La storia*, I vol., Grugliasco, 1999.

³¹ A. GROSSO – CAMPANA, *Frossasco – il mio paese, le mie radici, la mia cultura, la mia identità – La storia*, I vol., Grugliasco, 1999.
 Secondo O. ROSATI (acd), *Rilievo del centro storico di Pinerolo*, Politecnico di Torino, 1967. La data della separazione sarebbe 1721.

³² V. CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo nel luogo detto il Colletto presso Pinerolo*, Torino, 1892.

³³ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.
 Archivio del Colletto, documento n. 10, 28/06/1611.

³⁴ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.

³⁵ VISENTIN GIOVANNI, *Itinerario artistico – turistico del Pinerolese*, Pinerolo, Cottolengo, 196?
 CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.p.103 (atti cons. di Frossasco).

³⁶ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>Peruzzi ordinò che l'altare venisse spostato davanti al pozzo e che dietro allo stesso si costruisse una porta affinché la gente accedesse al pozzo dal retro, senza disturbare gli oranti.³⁷</p> <p>Inoltre ordina che si provvedessero due confessionali e che si chiudessero in una tomba sotterranea le ossa, che erano in un mausoleo.³⁸</p> <p>Peruzzi denuncia anche la grande presenza di ex voto all'altare della Vergine, portati da una grande affluenza di fedeli in cerca di miracoli.³⁹</p> <p>1595 – inizio opere di ampliamento della cappella della Vergine del Carmine, secondo le modalità del testamento di Manfredo Solaro.⁴⁰</p> <p>1611 – Fondazione cappella Solaro⁴¹ “...hanno pregato li reverendi padri di detta Chiesa a volerli concedere una delle cappelle per l'effetto narrato, quali padri graziosamente concessero la cappella, che già era dedicata sotto il titolo della Vergine Maria vicina all'altare maggiore di detta chiesa a mano destra nell'entrar in chiesa, e che rispondea verso la corte del convento, la qual cappella era piccolissima, che non capiva sei o otto persone, ma detti signori conti fratelli l'hanno fatta rifare, e fondare di nuovo, avendola aggrandita di lunghezza di piedi vent'uno manuali⁴², e di larghezza di piedi quindici anco manuali con sua volta e cornice all'intorno imbianchita e pulita come si conviene con sue finestre ferrate, e vitriate, eretto l'altare, avanti al quale per ancora si è ritornato la medesima figura della beatissima vergine, che prima vi era, con trasportare il muro, perché a quella il popolo aveva, ed ha molta divozione, ornata però a modo d'ancona(?) con pittura, e se li farà la santissima annunciata, ed altri ornamenti, serrato l'altare con ballustri di legno, e la cappella con verghe di ferro, ed in essa postovi un vaso di marmo per l'acqua benedetta...”⁴³.</p> <p>1629 – Donazione di Vittorio Amedeo I, di una statua d'argento della Vergine con il bambino in braccio, una palma nell'altra mano e un dragone</p>

³⁷ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.

P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

³⁸ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903. (Arch. Cap. di Pin. XXXVII, un., 8. Mon. Pin. II, 291 – 294)

³⁹ P. COZZO, “*Nel finaggio di Pinerolo*”. *Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2012.

⁴⁰ *Instrumento di fondazione della cappella della Vergine Santissima del Colletto di inspatrontato delli signori Solaro di Moretta, Macello, e Torre di San Giorgio*, Provincia di Pinerolo, Comune di Frossasco, Santuario del Colletto, 1611, 25 giugno, In trascrizione da Alliaudi di un documento di fondazione di una cappella in memoria di Manfredo Solaro, 1843, Biblioteca Civica di Pinerolo, cat.XXXIV fasc,2 n.2. “...e questo fu tutto costruito fino dall'anno millecinque cento novanta cinque...”

⁴¹ *Instrumento di fondazione della cappella della Vergine Santissima del Colletto di inspatrontato delli signori Solaro di Moretta, Macello, e Torre di San Giorgio*, Provincia di Pinerolo, Comune di Frossasco, Santuario del Colletto, 1611, 25 giugno, In trascrizione da Alliaudi di un documento di fondazione di una cappella in memoria di Manfredo Solaro, 1843, Biblioteca Civica di Pinerolo, cat.XXXIV fasc,2 n.2.

28 giugno 1611, *Atto di accettazione legato Solaro, con indicazioni sulle modifiche apportate alla cappella*, Archivio “Ex convento Carmelitani”, Posizione: Atti di fondazione del convento e chiesa del Colletto.

M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

Manoscritto 39 Archivio Storico di Pinerolo. Cit. “*Riedificarono la cappella della Madonna...*”

⁴² I piede manuale = metri 0,34251.

da AA.VV., *Pesi e Misure nella vita quotidiana*, Centro Arti e Tradizioni Popolari del Pinerolese – museo etnografico, gruppo ricerca piscina, Alzani, Pinerolo, 1995.

⁴³ *Instrumento di fondazione della cappella della Vergine Santissima del Colletto di inspatrontato delli signori Solaro di Moretta, Macello, e Torre di San Giorgio*, Provincia di Pinerolo, Comune di Frossasco, Santuario del Colletto, 1611, 25 giugno, In trascrizione da Alliaudi di un documento di fondazione di una cappella in memoria di Manfredo Solaro, 1843, Biblioteca Civica di Pinerolo, cat.XXXIV fasc,2 n.2.

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
<p>1633 – Riforma “di Piemonte” o “di Torino”, nell’ambito delle riforme “di più stretta osservanza”</p> <p>Sec. XVII - XVIII - intensa attività, come si deduce dal gran numero di case e religiosi. La maggioranza dei conventi si trovava in Italia.</p>	<p>1630 – Peste a Pinerolo</p> <p>1630-1696 Seconda dominazione francese (la chiesa del Colletto rimane in territorio sabardo)</p> <p>20 gennaio 1670 –Luigi XIV, re di Francia, ordina l’abbattimento della chiesa di S. Maria degli Angeli di Pinerolo per costruirvi le nuove fortificazioni della città.⁴⁵</p>	<p>sotto i piedi. Il piedistallo recava intagliato un cherubino al centro e due gruppi di Savoia ai lati.⁴⁴</p> <p>1642 – Erezione della Compagnia di S. Antonio presso la Chiesa dei Padri Carmelitani del Colletto⁴⁶</p> <p>1654 – Rifacimento di parte della copertura e volte, e ultimazione della prima camera del nuovo dormitorio a sinistra scendendo dalla scala nuova, finanziato dal conte Emanuele Butticario.⁴⁷</p> <p>1670 – Donazione da parte del marchese Nicolas Fouquet (incarcerato nella città di Pinerolo)⁴⁸ degli stalli corali provenienti dalla demolenda chiesa pinerolese della Madonna degli Angeli. Il “baccelliere” Antonio Sicca li adatta al nuovo locale. Traslazione delle spoglie degli antenati del conte Gaspare Alessandro Porporato (per volontà di quest’ultimo) dalla chiesa della Madonna degli Angeli presso l’altare maggiore del Colletto.⁴⁹</p> <p>1676 – 1677 – Opere relative al mausoleo e ai monumenti dei Porporato, rifacimento dell’altare maggiore con finanziamenti di G.A. Porporato, e della cappella della Vergine in trono col bambino di C.F. Casella.⁵⁰</p> <p>16 febbraio 1680 – documento dei sindaci di Pinerolo riportante “essendosi da pochi anni in qua rimodernata et abelita tutta la Chiesa...”⁵¹</p> <p>1685 – 1769 – Testimonianze di liti tra i frati e i canonici dei comuni limitrofi riguardo a sepolture⁵².</p> <p>1686 – Testamento di Gaspare Porporato in cui esprime la volontà di essere sepolto presso la Chiesa del Colletto.⁵³</p> <p>25 settembre – 1 ottobre 1693 – Battaglie e bombardamenti su Pinerolo</p>

⁴⁴ C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.
P.COZZO, “*Nel finaggio di Pinerolo*”. *Un santuario tra corte, città, territorio*, Pinerolo, 2011.

Manoscritto 39 Archivio Storico di Pinerolo.

P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

V. CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo*, Torino, 1892.

A. PITTAVINO, *Storia di Pinerolo e del pinerolese*. 2., Pinerolo nei secoli della Storia, Bramante, Milano, 1964. La statua d’argento fu incamerata nel 1793 come bene delle corporazioni religiose.

⁴⁵ D. COMINO, *Ricerche intorno all’altare maggiore dei Porporato nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 2012.

⁴⁶ Pinerolo, Archivio Vescovile, tit. 04/10, Chiesa /Santuario del Colletto, cl.04, fasc. 06, Inventario dell’Archivio della parrocchia succursale della B.V. del Monte Carmelo del Colletto (1943), voce 6: Congregazioni pp. Non numerate.

In D. COMINO, *Ricerche intorno all’altare maggiore dei Porporato nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 2012.

Statuto della Compagnia di S. Antonio, eretta presso la Chiesa dei Padri Carmelitani del Colletto, dicembre 1655, Parrocchia di Roletto, Carte riguardanti la Cappellania del Colletto.

⁴⁷ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

⁴⁸ Manoscritto 39 Archivio Storico di Pinerolo.

⁴⁹ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

⁵⁰ D. COMINO, *Ricerche intorno all’altare maggiore dei Porporato nella chiesa del Colletto*. - *Carlo Francesco Casella e Giovanni Bartolomeo Caravoglia*, Pinerolo, 2012.

⁵¹ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

⁵² C. POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, Pinerolo, 2012.

⁵³ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
	<p>25 settembre – 1 ottobre 1693 – Battaglie e bombardamenti su Pinerolo, da parte dei francesi del generale Catinat</p>	<p>dalla collina, probabilmente nelle vicinanze del convento, da parte dei francesi del generale Catinat.⁵⁴ Teatro dell'assedio fu il forte di Santa Brigida.⁵⁵ L'edificio non subisce danni, mentre nel 1630 il castello "di Beriguardo" Monte Oliveto veniva atterrato e distrutto. Il fatto viene interpretato come volere divino e protezione del luogo della Vergine.⁵⁶</p> <p>1698 – Giovanni Angelo Porporato fa costruire il monumento funebre destinato alla sua casata, collocato nel presbiterio.⁵⁷</p>
<p>1788 – L'Ordine ha, nel mondo, 42 province e 3 vicariati, 780 conventi circa, 15.000 religiosi Sec. XVIII – Soppressioni.</p> <p>1855 – 1873 – Soppressione in Italia di 124 conventi, 1050 religiosi.</p>	<p>1696 – Savoia</p> <p>1748 – Erezione della Diocesi di Pinerolo.</p>	<p>Inizio 1700 – Michele Buniva dà 1001 scudi per la Cappella della Vergine. Opere: Contraltare per cappella crocifisso, paramenti per porta grande chiesa e cappella.⁶²</p> <p>1709 – Secondo lascito di Giovanni Angelo Porporato che in un'altra occasione procura anche importanti reliquie: una gamba di S. Teodoro Martire e un osso di S. Defendente. Inoltre costruisce ed amplia il coro e l'altar maggiore come ancora testimoniato dall'epigrafe dietro l'altare.⁶³</p> <p>1752 – il convento possiede la "vignassa" e la "vignetta."</p> <p>1753 – il convento possiede anche la cascina detta "Rovasenda" sul territorio di Roletto (di cui il massaro era un certo Marco Quassolo). Questa non era perciò soggetta alle "roide" ordinate dalla città.</p> <p>1755 – Al servo del convento, detto Barbis, disertore del reggimento Savoia (fatto che testimonia anche il rifugiarsi dei perseguitati politici nel convento), portando pietre per la "nuova fabbrica del convento", cade un travicello in testa e gli è necessaria un'operazione col trapano. Si testimonia inoltre che all'interno del convento abitavano alcuni "fratelli laici".⁶⁴</p> <p>1757 – Le terre del convento sono quasi ridotte a gerbidi, per l'incuria dei massari e si cerca di mutuare una somma per migliorarle.</p>

⁵⁴ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903. "Un grosso corpo di cavalleria era sfilato nella pianura del Belvedere (Colletto) e si approssimava alla città (PITTAVINO, Storia di Pinerolo, p.432)". Caffaro ipotizza anche che la totale assenza di danni rilevati potrebbe essere messa in relazione con il fatto che il convento si trovava in gran parte sotto la giurisdizione di Frossasco, e i suoi danni potrebbero non essere stati rilevati nelle relazione di documentazione dei danni negli edifici pinerolesi. P.99

G. CASALIS, *Dizionario*, vol. XV, Torino, 1833 – 1856, pag. 316.

⁵⁵ M. VIGLINO, A. BRUNO, E. LUSSO, G. MASSARA, F. NOVELLI, *Atlante castellano – Strutture fortificate della Provincia di Torino*, Torino, 2007.

⁵⁶ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

⁵⁷ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

⁶² V. CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo*, Torino, 1892.

⁶³ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

Testo epigrafe: "HARAM HANC AVITAE PIETATIS MONUMENTUM/SS. MM. THEODORI AC DEFENDENTIS INSIGN. MUNIT. RELIQUIIS/ D. JOHANNES ANGELUS PURPURATUS/ EQUES SS. MAURITII ET LAZARI COMMENDATARIUS MAGNAE CRUCIS/ EX COMITIBUS LUSERNAE ET VALLIS/ MIRADOLII, ROCHAEPATAE, GARSIGLIANAE ET ALMAE COMES/VILLARIS BASSIARUM DOMINUS/ REGIS CUBICULARIUS/ QUOTIDIANO CONSTITUTO SACRO/ PERENNI ATTRIBUTA LAMPADE/ DECORABAT/ANNO DOMINI MDCCIX"

⁶⁴ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903. P.97

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
	<p>1801 – 1814 Regime Napoleonico</p> <p>Fine XVIII sec. – Soppressione e della diocesi di Pinerolo, incorporata in quella di Saluzzo fino al 1817⁵⁸</p> <p>- Demilitarizzazione dei territori⁵⁹</p> <p>2 aprile 1808 – (“ore 5 e 43 minuti dopo mezzodi” e una seconda scossa alle 9.15, in senso ondulatorio nord - sud) Scosse telluriche in tutta la zona. Si ebbero ulteriori scosse il 16 aprile⁶⁰</p>	<p>1758 – Lavori di manutenzione della strada che collega il Colletto al vicino Monte Oliveto.⁶⁵ Nello stesso anno il santuario viene più volte visitato dal Cav. D. Gius. Osorio (Ossorio) segretario del supremo ordine dell’Annunziata e primo segretario per S.M. di Sardegna per gli affari esteri.⁶⁶</p> <p>17 – 31 dicembre 1758 – La chiesa del Colletto fu designata dal prevosto di Roletto, D. Meyranesio, per la “solita visita giubilare”, con grande soddisfazione dei frati.⁶⁷</p> <p>1759 – “Spianamento della corte rustica” e del terreno adiacente la sagrestia per agevolare l’eliminazione dell’acqua. Opere di sterro e bonifica nel cortile. Tutta l’area attorno alla chiesa viene chiusa da una cancellata.⁶⁸</p> <p>1763 – Un confessionale viene posto nella cappella prospiciente la piazza del convento.⁶⁹</p> <p>1783 – Priore Bifraire di Pinerolo, tesoriere sig. Flores (Sindaco), citano gli ultimati ornamenti alla Cappella del Carmine: Pulpito, colore all’invetriata del santuario, imbianchimento della cappella, indoratura cornice contenente “vetro intiero” davanti all’immagine della Vergine. Finanziamenti di p. Felice Gisleri, sagrista convento; indoratore: Ghiotti.</p> <p>1798 – Soppressione del convento carmelitano del Colletto, in seguito alla soppressione degli ordini religiosi, per volere di Napoleone e vendita delle proprietà adiacenti.⁷⁰ Rimane una “Congregazione della Compagnia del Carmelo”⁷¹ Nomina di un cappellano, che adempisse ai servizi religiosi, da parte di Carlo Emmanuele IV.⁷² Il sacerdote Felice Bongiovanni, rettore del convento in questo stesso anno lamenta il comportamento dei vicini, Sig.ri Sassetti, che ostacolando il passaggio all’acqua piovana, causavano allagamenti e danni al convento.⁷³ La fabbrica, dopo la soppressione del convento viene utilizzata per Esercizi Spirituali.</p> <p>1798 - 1808 – Esecuzione di opere (ripristino coperture della manica della chiesa e dei locali utilizzati dal cappellano), con finanziamento da parte della Signora Caterina Maffei di Boglio.⁷⁴</p> <p>2 aprile 1808 – (“ore 5 e 43 minuti dopo mezzodi”) Scosse telluriche che causarono danni all’edificio, non identificabili né quantificabili.⁷⁵</p> <p>1821 – progetto di ristrutturazione con computo della spesa e due tavole recanti demolizioni e costruzioni. La maniche più fatiscenti erano quelle di mezzogiorno e di ponente. Si richiedevano con questo finanziamenti alla congregazione di San Paolo perché finanziasse le opere, ma senza risultati.⁷⁶</p> <p>1835 - mons. Charvaz rileva che successivamente alla soppressione del</p>

⁵⁸ G. CASALIS, *Dizionario geografico – storico – statistico – commerciale degli stati di S. M. il re di Sardegna*, vol. XV p.333, Torino, 1833 - 1856. “Si fu alla stessa epoca infausta, che venne decretata la soppressione del vescovato di Pinerolo, il quale si incorporò nella diocesi di Saluzzo.”

⁵⁹ M. VIGLINO, A. BRUNO, E. LUSSO, G. MASSARA, F. NOVELLI, *Atlante castellano – Strutture fortificate della Provincia di Torino*, Torino, 2007.

⁶⁰ G. CASALIS, *Dizionario geografico – storico – statistico – commerciale degli stati di S. M. il re di Sardegna*, vol. XV, Torino, 1833 – 1856, pag. 526. “Essa fu tanto violenta a Lucerna, borgo situato nella prima di quelle valli, e a S. Germano, luogo posto

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
	<p>7 maggio 1808 – Napoleone elargisce 50.000 franchi al Dipartiment o del Po, come aiuto per riparare i danni causati dal terremoto.⁶¹</p>	<p>convento, si ritrovano al Colletto due compagnie religiose: la Compagnia della Madonna del Carmine, e la Compagnia di S. Antonio.⁷⁷</p> <p>1845 – 1875 Documenti attestanti il degrado sempre più avanzato delle maniche di sud e di ovest.⁷⁸</p> <p>1884 – perizia del geom. Degiorgis che consiglia la demolizione delle due maniche dell’edificio nord e ovest e la costruzione di un muro di recinzione con i materiali di risulta. Segue richiesta di Don Cremona al Regio Economato per la realizzazione di tale opera. Fu realizzata probabilmente attorno al 1890; materiale di risulta fu depositato nel cortile alzando il livello del terreno.⁷⁹</p> <p>1889 - 1899 – Richieste di finanziamenti per opere di manutenzione</p>

nella seconda, che vi rese molte case inabitabili, e pose varie chiese fuori di servizio, pei grandi guasti che loro cagionò. Da tal momento quei luoghi e i loro dintorni non andarono più esenti in nessun giorno, durante più di un mese e mezzo, da scosse e da commozioni più o meno forti e funeste”.

Appena il prefetto del dipartimento del Po notò il disastro, incaricò l’abate Vassalli – Eandi, in compagnia dei prof. Carena e Borson, colleghi di lui, di percorrere i comuni effettuando osservazioni fisiche su cause ed effetti del fenomeno.

Allo stesso tempo il sottoprefetto del Circondario di Pinerolo ordinò all’Arch. Giovanni Antonio Arbora di redarre una Relazione Generale delle conseguenze e dei danni alla città e ai comuni del Pinerolese. (relazione oggi irreperibile)

A. PITTAVINO, *Storia di Pinerolo e del pinerolese*. 2., Pinerolo nei secoli della Storia, Bramante, Milano, 1964, p.336 sgg..

Il terremoto si generò e fu più violento nelle località di Lucerna, S. Germano, La Torre. Le acque dei pozzi divennero torbide, fatto che molti attribuiscono a fenomeni vulcanici, affermando inoltre di sentire odore di zolfo. Anche Pittavino attesta il fatto che vennero incaricati gli scienziati Vassalli Eandi, Carena e Borson di un sopralluogo avente lo scopo di rilevare i danni e i dissesti, perlopiù geologici, anche per controllare l’eventuale formazione di crateri vulcanici nella zona, cosa che si temeva. Lo stesso vale per l’incarico dato all’Arch. Giovanni Arbora, con il compito di rilevare i danni sugli edifici di Pinerolo e dei comuni circostanti. In particolare si sa che riscontrò danneggiamenti all’Arsenale, alla Caserma della Cavalleria, all’Ospizio dei Catecumeni, a S. Maurizio, alle abitazioni con soffitti a volta, e a più di 400 case private. È oggi impossibile reperire tale relazione.

R. MORBO, *Il terremoto nel secolo dei lumi*, in Bollettino della Società Storica Pinerolese, III Serie, anno XXV, Pinerolo, 2008. Riporta le stesse indicazioni del Pittavino riguardo la relazione Arbora, e aggiunge che il panico dei pinerolesi portò a interpretare numerosi altri fenomeni come di origine sismica o vulcanica. Si rifiutarono per un periodo di ritornare nelle vecchie case, tanto che dovettero poi essere convinti per evitare il generarsi di malattie ed epidemie.

⁶⁵ Id. p. 65

⁶⁶ Id. p.100.

⁶⁷ Id. p.105.

⁶⁸ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994.

⁶⁹ G. COLOMBERO, *I Santuari della Vergine SS. In Piemonte*, Torino, 1898.

⁷⁰ M. M. PACCHIOLA, *Arte e devozione nella chiesa del Colletto*, Pinerolo, 1994. Manoscritto Benefizi Roletto (Archivio di Stato di Torino), 30 settembre 1821.

⁷¹ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

⁷² Manoscritto Benefizi Roletto (Archivio di Stato di Torino), 30 settembre 1821.

G. CASALIS, *Dizionario geografico...*, vol. XVI, Torino, 1833 – 1856, pag. 554. Voce Roletto: “In questo distretto sta un santuario sotto il titolo di N. D. del Carmine, che negli scorsi tempi era ufficciato dai Padri Carmelitani; e di presente vien diretto da un cappellano di nomina regia: questo santuario si trova sui limiti di Pinerolo, e vien denominato il Colletto”.

⁷³ Archivio Vescovil di Pinerolo, Titolo 10, classe 04, Serie 02, n. 14, 03/04/1798.

⁷⁴ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

⁷⁵ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

⁷⁶ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

Documento – Archivio vescovile di Pinerolo, Titolo 04/10 CL.02 Serie02 N.01, 1821.

Documento – Archivio vescovile di Pinerolo, Titolo 04/10 CL.02 Serie02 N.03, 1821.

⁶¹ G. CASALIS, *Dizionario geografico – storico – statistico – commerciale degli stati di S. M. il re di Sardegna*, vol. XV, Torino, 1833 – 1856.

⁷⁷ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

⁷⁸ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
	<p>1817 – la diocesi torna a Pinerolo, e vi si comprendono anche i territori di Roletto, prima sotto la diocesi di Torino.</p>	<p>straordinaria pavimenti, intonaci, coperture (1899), pavimento dell’atrio. Probabilmente su iniziativa del cappellano Don Cremona.⁸⁰</p> <p>1892 – i Conti Maffei di Boglio restaurano l’altare fondando il proprio mausoleo⁸¹</p> <p>1895 – rettore cappellano Federico Gerleri, chiede al subeconomo di sollecitare la rimozione del materiale depositato nel cortile “da parecchi anni”, derivante dalla demolizione delle due maniche di nord e di ponente, da parte dell’avvocato cav. Poet. Tale materiale stava infatti provocando danni di umidità alla restante fabbrica, in quanto l’acqua piovana si riversa sotto l’atrio e nelle camere poste al piano terreno, nonostante il condotto realizzato per deviarla; in più è di danno alle piante d’olmo del cortile. Restava ingombro così il terreno che per “il popolo del Colletto” era sempre “servito di piazza, e specialmente di ombra gradita nella stagione estiva”.</p>
<p>XX sec. – attività parrocchiali e impegni nel campo della pace, della giustizia, insegnamento, predicazione, esercizi spirituali, culto mariano, assistenza spirituale, nelle Chiese locali e nelle terre di Missione.</p>	<p>1945 -2011 Repubblica Italiana</p>	<p>1900 – il Vescovo dichiara la chiesa del Colletto Chiesa Vicariale.⁸²</p> <p>1904 – Dichiarazione di Monumento Nazionale⁸³</p> <p>1908 – Opere di manutenzione straordinaria. Nell’<i>Atrio</i> della Chiesa: sostituzione del pavimento “ammattonato” “resosi per vetustà inservibile” con lastre in pietra; Sostituzione gradini all’entrata della chiesa (n.4), guasti, con gradini nuovi (n.3) a cordone e a listello, con alzata in muratura (ne verrà eliminato uno aumentando l’alzata dei nuovi); arricciatura sullo zoccolo.</p> <p><i>Accesso all’abitazione</i>: sostituzione gradini (n.3).</p> <p><i>Entrata laterale</i> della chiesa: Lastre in pietra per pavimento mancanti, arricciatura ai muri.</p> <p><i>Coro</i>: arricciature; porta d’accesso al coro, in legno larice, con verniciatura. Riparazioni alle cornici delle porte accanto l’altare. Pavimento in cemento a lenta presa, arricciatura.</p> <p>Riparazioni a gradini, guasti, in parte in muratura e in parte in pietra (non si capisce dove). Riparazione al plaffone della camera sopra l’atrio.⁸⁴</p> <p>1927 – <i>Perizia</i> di Giovanni Poet sulle opere urgenti, tra cui il rifacimento delle <i>coperture</i> della chiesa e della casa canonica. Si rilevano danni alle stanze e ai corridoi causati dall’acqua piovana.</p> <p>Interventi meno urgenti.</p> <p>Nuova porta di ingresso secondario dal giardino alla chiesa;</p> <p><i>Chiesa</i>: rifacimento del <i>pavimento</i>, con piastrelle in cemento;</p> <p><i>Coro</i>: rifacimento del <i>pavimento</i>, con piastrelle in cemento; arricciatura con calce idraulica alle pareti del coro;</p> <p><i>Sacrestia</i>: scrostamento ed arricciatura nuova, in sostituzione</p>

⁷⁹ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

Perizia sullo stato dei locali e lettera di accompagnamento di D. Cremona (cappellano), Archivio Vescovile Pinerolo, Tit.10 Cl.04 Ser.2/5bis, 10/11/1884.

⁸⁰ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

⁸¹ P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, Pinerolo, 1893 – 1903.

V. CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo nel luogo detto il Colletto presso Pinerolo*, Torino, 1892.

⁸² M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987.

Documento Dichiarazione del Vescovo, 12 dicembre 1900, Archivio Colletto.

⁸³ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.21, 4 giugno 1927.

⁸⁴ Perizia, 4 luglio 1908, geom. Mago, Archivio Colletto doc.55

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>dell'esistente, vecchia e deperita; rinzaffo a murazione in sostituzione di quella andata distrutta lungo le facciate (già eseguita nel 1934);</p> <p><i>Atrio</i>: scrostamento e rinzaffatura e "muricci" sedili.</p> <p>Per la <i>casa canonica</i>: scrostamento e rinzaffo di calce idraulica alle pareti interne della stalla; serramenti; pavimento in cotto e decrepito sostituito con palchetto in legno larice (nel locale ad uso scuola); imbiancamento pareti;</p> <p><i>Portico</i>: selciato, d'ingresso alla scuola; scrostamento e rinzaffo allo zoccolo di 9 pilastri, alle pareti e nell'angolo nord ovest della facciata di ponente all'ingresso della cantina, per h.1,90 m; impianto di lavandino nel cortile.</p> <p><i>Gabbia della scala</i>: Scrostamento e rinzaffo dal piano terreno al 1° piano; finestrino (?) nella rampa dal piano terreno al primo piano.</p> <p><i>Primo piano</i>: Rifacimento pavimento (in cotto) con piastrelle in cemento, imbiancamento; Rifacimento pavimento della sala con palchetto in larice; rifacimento pavimento corridoio in battuto di cemento; impianto d'un piccolo forno uso cucina nella cucina.</p> <p><i>Secondo piano</i>: Rifacimento pavimento con piastrelle in cemento; riparazione e sistemazione del terrazzo per renderlo sicuro, avendo i muri scrostati e l'arco pericolante, restauri o sostituzione di più di 14 finestre.⁸⁵</p> <p>1934 – il rettore Don Vittorio Cremona chiede al Podestà di Pinerolo sei serramenti ricavati dal rifacimento del palazzo comunale di Pinerolo e da posizionarsi in sostituzione a quelli del convento⁸⁶</p> <p>1935 – Sostituzione campane.⁸⁷</p> <p>1939 – il rettore Don Emilio Salvai sostiene di aver trovato al suo arrivo il beneficio in uno stato deplorabile: muri imbrattati, porte sgangherate, senza serrature e senza chiavi, finestre con chiavistelli rotti e senza vetri, etc. che provvede a riparare.⁸⁸</p> <p>1958 – rettore Don Giulio Morero; <i>perizia</i> Geom. Bianciotto Dante di necessità dei lavori di: rifacimento della <i>copertura</i> (recupero 60% tegole curve; travatura in larice rosso di sega e listelli di pioppo); posa nuovi tubi pluviali e doccioni di gronda; posa 19 <i>finestre</i> e 1 <i>porta balcone</i> (in larice rosso nostrale spessore 40 mm, con modanature, incastri e regoli per vetri, rigetto d'acqua con gocciolatoio); costruzione <i>gabinetto</i> con water e tubazioni di scarico e costruzione pozzo nero (cassette in ghisa da litri 10 con galleggianti, rubinetti di arresto ad angolo a tiro, sedili con coperchio, lavello e bidet in porcellana, pozzo nero di mc 20); rinzaffo con malta di cemento e intonaco con miscela di cemento bianco con prodotto speciale tipo terranova lavorato a spruzzo sulle <i>facciate esterne</i>.⁸⁹</p> <p>1967 – 1970 – rettore Don Franco Charrier; <i>perizia</i> Geom. Egidio Rol. <u>Lavori eseguiti</u></p> <p><i>Atrio</i>: pavimento in pietra di Luserna e formazione di una rampa in battuto di cemento bocciardato per collegamento dell'atrio al giardino interno (vespaio di pietre, sottofondo in calcestruzzo 8cm, lisciatura cemento bocciardato); Sostituzione del portone principale con portone di profilati in</p>

⁸⁵ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.21, 4 giugno 1927.

⁸⁶ Copia di lettera di don Cremona al Podestà di Pinerolo, 20 ottobre 1934, Archivio Colletto doc 58

⁸⁷ M.R. PIGNATELLI, E. ROSTAGNO, *Tesi*, Torino, 1987. Doc. ,59.

⁸⁸ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.30, 1939.

⁸⁹ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.32, 14 luglio 1958

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>ferro. Chiusura del vano scala di accesso alle <u>cantine</u>. Sostituzione ringhiera <u>scale</u>. <u>Primo piano</u>: sostituzione pavimenti con piastrelle in graniglia di marmo lucidato a piombo; tramezzi in mattoni per la divisione di due vani e formazione di vani con servizi; intonacatura pareti e soffitti con malta di calce idraulica e lisciatura con grassello di calce delle pareti e dei soffitti; sostituzione serramenti esterni con serramenti in legno larice con specchiature di vetro, verniciati; sostituzione serramenti interni; formazione <u>servizi e impianto idraulico – sanitario</u>; sostituzione lastre di pietra ad un balcone. Formazione di <u>rampa di scale</u> per accesso al secondo piano con posa di gradini di marmo Trani (n.9). Posa di fossa di decantazione; sistemazione vano adibito a rimessa; riparazioni copertura; sostituzione vetri; serramenti; tinteggiature; installazione impianto sanitario (vasca, lavabo, bidet, vaso, scaldacqua elettrico, lavello, rubinetto attingi mento per lavatrici); rifacimento pavimenti (30x30 marron bianco, gres rosso 7,5x15, rivestimento bianco 15x15, piastrelle di ricupero); installazione impianto di riscaldamento (caldaia a combustibile liquido con serbatoio di lamiera interrato, radiatori in ghisa, etc.); impianto elettrico locale caldaia e pompa e locale cantina⁹⁰</p> <p>1977 – rettore don Ausilio Pollo; Costruzione di tre <u>servizi</u> al primo piano e sistemazione del muro di cinta⁹¹</p> <p>1979 – Rettore don Ausilio Pollo, Arch. Franco Carminati; Modifica <u>area presbiteriale</u> secondo le direttive del Concilio Vaticano II, anche per il sopravvenire di crolli e cedimenti dei marmi dell'altare maggiore, rigonfiamenti del pavimento e necessità di risanamento delle strutture dall'umidità.</p> <p>Realizzazione. Rimozione pavimento e materiali di riporto sottostanti ai due lati dell'altare, fino al piano del primo dei due gradini, lasciando al piano esistente la zona centrale dirimpetto all'altare; Posa bargioline squadrate, previa preparazione del fondo, nella parte centrale davanti all'altare e sui due lati; Prosecuzione fino al nuovo pavimento delle colonne in muratura intonacata dal piano del pavimento presente; Formazione n.2 gradini con pedate in pietra di Luserna dagli spigoli arrotondati, uno per parte ai lati dell'altare, da filo muro a filo dell'altare davanti alle due aperture esistenti; Sostituzione gradino deteriorato, nella zona centrale dirimpetto all'altare, con altri gradini dagli spigoli arrotondati smantellati ai lati dell'altare; Posa di soglia in pietra di Luserna con spigoli arrotondati, tra la parte alta, esistente e quella bassa da erigersi; Smantellamento appoggi in muratura esistenti, per il sostegno dell'altare, e ricostruzione secondo le nuove dimensioni: la struttura in muratura conserverà l'estetica attuale, compresa la formazione di una apertura ovoidale per l'installazione di una grata ai piedi dell'altare. I gradini avranno l'alzata in muratura intonacata.⁹²</p>

⁹⁰ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.35, 1967 – 1970.

⁹¹ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.38, 1977.

⁹² Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.39, 1979.

Le proposte erano 2: I) Eliminazione della mensa dell'altare maggiore, lasciando immutato il tabernacolo con gradinata d'accesso rifatta (i marmi dei vecchi gradini sono stati frantumati dall'umidità), e collocazione in posizione centrale del presbiterio di un altare

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>1986/87 - recinzione della parte a valle della proprietà, adibita a prato e frutteto; ripulitura del terreno da cespugli e piante infestanti malate e pericolanti, riporto terra e spianamento con messa dimora di piante da frutta e ornamentali, siepe di ligustro su tutta la recinzione sul lato NO; rifacimento totale delle condutture di scarico fognario di acque bianche e nere alla casa con 3 fosse grandi biologiche distinte con decantazione progressiva.⁹³</p> <p>1989 - costruzione di muretto di contenimento e recinzione - sul modello da testimonianze di preesistenza - sul piazzale della Chiesa prospiciente v. Raffaello con pietra locale di recupero a vista; contestuale allacciamento alle condotte di gas, acqua e luce elettrica, con relativi contatori e posa interrata di nuove condutture alla casa, con chiusini di ispezione accessibili a lato strada; inizio costruzione di nuova centrale termica interrata alloggiata nel vano interno a valle del detto muro di recinzione, con accesso al prato sottostante la proprietà: funzionamento a gas metano con doppia caldaia, rispettivamente per gli edifici casa e chiesa.⁹⁴</p> <p>1990 - muro di recinzione sul sagrato, esclusa la copertina in mattoni; posa interrata (ca. 4/5 m sotto il livello di calpestio) delle condutture di teleriscaldamento da CT alla casa e predisposizione condutture alla chiesa; contestuale interrimento delle condutture di acqua, gas e corrente elettrica; intervento su una prima parte del tetto della chiesa (fino alla cappella Solaro esclusa) di manutenzione straordinaria sulle coperture della chiesa con recupero dei coppi riutilizzabili e sostituzione della quota ammalorata e irrecuperabile con coppi antichi coevi; analogo intervento per listelli, travi, puntoni e capriate.⁹⁵</p> <p>1991/92 - prima tranche di restauro di ca. 100 dei 157 ex-Voto (sec. XVI-XVIII) rinvenuti durante una campagna di inventariazione della Soprint. ai BB AA e St.⁹⁶</p> <p>1992 - risanamento integrale dell' intonaco esterno del campanile con calce idraulica Tassullo e sabbia di fiume in grana fine; rifacimento del tetto campanile con sostituzione dell'intera travatura ammalorata, salvo la catena in rovere, legatura dei coppi, ricostituzione dei pinnacoli e restauro della croce e banderuola in ferro battuto; realizzazione sul campanile di impianto di protezione contro i fulmini di massima sicurezza con gabbia di Faraday, con 3 cinti orizzontali in bandelle di rame opportunamente mimetizzate e 4 calate verticali e relative puntazze di rame e pozzi di scarico e ispezione; sistemazione di porta-finestra in ferro battuto per accesso d'ispezione dal campanile al tetto chiesa, in sostituzione di antica grata leggera; secondo lotto del tetto della chiesa: rifacimento parziale della capriate; sistemazione di cordoli e tiranti; per coppi e orditura in legno, intervento come nella prima tranche; in particolare, sopra la volta della cappella Solaro vengono sistemate due putrelle d'acciaio a sostegno dello spezzone di antico campanile, in sostituzione di due travi di legno</p>

ligneo appositamente progettato, con lo spazio per le tre sedi al livello del primo gradino, livello del pavimento occasionalmente rinvenuto, con cementazione di alcune piastrelle smosse.

II) Realizzata. Dimezzamento della mensa, senza toccare il tabernacolo, posa di una predella lignea al posto dei gradini marmorei, posa su di essa delle tre sedi; abbassamento sui due lati del pavimento, lasciando la parte centrale del presbiterio al livello del secondo gradino per evidenziare il nuovo altare rivolto all'assemblea, con un gradino in granito di accesso al coro. Si userebbero piastrelle in pietra o in cemento, come quelle occasionalmente rinvenute a livelli inferiori.

⁹³ Testimonianza attuale Rettore, Don Lorenzo Rivoiro, promotore e committente delle opere citate.

⁹⁴ Id

⁹⁵ Id

⁹⁶ Id

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>marcescenti che scaricavano pericolosamente il peso sulla volta stessa; restauro del secentesco quadrante orario affrescato all'altezza della cella campanaria.⁹⁷</p> <p>1993 - ultimazione tetto della chiesa, con legatura dei coppi, nuove gronde e calate in rame e restauro cornici; restauro dell'affresco della tardogotica Madonna del Buon Consiglio (1524) nella cappella Dotti - prima a dx; restauro della meridiana sul piazzale (prima metà del 1700); rifacimento degli intonaci esterni della chiesa ammalorati sulla fronte del piazzale: scrostatura, consolidamento, cucitura delle crepe e rifacimento dell'intonaco per l'altezza massima di ca. 2.50, con calce idraulica Tassullo e sabbia di fiume in grana fine; rifacimento delle cornici dell'ingresso laterale dal piazzale alla chiesa; restauro dell'altare votivo affrescato a lato dell'ingresso laterale; decorazione in calce della facciata della chiesa con raccordo cromatico al preesistente e velatura.⁹⁸</p> <p>1994 - nuovo allacciamento elettrico dell'edificio della casa e prima tranche del nuovo impianto elettrico nella manica di casa; saggi sulle decorazioni dell'atrio della chiesa; restauro dell'Harmonium storico Alexandre Debain (1949).⁹⁹</p> <p>1995 - costruzione di copertina di mattoni antichi sul muro di recinzione al piazzale; impermeabilizzazione della volta e delle pareti est. della C.T.; nuova tranche impianto elettrico nella manica di casa; scavo e posa interrata (ca - 4/5 m.) della condotta di teleriscaldamento da C.T. alla Chiesa; collocazione ulteriore della grandi condotte di servizio alla chiesa; recupero, restauro e posa del cancello centrale e cancelletti laterali in ferro battuto (1690) all'ingresso del piazzale; prima tranche nuovo impianto elettrico nella chiesa; impianto antintrusione nella chiesa.¹⁰⁰</p> <p>1996 - restauro conservativo della scala della torre campanaria: costruzione di pilastro centrale portante; consolidamento e cucitura della muratura perimetrale interna con mattoni di recupero e malta di colore e granulometria come preesistente; costruzione nuova scala in acciaio vincolata alla muratura perimetrale a consolidamento della parete muraria, con un inserimento strutturale tipologicamente leggero; verniciatura con colore scuro "bimetal" e rivestimento delle putrelle verticali e delle pedate in acciaio con legno di larice impregnato antitarma in colore noce; nuovi finestre con vetro antisfondamento; nuovo impianto elettrico e automazione campane; restauro della pala dell'altare maggiore (B. Caravoglia, 1677); restauro delle due porte lignee dipinte e dorate poste ai lati dell'altare maggiore; rifacimento totale della pavimentazione della chiesa in quarzite "bargiolina" con recupero integrale delle piastrelle in buono stato, e reintegro con piastrelle di recupero coeve, di colore identico, tagliate a mano; sotto il pavimento in quarzite: esecuzione di massetto di calce idraulica; predisposizione di canali di ventilazione forzata a mo'di vespaio sotto il pavimento; risanamento e consolidamento delle tombe sotto pavimento della chiesa: in partic. restauro della lapide della tomba dell'ordine carmelitano, protetta sotto lastra in cristallo in cornice di ottone e illuminata; assistenza ai lavori e campagna di scavi archeologici, con rilievi analitici grafici e fotografici¹⁰¹; posa delle condutture dell'impianto elettrico, dell'impianto termico e di amplificazione e delle altre condotte di servizio; risanamento dell'intera muratura perimetrale interna ed esterna alla</p>

⁹⁷ Id

⁹⁸ Id

⁹⁹ Id

¹⁰⁰ Id

¹⁰¹ Documentazione mai consegnata dalla dott. Silvia Gallezio, alla Soprintendenza per i Beni Archeologici.

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>chiesa e dei locali sacrestia con tecnologia <i>Ladikom</i>: inserimento barre metalliche e rifacimento intonaci con calce idraulica, coccio pesto e rifinitura in calce a grana fine; indagini idrogeologiche sull'intera area di proprietà per l'identificazione delle falde e saggio della consistenza del terreno; indagine penetrometrica mirata per il consolidamento e risanamento dell'atrio della chiesa.¹⁰²</p> <p>1997 - Edificio chiesa: rifacimento totale degli infissi con replica del disegno antico, in rovere massiccio e vetro soffiato antico in doppia camera antisfondamento, azionabili singolarmente con comando elettrico; perfezionamento dell'intero impianto elettrico da centrale a chiesa, installazione contatori elettrici e gas con accesso esterno alla proprietà; restauro spallette e inferriate in ferro battuto, con sistemazione di reti metalliche in rame crudo stirato a tutte le finestre, inchiodate in cornici di lama di rame, eventualmente centinata, battuta a mano; ripristino dell'intonaco in calce idraulica di Tassullo sulle pareti esterne a monte dell'abside.¹⁰³</p> <p>1998 - montaggio di una nuova bussola in noce piemontese all'ingresso laterale della chiesa, con riproposizione di motivi e pannelli come da elementi preesistenti nella chiesa; nel balconetto situato sulla porta, a replica della sagoma della cantoria, sono alloggiati due ventilconvettori e un canalizzatore mimetizzati da una struttura reticolare, come da motivi dell'antistante altare della Cappella Martello; finitura in calce idr. fine sugli intonaci dell'abside e sui rappezzi interessati dal risanamento <i>Ladikom</i>; collocazione nuovi camini Wierer alla centrale termica e mimetizzazione con opportuni inserimenti di verde; rifinitura in mattoni antichi dell'intero muretto di recinzione al piazzale della chiesa.¹⁰⁴</p> <p>1999 - costruzione in stile della lancetta mono-ore di bronzo e collocazione nel quadrante seicentesco; rivestimento in legno dei gradini e della struttura verticale della scala del campanile; consolidamento della base in legno della cella campanaria con aggiunta di nuovi travi in rovere antico e rinnovo del piano di calpestio in assito di rovere massiccio.¹⁰⁵</p> <p>2000 - fine lavori, collaudo e dichiaraz. di conformità per intervento statico e nuova scala nella torre campanaria; nuovo impianto di amplificazione in Chiesa, completo di nuovi cavi sotto pavimento, diffusori, microfoni e centralina con antilarsen; sistemazione di nuova caldaia per riscaldamento chiesa; inizio lavori di consolidamento sul pavimento del salone soprastante la volta dell'atrio della chiesa; nuova campagna di saggi nell'atrio della chiesa per l'identificazione della stratificazione di decorazioni e affreschi (Magda Barrera)¹⁰⁶</p> <p>2001 - nuovo impiantamento faggi, roveri, pini mugo, cipressi, e carpino nel parco a valle; consolidamento e risanamento dell'atrio della chiesa gravemente spanciante con posa di struttura d'appoggio di 17 micropali alti ca.7 m e imbracatura basale, inchiodatura e consolidamento della volta, posa di due tiranti alla parete d'ingresso, risanamento contro l'umidità di risalita (metodo <i>Ladikom</i> e intonaci traspiranti), intercapedine a valle, rifacimento della pavimentazione con posa su vespaio e su massetto di sabbia di mattoni a mano (fornace Ballatore), replicando materiale e disegno come in preesistenza; rifacimento a nuovo della struttura metallica della cella campanaria: nuova incastellatura in acciaio, volani e</p>

¹⁰² Id¹⁰³ Id¹⁰⁴ Id¹⁰⁵ Id¹⁰⁶ Id

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>catene con messa a norma di sicurezza dell'intera movimentazione campane; impianto di servizio elettrico e dotazione di centralina computerizzata per la <i>movimentazione e suoneria delle campane</i>.¹⁰⁷</p> <p>2002 - ristrutturazione, restauro e recupero funzionale di un <i>locale</i> di ca. 50 mq.al piano II, sopra la sacrestia con accesso dalla scala del campanile, da adibire a <i>deposito ordinato di materiale museale</i>: coibentazione del tetto, consolidamento della volta con integrazione di un trave e soffitto listellato in legno di abete lavorato a 4 fili impregnato noce con doppio assito antico, intonaco di calce idr. naturale a grana fine, ripristino delle aperture preesistenti (due porte-finestre grandi centinate e una finestra centinata, fornite di ringhiere e grate in ferro battuto antiche, soglie e davanzali), pavimentazione in cotto, predisposizione per l'impianto di riscaldamento autonomo e di illuminazione, porta di accesso a norme antifuoco e antipanico, infissi in rovere su modelli preesistenti con vetri ad isolamento termico e antisfondamento, chiusure di sicurezza antieffrazione e predisposizione di impianto antifurto.¹⁰⁸</p> <p>2004 - rifacimento tetto della manica di casa.¹⁰⁹</p> <p>2005 - restauro conservativo del <i>tetto della manica di casa</i>: consolidamento delle volte di copertura, ancoraggio dei cordoli alla muratura; trefoli di acciaio armonico; posa di rete in acciaio elettrosaldato e getto leggero in cls. e leca; coibentazione; armatura di cordolo d'imposta; sostituzione integrale della travatura grande e piccola con legno resinoso di 1.a categoria: travi di colmi (28x38); diagonale (30x30); puntoni (20x28); passafuori modanati come in preesistenza (20x28); correnti (5x7) ; ancoraggio della travatura in legno con graffatura metallica e lamine in acciaio imbullonate; getti di cordolo in c.a.; posa di lastra ondulina in fibra ecocompatibile, sottocoppo fino al cordolo; posa dei coppi inferiori nuovi con dentini antiscivolamento, e coppi superiori antichi recuperati se riutilizzabili o sostituiti con coppi antichi coevi; staffatura e legatura integrale; rifacimento integrale delle gronde e calate in rame; impianto elettrico di servizio nel vano sottotetto; restauro e recupero di tutte le canne fumarie e restauro dei comignoli.</p> <p>sistemazione di <i>tiranti</i> di acciaio armonico all'attacco delle volte dell' <i>atrio della chiesa</i>¹¹⁰</p> <p>2006 - sistemazione di tirantatura con <i>due chiavi nella zona a nord della casa</i> - con ispezione geologica; nuovo impianto di illuminazione al parcheggio a valle del sagrato; <i>restauro dell'affresco della "Madonna delle grazie"</i> nella cappella Solaro e <i>saggi stratigrafici</i> sul gruppo scultoreo della <i>Pietà</i> (1.a cappella a sin.)¹¹¹</p> <p>2007 - restauro integrale degli intonaci, cornici e capitelli e delle decorazioni pittoriche del <i>portico della Chiesa</i> (copertura costi : 50% dal bando Cantieri d'Arte San Paolo 2006; il restante 50% cade sulla Rettoria); costruzione in mattoni del <i>soffitto</i> voltato a crociera nell'<i>ultima camera a N.</i> della manica di casa; intonaco in calce idr.; impianto elettrico essenziale; posa nuova <i>pavimentazione</i> in tre stanze della <i>casa</i>; collocazione <i>nuovo cancello al prato</i> sottostante il sagrato, raccordo del muretto nuovo con la preesistenza, con ingresso arretrato lato strada, <i>asfaltatura</i> del tratto di raccordo con la strada comunale; esecuzione impianto <i>illuminazione per gli affreschi</i> nell'atrio della chiesa;</p>

¹⁰⁷ Id¹⁰⁸ Id¹⁰⁹ Id¹¹⁰ Id¹¹¹ Id

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		<p>predisposizione linea impianto elettrico e antiintrusione <i>locale museo</i> e intonacatura fine delle pareti con calce idr. di Piasco; conclusione campagna <i>restauri</i> nella cappella Solaro.¹¹²</p> <p>2009 - spianamento nel <i>prato</i> sottostante il sagrato di un'area destinata a <i>parcheggio</i> con base massiciata, strati di drenaggio, semina di tappeto erboso e messa a dimora nell'area parco di piante ornamentali e da frutta antiche, esecuzione di zone terrazzate per orto botanico, muretti di contenimento in tufo e in tronchi di legno trattato.¹¹³</p> <p>PROGETTI IN CORSO - 1. progetto di <i>restauro e risanamento conservativo di parte degli intonaci esterni all'edificio chiesa</i> sulla parete retrostante l'abside e su quella prospiciente il sagrato, per l'altezza massima di ca. 250 cm, a sostituzione di precedente intonaco "sacrificale", ha ottenuto il benestare della competenti Soprintendenze e delle commissioni ambientali dei comuni di Roletto e Pinerolo. I lavori potranno iniziare nella prossima primavera;</p> <p>2. intervento di <i>consolidamento, risanamento e riqualificazione</i> funzionale di parte della manica di <i>casa</i> al piano I, con consolidamento delle volte sottostanti, rifacimento della pavimentazione alla quota originaria, rifacimento degli infissi sui disegni antichi, rifacimento a nuovo dell'impianto idraulico, termico ed elettrico, per la predisposizione di una zona di abitazione per il Rettore, riconvertendo i vani esistenti a cucina, servizi igienici, soggiorno e camera da letto. Tale progetto è all'esame della Soprint. ai BB.Architettonici e Ambientali.¹¹⁴</p> <p>PROGETTI COMPLETATI MA NON REALIZZATI</p> <p>Una serie di progetti sono stati elaborati - e sovente approvati ai diversi livelli e sedi d'esame competenti - ma non sono stati realizzati, per ostacoli imputabili non solo alle pastoie burocratiche e a difficoltà nel reperire la quota di partecipazione economica, ma forse più ancora alla diffusione di responsabilità, facente capo alla competenza giuridica e alla proprietà del complesso monumentale, oltreché alla complicazione creata dall'ubicazione su due Comuni (i due corpi di fabbrica - chiesa e casa ex conventuale - cadono oggi sotto distinte proprietà: rispettivamente la parrocchia viciniore di Roletto e l'ente Diocesi di Pinerolo). Inoltre, il confine intercomunale tra Pinerolo e Roletto percorre l'interno dello stesso edificio chiesa.</p> <p>Sinteticamente, due esempi significativi:</p> <p><i>luglio 2004</i> : <i>progetto di riqualificazione paesaggistica</i> del complesso fu presentato alla Fondazione Compagnia di San Paolo, Torino nel concorso al Bando "Paesaggio Piemonte 2004". Il progetto comprendeva, tra l'altro, la risistemazione integrale del sagrato, comprensivo del recupero di antiche cancellate restaurate (1690), del giardino interno al chiostro e del parco sottostante con zona di parcheggio su sottofondo inerbito consolidato drenante. Nonostante l'approvazione delle Soprintendenze competenti e la valutazione positiva della Fondazione, il progetto veniva lasciato decadere dalle proprietà oltre i termini della procedura.</p> <p><i>febbraio 2005</i> : progetto di <i>realizzazione di una foresteria</i> nell'edificio casa ex conventuale, concorreva a un Bando regionale a sostegno</p>

¹¹² Id¹¹³ Id¹¹⁴ Id

Storia O. Carmelitano ¹	Storia del Territorio ²	Storia del Convento S. Maria del Monte Carmelo, del Colletto
		dell'offerta turistica (L.R.8.7.99 n.18), della Reg.Piemonte, Direzione Turismo, Sport e Parchi nel capitolo D.G.R.n.5-14584 del 24.01.2005 e D.D. n.15 del 28.01.2005. Pure essendo valutato idoneo e ottenendo la concessione di contributo in conto capitale pari al 60% della spesa ammessa, veniva lasciato decadere oltre il termine di accettazione della proprietà. ¹¹⁵

¹¹⁵ Id

Allegato 2.2) CRONOLOGIA DELL'ORDINE CARMELITANO NEL MONDO, IN ITALIA E IN PIEMONTE

	CRONOLOGIA ORDINE CARMELITANO ¹	I CARMELITANI IN ITALIA ²	I CARMELITANI IN PIEMONTE ³
X I I	<p>Sec. XII – Crociati, laici, si stabiliscono al Carmelo di Galilea “ad esempio ed imitazione del santo e solitario uomo Ella Profeta”, con una chiesetta dedicata a Maria.</p> <p>1206/1214 – Il Patriarca di Gerusalemme, S. Alberto, già vescovo di Vercelli definisce la formula di vita degli eremiti.</p> <p>1226, 30 gennaio - Conferma pontificia di Onorio III dello stile di vita assunto.</p>		
X I I I	<p>1247, 1 ottobre – Lo stile di vita dei Carmelitani diventa vera e propria “Regola”. Tipo dei “Mendicanti”.</p> <p>1291 – Caduta del regno latino, stradicamento dell’Ordine dalla Palestina, con perdita dei conventi e trasferimento in Europa. Conferma di Onorio IV</p> <p>1298, 5 maggio – Conferma di diritto da parte di Bonifacio VIII</p>	<p>1235: i Carmelitani si stabiliscono a Messina</p> <p>1249: i Carmelitani si stabiliscono a Pisa.</p> <p>1238: esiste la Provincia di Sicilia</p> <p>1263: si parla della Provincia d'Italia.</p> <p>1281: capitolo di Londra; si riferisce alla Provincia di Tuscia. Si nomina la provincia di Lombardia.</p> <p>1287: capitolo di Montpelier; Provincia Romana;</p> <p>1294: capitolo di Bordeaux; Provincia Tosco-Romana.</p>	<p>seconda metà del secolo XIII: prima presenza carmelitana nell'attuale regione Piemonte</p> <p>1250: Asti, i Carmelitani officiano una piccola chiesa fuori le mura della città</p> <p>1269: Asti, trasferimento dei Carmelitani nella chiesa del borgo Rilato</p> <p>1275 – 1589: fondazione altri conventi in Piemonte</p>
X I V	<p>XIV – XV sec. – Si moltiplicano le esperienze eremitiche; si parla inoltre, per l’Italia di un “rinascimento mariano”.</p> <p>1317, 13 marzo – Conferma di diritto da parte di Giovanni XXII</p>	<p>1321: creata la Provincia di Puglia</p> <p>1333: Capitolo generale, separazione Provincia Tuscia-Romana e di Bologna – Lombardia. I conventi della Provincia di Puglia furono attribuiti alla Romana.</p>	<p>1335: Asti, trasferimento dei Carmelitani nel vico di S. Maria Nova, ricostruendo e ingrandendo la chiesa, detta poi “del Carmine”.</p>

¹ EMANUELE BOAGA (O. Carm), LUIGI BORRIELLO (O.C.D.), *Dizionario Carmelitano*, voce “Storia”, Città Nuova, Roma, 2008.

² http://www.carmelit.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=30 - Scritto da Administrator Martedì 30 Settembre 2008 15:02

³ <http://www.carmelitanebiella.it/II-monastero-Appunti.html> - testo di p. Emanuele Boaga, O. Carm. - febbraio 2005.

	CRONOLOGIA ORDINE CARMELITANO ¹	I CARMELITANI IN ITALIA ²	I CARMELITANI IN PIEMONTE ³
	<p>1326, 21 novembre – Estensione ai Carmelitani della bolla “Super cathedram”⁴, già concessa a Francescani e Domenicani.</p>	<p>1379: la Provincia di Puglia ha vita indipendente.</p>	
XV	<p>Sec. XIV – XV – fiorire degli studi, affievolimento spirito religioso in seguito a peste, scisma d'occidente, clausalità e sforzo di ripresa attraverso i movimenti cosiddetti “d'osservanza”</p>	<p>1442: Congregazione Mantovana</p> <p>1472: capitolo di Asti; crea le Province Veneta, Anconetana (poi Romagna), Napoletana (detta poi di Terra di Lavoro). Presto godette di uno statuto particolare il Carmine Maggiore di Napoli, dal 1524 soggetto al Priore Generale.</p> <p>suddivisione della Sicilia in: Provincia di S. Alberto (Val di Noto) e di S. Angelo (Vai di Mazara). La divisione fu realizzata in modo stabile solo nel 1585.</p>	
XV	<p>Sec. XVI – Sviluppo delle riforme interne all'ordine</p>	<p>1575: nasce la Provincia di Calabria.</p> <p>1598: nasce la Provincia di Abruzzo.</p>	
XVI	<p>1600 – Riforma degli “Scalzi”</p>	<p>1641: nasce la Provincia di Sardegna.</p>	<p>Inizi sec. XVII: La provincia religiosa detta “di Lombardia” (territorio del Piemonte, Lombardia e Liguria) conta 36 conventi e 840 religiosi.</p>
XVII	<p>Sec. XVII - XVIII – Nascita Ordine e Confraternita mariana “Scapolare del Carmine”</p>	<p>1645: Province riformate dei Primo Istituto o di Monte Santo in Sicilia</p>	<p>1635 – 1661: Riforma nei conventi di Torino, Dogliani, Cherasco, Colletto, Pino Torinese, Asti, Vinovo, Vercelli, Rivoli, Racconigi, Moncalieri.</p>
XVIII	<p>1633 – Riforma “di Piemonte” o “di Torino”, nell'ambito delle riforme “di più stretta osservanza”</p> <p>Sec. XVII - XVIII - intensa attività, come si deduce dal gran numero di case e religiosi. La maggioranza dei conventi si trovava in Italia.</p>	<p>1660: S. Maria della Vita a Napoli</p> <p>1671: Province riformate dei Primo Istituto di Piemonte</p>	<p>1671: formazione della provincia di “Piemonte” da parte dei conventi riformati. A questa, tre anni dopo si aggiunge la fondazione di Nizza.</p> <p>Finalità della riforma, l'osservanza delle Costituzioni dell'Ordine e dei decreti di Clemente VIII nel 1599 per la riforma dei regolari secondo lo spirito del Concilio di Trento. (Perfetta vita comune, con accentuazione della</p>

⁴ “Con la bolla *Super cathedram*, emessa il 18 febbraio 1301, ridimensionò i poteri di predicazione e confessione degli ordini mendicanti, riducendo in questo modo i continui conflitti fra clero secolare e clero regolare” – da http://it.wikipedia.org/wiki/Papa_Bonifacio_VIII

	CRONOLOGIA ORDINE CARMELITANO ¹	I CARMELITANI IN ITALIA ²	I CARMELITANI IN PIEMONTE ³
X V I I I I	<p>1788 – L'Ordine ha, nel mondo, 42 province e 3 vicariati, 780 conventi circa, 15.000 religiosi</p> <p>Sec. XVIII – Soppressioni.</p>	<p>1705: Province riformate dei Primo Istituto dei Primo Istituto o di Monte Santo negli Stati Ecclesiastici</p> <p>1725: Province riformate dei Primo Istituto di Santa Maria della Scala dei Paradiso in Sicilia</p> <p>fine del XVIII sec.: soppressione napoleonica dei conventi</p>	<p>preghiera e del raccoglimento, con astinenza dalle carni anche lunedì, oltre mercoledì, venerdì e sabato.</p> <p>Nuove riforme con conseguenti divisioni, fino al 1729.</p> <p>21 marzo 1783: la riforma di Piemonte è soppressa e riunita all'Ordine da papa Pio VI con la bolla <i>Exigit apostolici</i>, annuendo alle richieste del re Vittorio Amedeo e del priore generale Audras.</p> <p>Tutti i conventi del Piemonte passano alla provincia di Lombardia, alla cui giurisdizione passa anche il monastero femminile di Trino, fino ad allora sotto la Congregazione Mantovana.</p> <p>1799 - 1810: soppressione di tutti i conventi per le vicende napoleoniche e del regno d'Italia nel settentrione.</p>
X I X	<p>1855 – 1873 – Soppressione in Italia di 124 conventi, 1050 religiosi.</p>	<p>1855-1873: soppressione italiana dei conventi.</p>	
X X	<p>XX sec. – attività parrocchiali e impegni nel campo della pace, della giustizia, insegnamento, predicazione, esercizi spirituali, culto mariano, assistenza spirituale, nelle Chiese locali e nelle terre di Missione.</p>	<p>31 maggio 1989: il Priore Generale emana un decreto di unione delle quattro realtà carmelitane in Italia: Provincia Siciliana (prima provincia dell'Ordine in Occidente, sec. XIII), Prov. Toscana, Prov. Romana (seconda metà sec. XIII) e Commissariato Generale dell'Italia Settentrionale (1952, dopo una scissione della Provincia Toscana nel 1947). Queste, dal 1987 cercavano un modo di convergenza più solida, affinché il Carmelo in Italia avesse una qualità e una presenza più significativa.</p> <p>Giugno 1991: nasce la Provincia Italiana dei Carmelitani. Ne fanno parte 28 comunità, il Commissariato Provinciale della Repubblica Democratica del Congo, una comunità in Colombia (Cartagena de las Indias) e una comunità in Romania creta nell'estate del 2002.</p> <p>1991: primo Capitolo Provinciale delle Province unite.</p>	

2.2 LA MORFOLOGIA DELLA CHIESA E DEL CONVENTO DAL XVI SECOLO AL 2012 – IPOTESI.

A partire dai documenti si è tentato di definire quale potesse essere la forma dell'edificio nella successione delle sue fasi nel tempo.



1- Rimanenze dell'antica torre, probabilmente campanaria, nel sottotetto della chiesa, lato SE

La ricostruzione non è stata semplice, dedotta soprattutto dalle tracce esistenti, da leggersi direttamente nella fabbrica, e dalle fonti indirette (che non descrivono esplicitamente le opere o le forme del complesso). I disegni di cui si dispone sono pochi e relativamente recenti (il rilievo più antico risale al 1821), per cui è molto difficile determinare con sicurezza e precisione quale sia stata la reale evoluzione nel tempo dell'edificio.

Ciononostante, è stata ipotizzata la primitiva forma a partire da un preesistente pilone votivo contenente l'immagine miracolosa della Vergine delle Grazie, come già ipotizzato in precedenti studi¹ e come riscontrabile anche in altri casi.

La posizione del pilone, e successiva, conseguente, cappella è stata immaginata in modo molto diverso dall'attuale collocazione dell'affresco nella cappella della Vergine, in una zona che non è stata indagata archeologicamente, in cui perciò vi si possono ancora ipotizzare preesistenze, mentre nella restante parte della chiesa, già indagata², pare non si siano riscontrate tracce di murature precedenti.



2- Rimanenze dell'antica torre, probabilmente campanaria, nel sottotetto della chiesa, lato S

La cappella ("piccola chiesa rurale") fondata a inizio XIV sec. dal Parroco di Roletto, con abitazione del cappellano, è testimoniata negli atti di fondazione del Convento e dalle fonti bibliografiche.

A questa informazione, si aggiunge la testimonianza seicentesca, in merito alla fondazione della cappella Solaro, per cui la precedente cappella votiva poteva contenere non più di 6-7 persone, il che coinciderebbe con le dimensioni ricavate sottraendo gli ampliamenti dei Solaro. Nella stessa occasione si afferma che i "detti signori conti fratelli (Solaro) l'hanno fatta rifare e fondare di nuovo", perciò potrebbe essere plausibile il cambio radicale di posizione dell'affresco.

¹ P. COZZO, "Nel finaggio di Pinerolo". Un santuario tra corie, città, territorio, in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, Pinerolo, 2012.

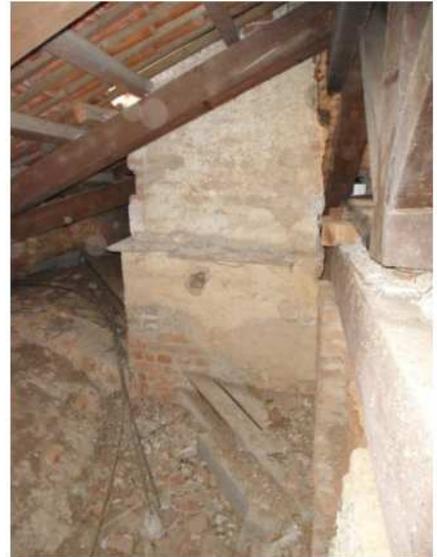
² Arch. Silvia Gallezio, 1996. Non è tuttora consultabile il materiale raccolto. Alcuni risultati sono stati comunicati oralmente.

La primitiva cappella si può ipotizzare ad aula unica, con ingresso verso est e con decorazioni ad archetti pensili, come riscontrabile ancora nella facciata laterale e nelle murature che restano nel sottotetto.



4- Rimanenze dell'antica torre, probabilmente campanaria, nel sottotetto della chiesa, lato NO

Successivamente (come testimoniato dalla tessitura muraria e dalla sovrapposizione sul cornicione preesistente, prima esterno ad archetti pensili, dopo interno) viene aggiunta una torre, rilevabile nel sottotetto della chiesa. È ipotizzabile che il suo utilizzo consistesse in torre campanaria, come indica il solco scavato dalla corda delle campane nella muratura in mattoni nel corso del tempo, ma è anche possibile che il suo uso



3- Rimanenze dell'antica torre, probabilmente campanaria, nel sottotetto della chiesa, lato NE

fosse legato all'insediamento di una sentinella al Colletto, come testimoniato in occasione dei preparativi difensivi contro il secondo assedio del Conte Verde su Pinerolo, nel 1359³.

A partire dal 1506, si hanno più notizie, ma raramente queste riguardano l'evoluzione della fabbrica. Alcuni affreschi però sono datati quarto decennio del 1500 e quindi possono far risalire alcune parti a epoche antecedenti a tale data, inoltre durante gli scavi archeologici effettuati nel 1996 è stato rinvenuto, un abside di forma poligonale, risalente probabilmente ad una prima fase. Nel foro ellittico, ora accesso per il mausoleo dei Porporato si può individuare un pozzo, citato nella relazione del delegato apostolico Peruzzi del 1584. Forse in quest'epoca si realizza l'apertura, ora tamponata, sul lato meridionale della chiesa, in corrispondenza della quale è ancora apprezzabile esternamente un retablo forse seicentesco, con la riproduzione dell'immagine venerata all'interno "carmelitanizzata". Tale apertura avrebbe potuto servire per poter ammirare e venerare l'icona miracolosa interna (secondo



5- Retablo presente sulla facciata laterale, SE della chiesa.

³ A. CAFFARO, *Vita pinerolese specialmente negli ultimi 2 secoli del Medio Evo*, Pinerolo, Tipografia Chiantore – Mascarelli, 1906. P. CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V, p.8, Pinerolo, 1893 – 1903.

le precedenti ipotesi, in asse con questa), anche nei momenti in cui la chiesa non era aperta. Successivamente la stessa funzione era stata assegnata all'apertura che ora costituisce l'ingresso laterale alla chiesa, chiusa da una inferriata fino ad anni abbastanza recenti (anni '80 del Novecento).

Dal 1535 (anno in cui si consacra la chiesa) fino al 1582 (in cui si costruisce il campanile) si suppone venga realizzato il convento, approssimativamente nelle forme descritte dalle piante del 1821; nel 1584, in seguito alla visita del delegato apostolico mons. Peruzzi, e alle sue osservazioni riguardo alla posizione del pozzo, si può ipotizzare che l'altare, precedentemente sito nell'abside, venga traslato in avanti nell'attuale posizione, e che si realizzi un'apertura, leggibile oggi, sebbene tamponata, nella saccella della sacrestia, da cui la popolazione poteva accedere alla chiesa e al pozzo per attingervi l'acqua senza disturbare gli oranti.



6- Lato della saccella della sacrestia in cui si può ipotizzare una passata apertura verso il retro dell'edificio.



7- Retro della cappella della vergine, in cui potrebbero individuarsi tracce (da confermare) del trasporto dell'immagine votiva originaria.

Si susseguono poi le opere seicentesche di ampliamento della cappella della Vergine, della formazione dei mausolei, e varie rimodellazioni degli altari, abbastanza documentate nelle fonti e nelle stesse lapidi. Il trasporto dell'immagine votiva della Vergine nella sua attuale posizione si può forse riconoscere nelle variazioni di tessitura muraria del retro della cappella, verso il cortile, in cui compare la traccia dell'inserimento di una parte di muro aggiunto.

Poche notizie riguardano invece la costruzione del convento: si sa per vie indirette che nel 1755 stanno avvenendo lavori per "la nuova fabbrica del convento", e le tracce delle volte settecentesche sono ancora individuabili nella parte rimasta, ma non si sa con esattezza

quali opere furono eseguite, quali parti costruite e quali parti, già esistenti, modificate, né se ne riconoscono con esattezza le motivazioni.

Nel 1817, dopo la soppressione del convento nel 1798, il complesso, dopo un periodo di trasferimento alla diocesi di Saluzzo, viene inserito in quella di Pinerolo, quindi si sono rintracciati maggiori documenti, tra cui il più importante riguarda il progetto di ristrutturazione del 1821, che include le piante dell'esistente e il progetto delle opere da compiersi. È l'unico documento che rileva le due maniche non più esistenti. La fabbrica in questo periodo avrebbe dovuto essere convertita ad edificio per gli Esercizi Spirituali, come era

stato stabilito fin dal 1798. Grazie alle piante del 1821 è anche stato possibile rintracciare i vani scala negli ambienti altrimenti dismessi a lato della sacrestia e in una delle stanze del convento.

Seguono le varie perizie, preventivi e progetti di intervento, molto dettagliati, che permettono di individuare anche i materiali utilizzati per le ultime opere, utili per la progettazione di un intervento di restauro. Nei documenti sono anche descritti i degradi della fabbrica, confrontabili con quelli attuali.

Tra le varie perizie è importante quella del geom. De Giorgis, del 1884, che consiglia la demolizione delle due maniche di nord e di ponente a causa del loro consistente degrado, e la successiva costruzione del muro di cinta utilizzando i materiali di risulta.

Nei successivi documenti si lamenta la mancata rimozione delle macerie dovute alla demolizione delle due maniche (1895, don Federico Gerleri), e l'accumularsi dell'acqua piovana, in seguito a tale accumulo.

Il complesso viene dichiarato "Monumento Nazionale" nel 1904⁴.

In seguito si ha una documentazione abbastanza ricca, anche se non sempre verificata (ad esempio si parla più volte nelle perizie novecentesche della sostituzione dei serramenti in legno, mentre allo stato attuale i serramenti sono metallici, risalenti, come tipologia agli anni '50 – '70). Si eseguono opere di restauro, manutenzione e reintegrazione degli intonaci, dei rivestimenti, degli impianti, delle coperture, sia per quanto riguarda la chiesa sia per la manica rimasta del convento.

Si impiantano inoltre nuovi collegamenti verticali: si esegue la scala nell'angolo Est del convento (Ambiente n.25), di cui si parla per una manutenzione nel 1927, Perizia di Giovanni Poet⁵, insieme con altri numerosi interventi che denunciano danni sia strutturali sia dovuti all'umidità e all'acqua piovana.

In seguito il convento ha anche assunto funzioni diverse (come visibile nel catasto degli anni '40, una stanza era adibita a scuola elementare).

Nel corso del Novecento si installano anche i servizi igienici, adibendo alcune stanze a tale scopo (1958, don Giulio Morero, perizia geom. Bianciotto Dante⁶, 1967 – 70, Don Franco Charrier; perizia Geom. Egidio Rol.⁷, 1977, don Ausilio Pollo⁸).

Sempre tra il 1967 e il 1970 è stata anche realizzata la seconda rampa di scale che sale dal primo al secondo piano, continuando la scala nell'ambiente n.25.

Dal 1986 a oggi, sono poi stati eseguiti ulteriori interventi, sia strutturali sia di tipo impiantistico e infrastrutturale sia di restauro artistico, caratterizzati però maggiormente dalla conservazione piuttosto che dalla progettazione di nuove strutture.

⁴ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.21, 4 giugno 1927.

⁵ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.21, 4 giugno 1927.

⁶ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.32, 14 luglio 1958

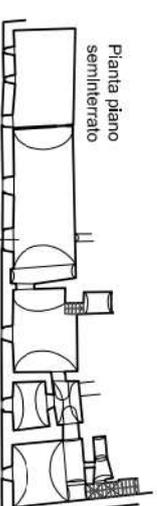
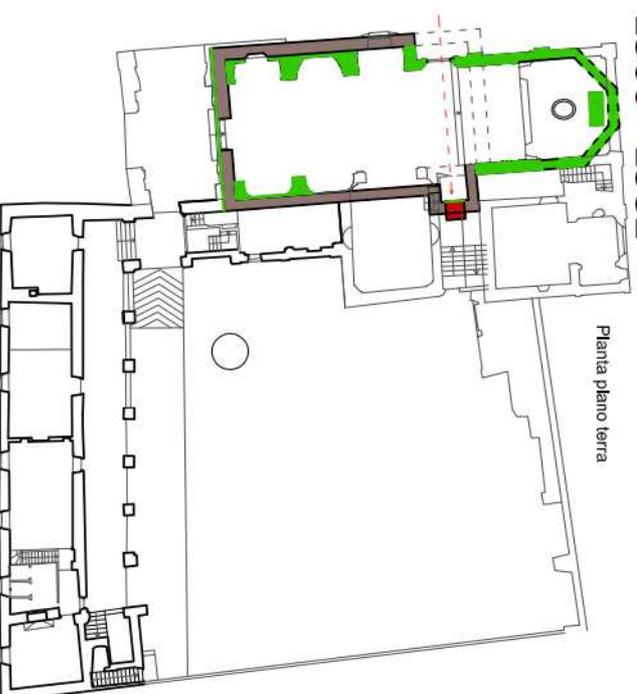
⁷ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.35, 1967 – 1970.

⁸ Documento – Archivio Vescovile, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02, N.38, 1977.

ante 1300 - 1506



1506 - 1582



LEGENDA



ante 1300 - ipotesi di pilone votivo preesistente, con l'immagine miracolosa di S. Maria delle Grazie



1300 - ipotesi di cappella, con inclusione del precedente pilone votivo. Le testimonianze parlano inoltre di una casa del cappellano, non rintracciata. Le delimitazioni sono ipotizzate sulla base dei segni riscontrati in facciata e nelle murature superstiti nel sottotetto (in particolare, la decorazione ad archetti pensili)



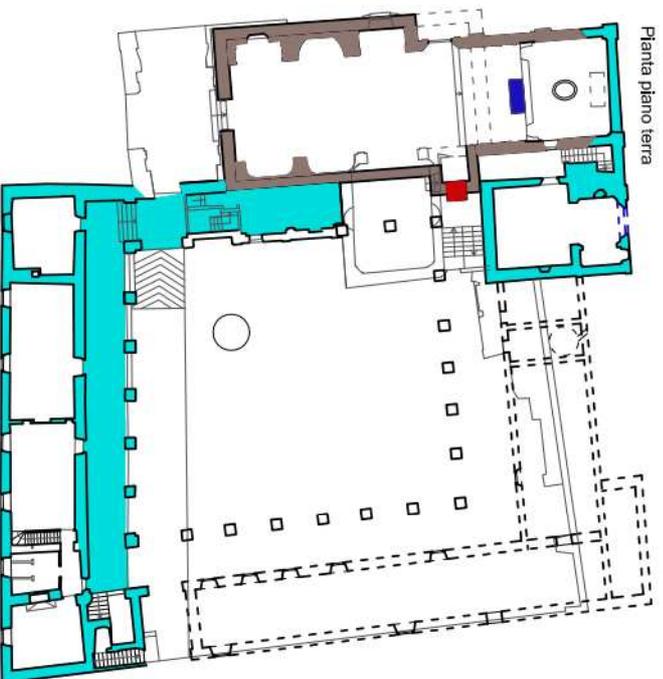
Campanile, o torre, di cui restano tracce nel sottotetto, successivo alla primitiva fabbrica della cappella, come deducibile dall'analisi del tessuto murario. Si potrebbe ipotizzare che l'occasione della costruzione siano stati i provvedimenti difensivi per il secondo assedio del Conte Verde, nel 1359, quando "in Coletto si poneva una sentinella".



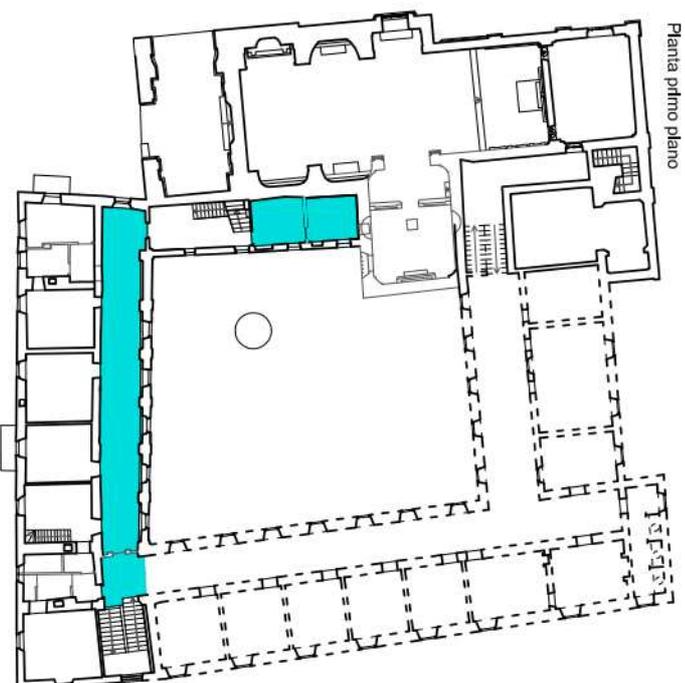
1506 - 1535 Prime opere e affreschi svolte dai Carmelitani per il loro insediamento al Coletto. Per alcune opere la datazione è certa, riguardo ad altre è ipotizzata (come per esempio per l'abside poligonale, rinvenuto durante uno scavo archeologico di cui non è stato possibile consultare i risultati ufficiali. Forse l'apertura sul lato della chiesa avviene affinché i fedeli potessero adorare l'immagine della Madonna delle Grazie (che in quest'epoca viene adattata e diventa "carmelitana") anche dall'esterno.

1582 - 1585

Planta piano terra



Planta primo piano



LEGENDA

ante 1582 - ipotesi di costruzione della sacrestia e di alcuni dei locali del convento, analoghi in alcuni dettagli costruttivi, ad esempio, le volte. Gran parte del convento è scomparsa, rimanendo solamente la testimonianza derivabile dalle piante di progetto del 1821, in questo disegno tratteggiate.

1582 - Costruzione dell'attuale campanile.

1584 - Visita del delegato apostolico mons. Peruzzi. Seguono alcuni interventi di adeguamento della chiesa.



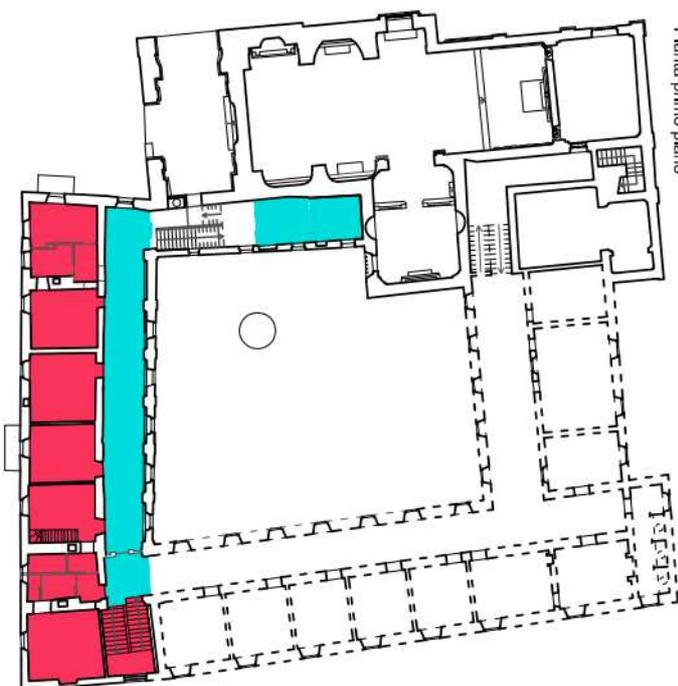


1585 - 1800

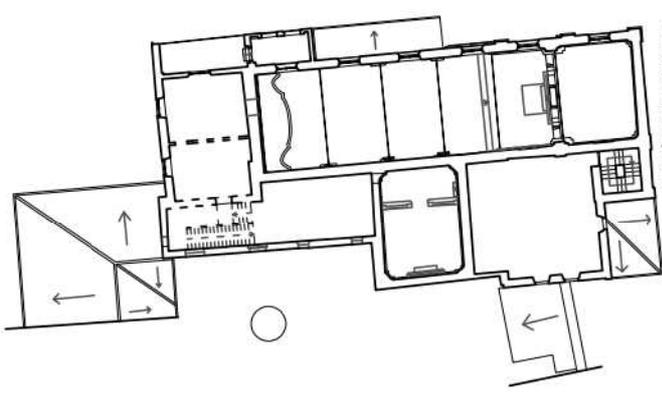
Pianta piano terra



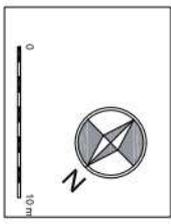
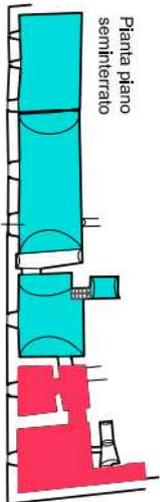
Pianta primo piano



Pianta secondo piano



Pianta piano seminterrato



LEGENDA

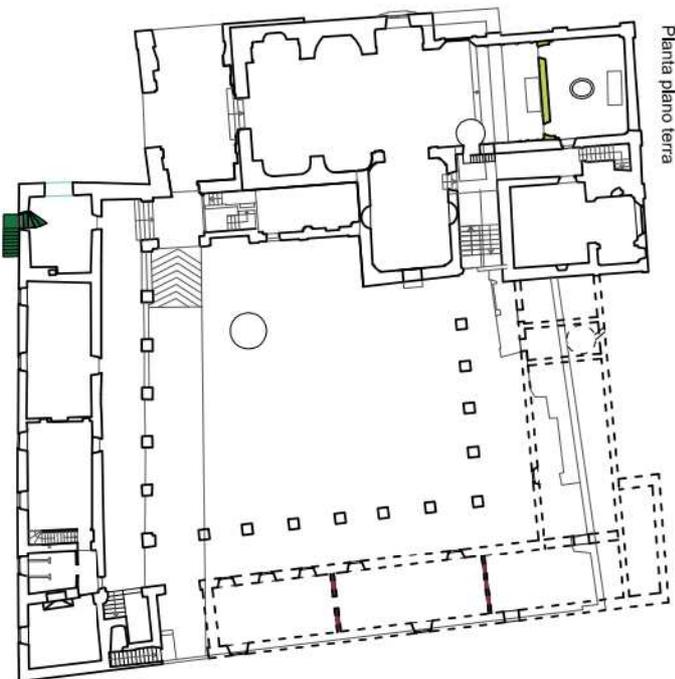
- 1611 - Fondazione della nuova cappella della Vergine, con finanziamento della famiglia Solaro.
- 1676 - 98 - Opere relative al mausoleo dei Porporato e all'altar maggiore.
- 1750 - 1798 - Opere nel convento, non meglio definite.



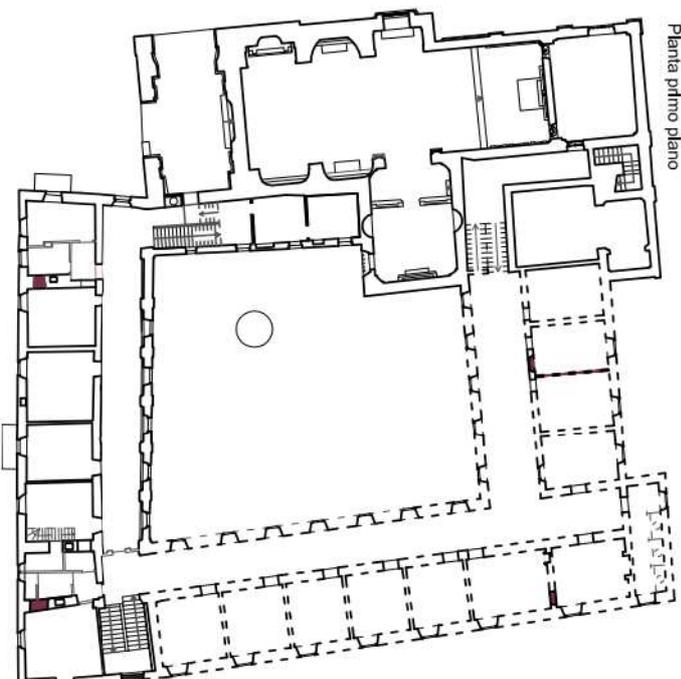


1800 - 1850

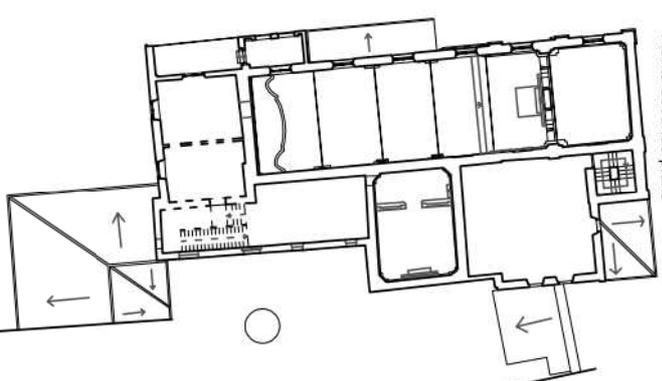
Planta piano terra



Planta primo piano



Planta secondo piano



LEGENDA



1821 - Progetto recante le modifiche indicate, alcune riscontrabili nella fabbrica attuale, altre forse non realizzate.



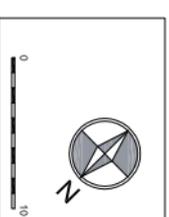
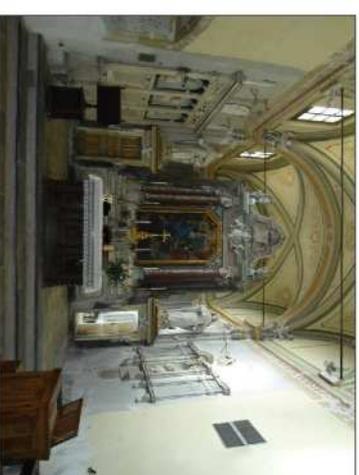
1884 - 1890 - Progetto e demolizione delle due maniche più degradate e costruzione del muro di cinta utilizzando i materiali di risulta (perizia De Giorgis).



1892 - Restauro dell'altar maggiore ad opera dei conti Maffei di Boglio, per la fondazione del proprio mausoleo.



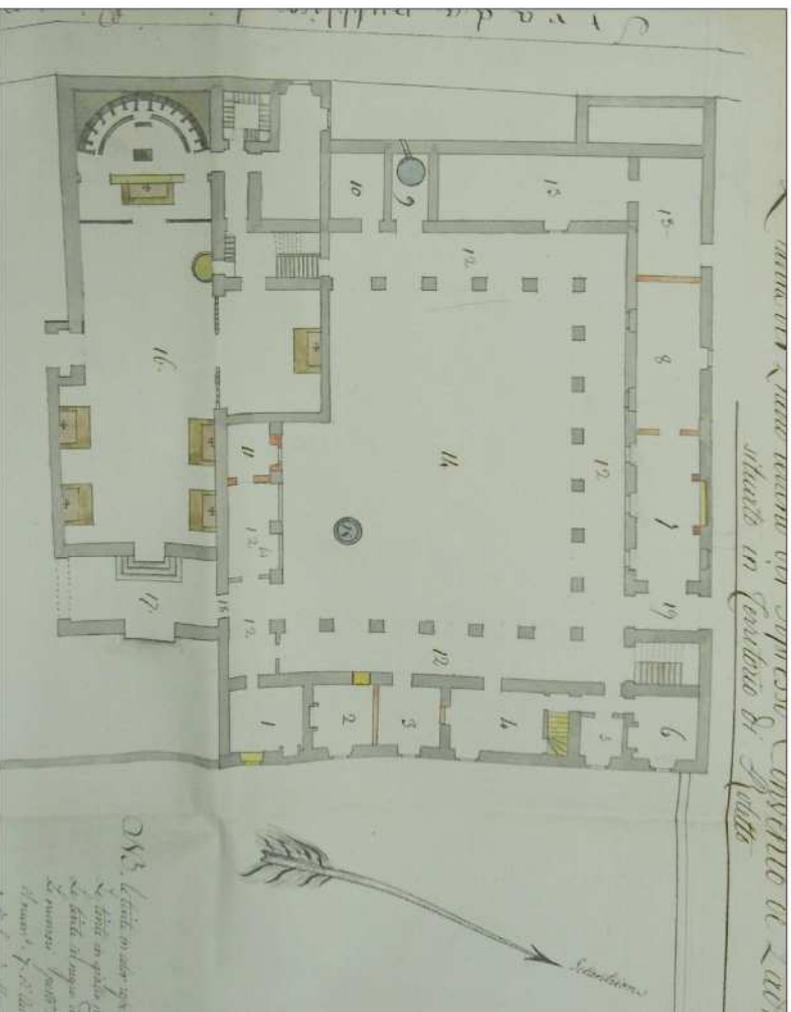
1895 - 1927. Oltre a quelli segnalati, si effettuano anche vari lavori di manutenzione straordinaria o sostituzione di pavimenti e intonaci.





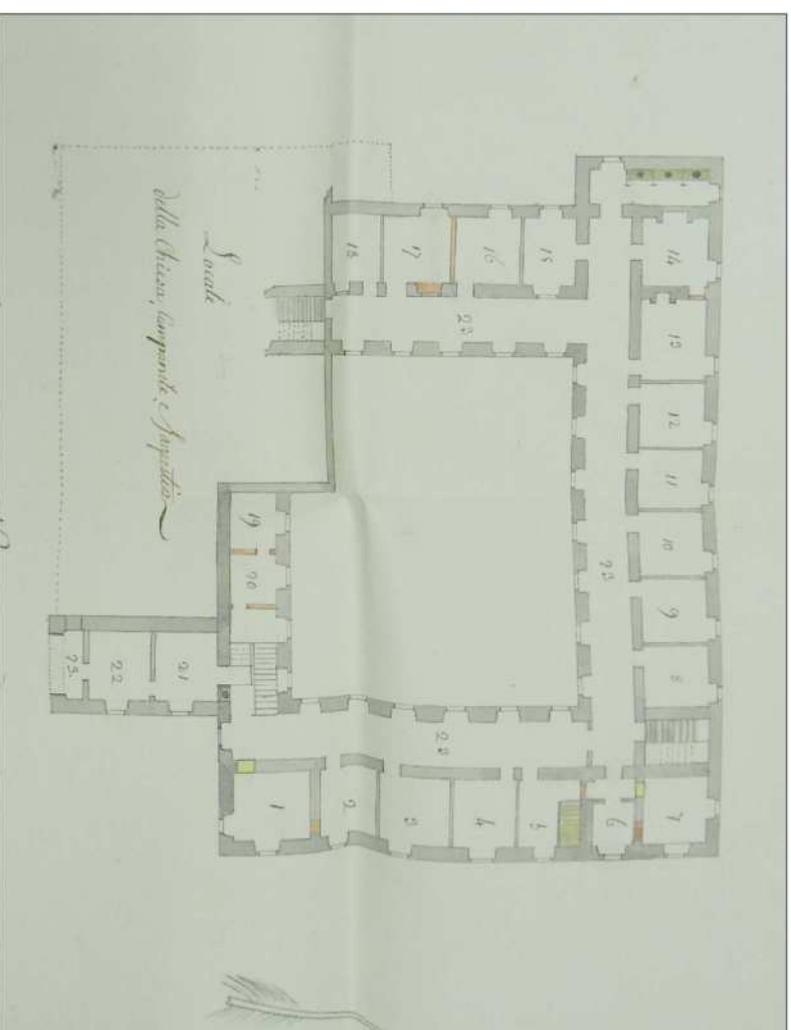
6/06/1821 - Piante dettagliate dei due piani del "Soppresso Convento dei Padri Carmelitani" del Colletto in territorio della comunità di Roletto".

Archivio Vescovile di Pinerolo, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 01 (mappali e dati catastali), fasc. 03.



LEGENDA piano terra

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| 1, 2, 3, 5, 6 - Cellule | 16 - chiesa | 21 - Piazzale della chiesa |
| 7 - Cucina | 17 - Atrio davanti alla chiesa | Si osserva ancora che le cantine sono sotto la manica di levante, e prendono pure l'accesso nord dal giardino. |
| 8 - Dispensa | 18 - Porta civile d'ingresso al convento | |
| 9 - Lavatorio | 19 - Porta rustica | |
| 10 - Guardaroba | carreggiabile per il convento | |
| 12 - Porticato | 20 - Giardino grande per il quale si ha l'accesso sotto la camera al num. 6 | |
| 13 - Atrio o legnaia | | |
| 14 - Giardino per terra | | |
| 15 - Pozzo d'acqua viva | | |



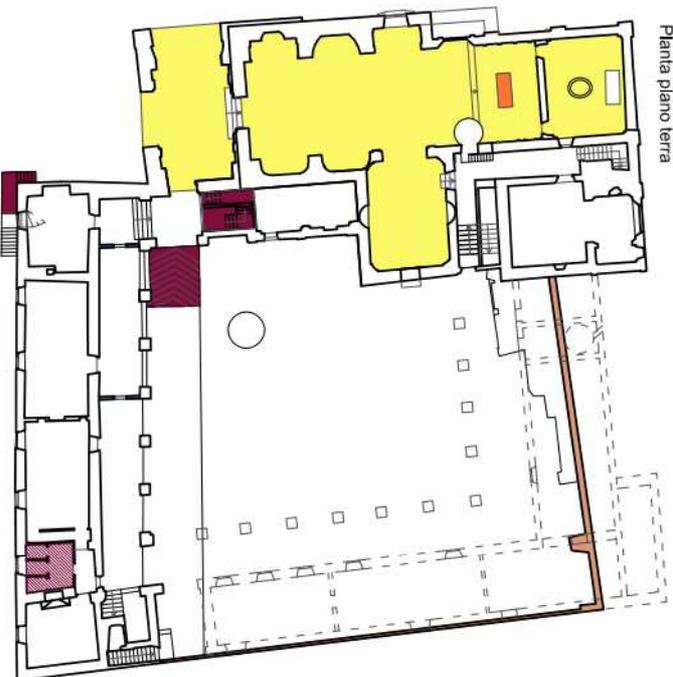
LEGENDA primo piano

- | |
|--|
| 1 - 18 - Cellule agli accorrenti |
| 19 - 20 - Cellule per la servitù |
| 21 - 22 - Camere per il direttore dello stabilimento il quale si serve altresì dell'atrio esterno o terrazza coperta al n. 23. |

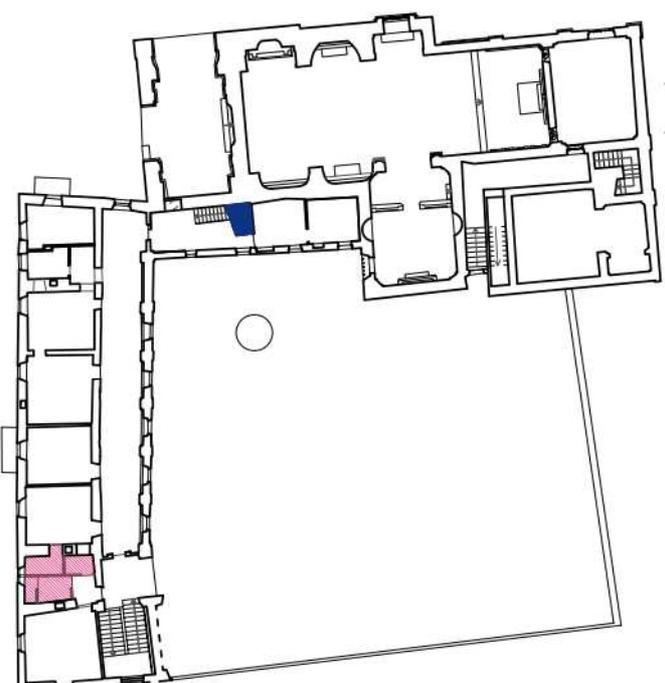


1850 - 2011

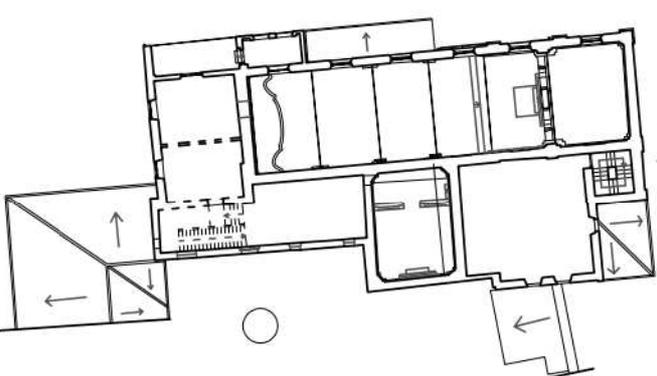
Planta piano terra



Planta primo piano



Planta secondo piano

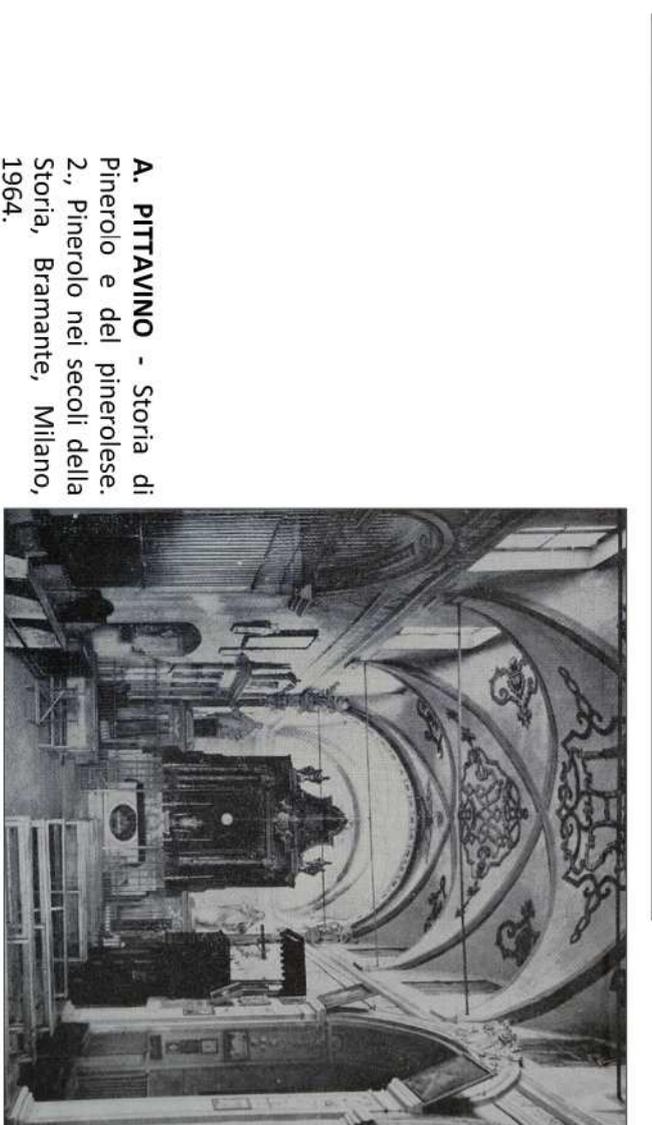
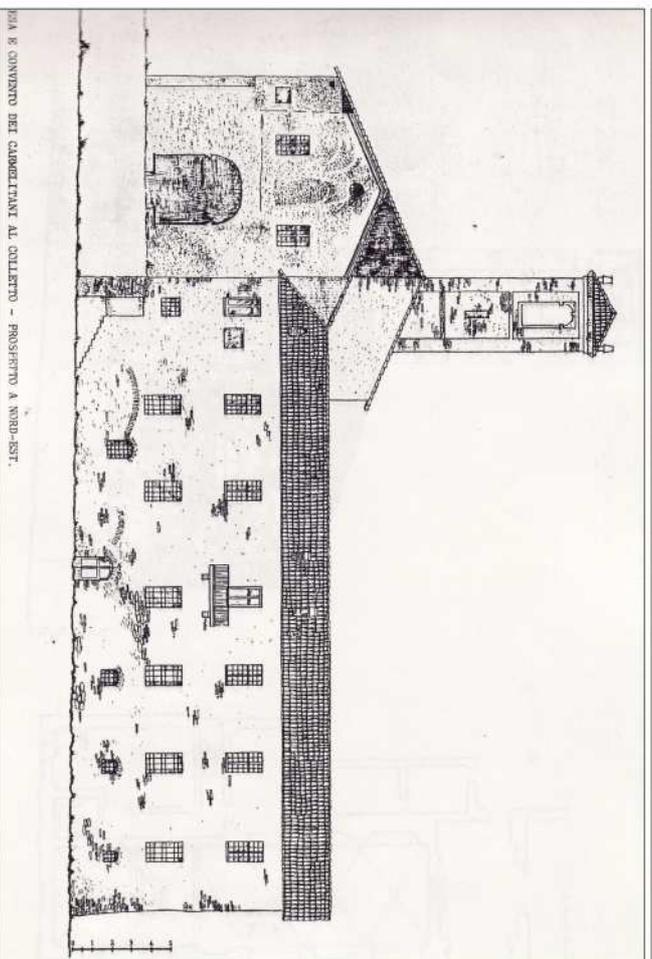
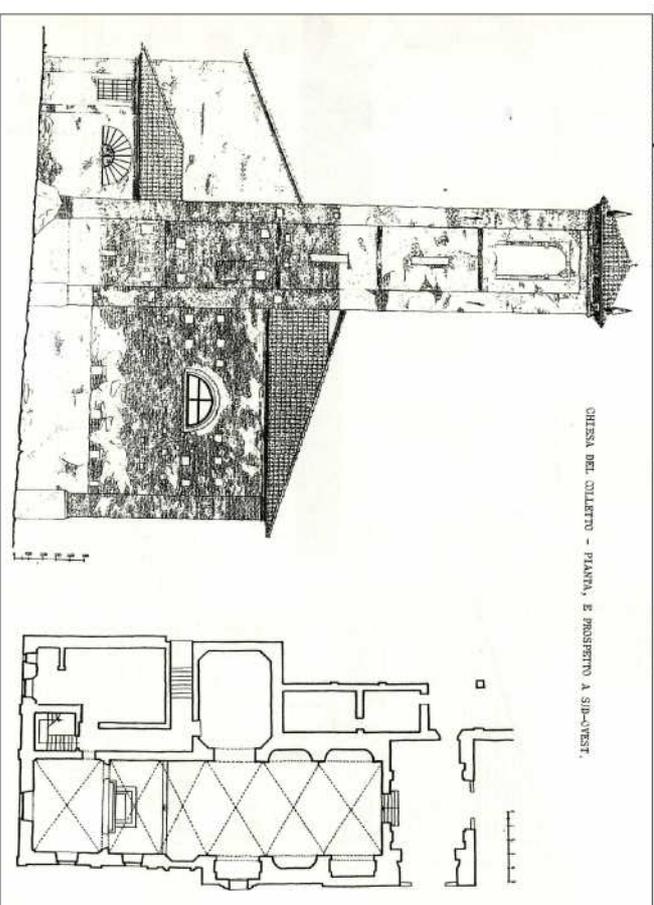
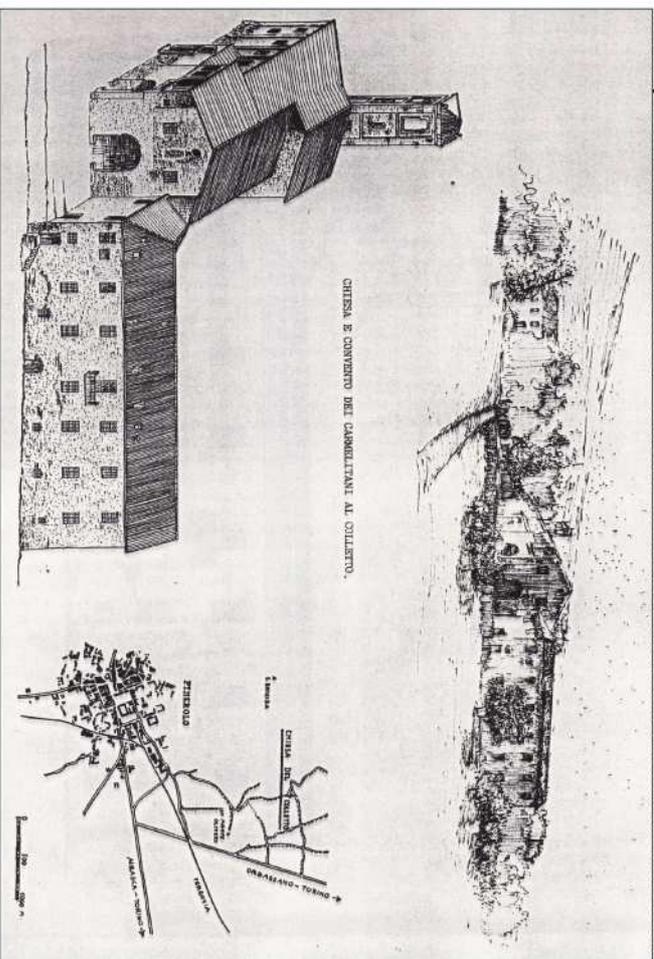


LEGENDA

- 1940 - Come da Catasto di Frossasco; è ancora presente la latrina.
- 1955 - 1965
- 1967 - 1970
- 1977
- 1979
- 1980 - 2011

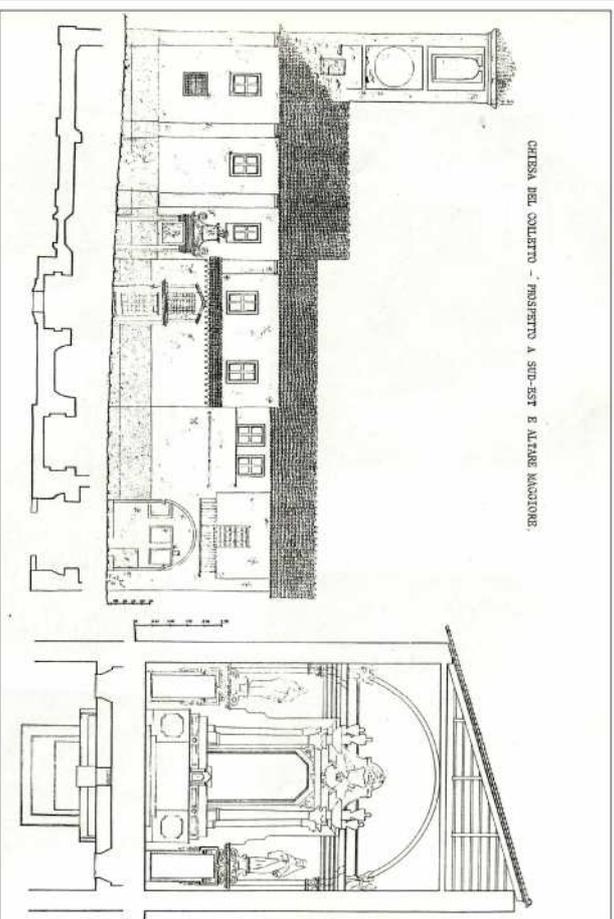


1967 - O. ROSATI (a.c.d.), Rilievo del centro storico di Pinerolo, quaderni di rilievi, Edifici religiosi e civili, Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura - Istituto di elementi di architettura e rilievo dei monumenti, Torino.

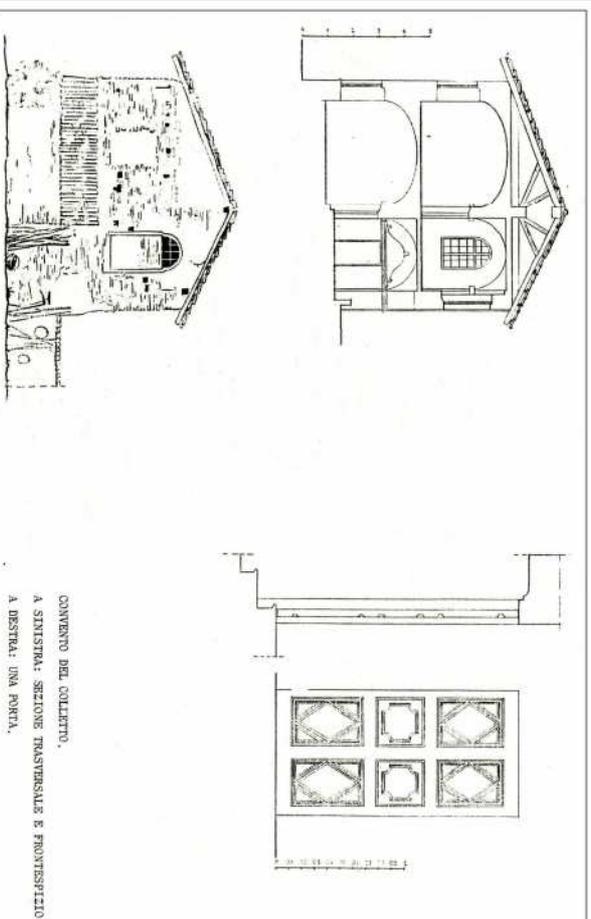


A. PITTAVINO - Storia di Pinerolo e del pinerolese. 2., Pinerolo nei secoli della Storia, Bramante, Milano, 1964.

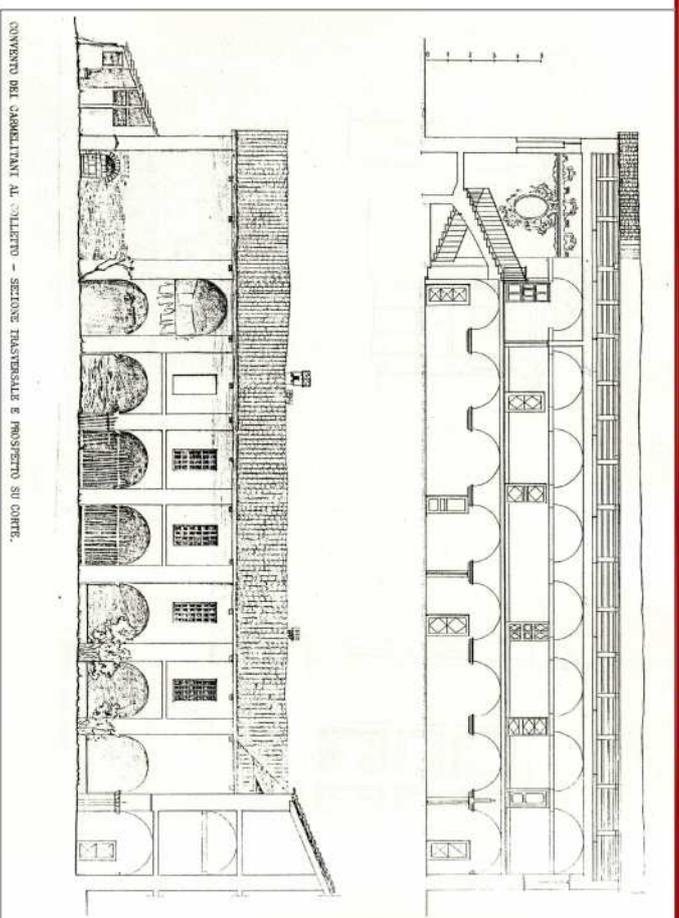
1967 - O. ROSATI (a.c.d.), Rilievo del centro storico di Pinerolo, quaderni di rilievi, Edifici religiosi e civili, Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura - Istituto di elementi di architettura e rilievo dei monumenti, Torino.



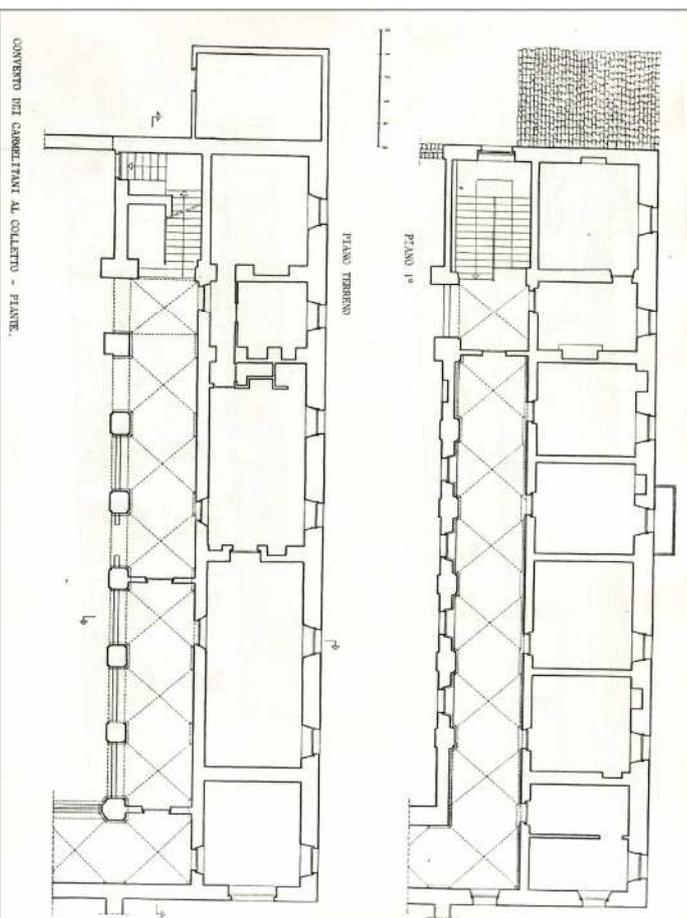
CHIESA DEL COLLETTO - PROSPETTO A SUD-EST E ALTARE MAGIORE.



CONVENTO DEL COLLETTO.
A SINISTRA: SEZIONE TRANSEPTUALE E PRESBITERIO.
A DESTRA: UNA FONTE.

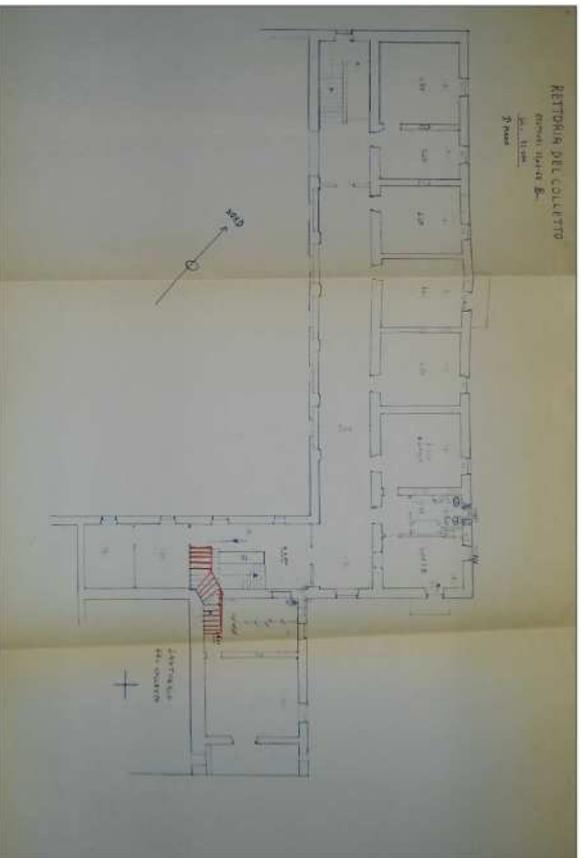
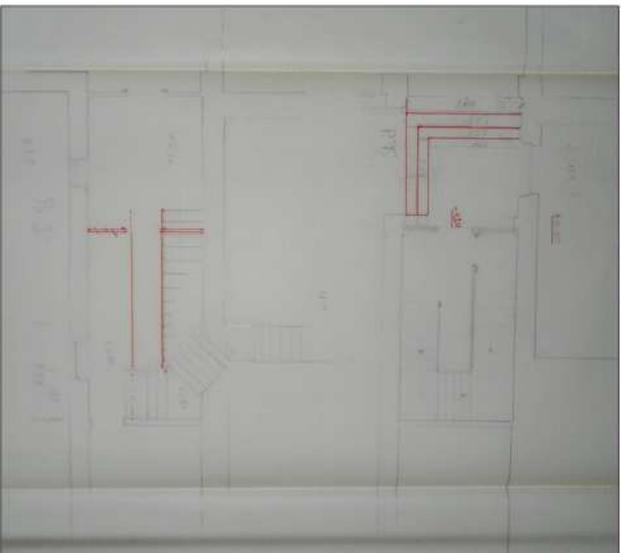


CONVENTO DEI CARMELITANI AL COLLETTO - SEZIONE TRANSEPTUALE E PROSPETTO SU CORTE.

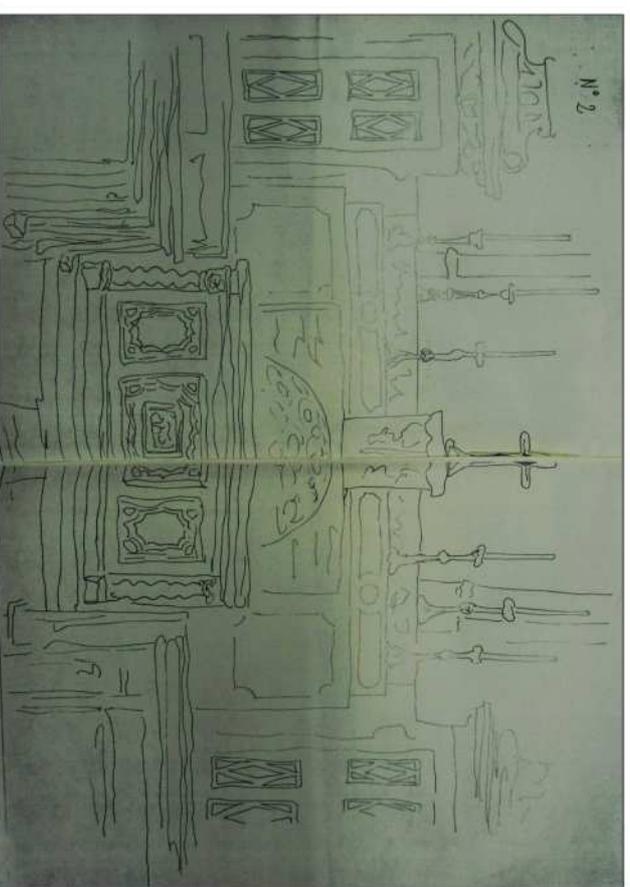
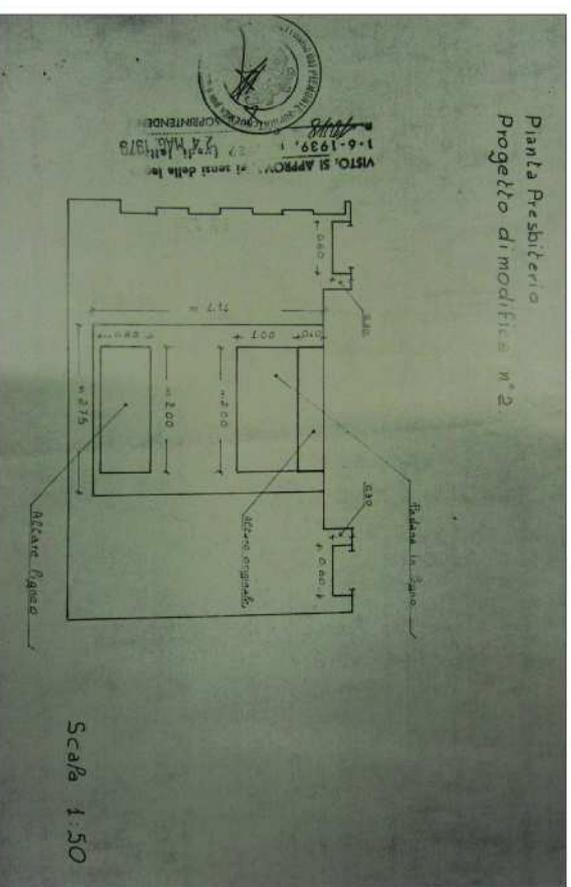


CONVENTO DEI CARMELITANI AL COLLETTO - PIANI.

1967/1970 - Plico di documenti vari inerenti le opere di restauro generale effettuate al Santuario nel 1967/68 complete di fatture, ricevute, note varie e perizia finale di collaudo per un totale di 19 documenti o plichi di documenti. Archivio Vescovile di Pinerolo, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02 (Restauro e Lavori), fasc. 35.



1979 - Domanda alla Soprintendenza ai Beni Ambientali... con richiesta di autorizzazione al restauro e modifica ell'area presbiteriale secondo le nuove norme ecclesiastiche e preventivo del costo dell'opera. Archivio Vescovile di Pinerolo, Titolo 04/10, Classe 02, Serie 02 (Restauro e Lavori), fasc. 39.



3.1 ARCHITETTURA CARMELITANA: FORME SIGNIFICATI E RUOLI

I CONVENTI E LE CITTÀ

Nel Dizionario Carmelitano¹, all'origine dell'Ordine Carmelitano vi sono alcuni eremiti che vivevano in celle e grotte sul monte Carmelo. In seguito venne loro permesso di costruire un eremo e successivamente, costituendosi come vero e proprio Ordine, integrarono le costruzioni con refettorio, cucine, spazi adibiti a stalla e ricovero per animali, trasformando il complesso in convento, simile a quello degli altri Ordini mendicanti²; carattere che si accentua una volta che l'Ordine viene esportato e arriva in Europa.

I conventi carmelitani generalmente sorgono, nei secoli XIII-XIV, sulle direttrici di espansione delle città. Dovendosi adattare all'urbanistica preesistente, si trovano conventi in posizioni molto diverse: sia al centro della città, sia in posizioni nettamente decentrate, spesso tenendo conto anche della localizzazione degli altri Ordini mendicanti e complessi monastici presenti sul territorio.

Ribaltando l'originaria vocazione eremitica, i Carmelitani diventano così parte attiva della vita economica, sociale e religiosa delle città: instaurano legami in un primo tempo con le classi mercantili e le amministrazioni delle città. Con gli sviluppi sociali successivi, ai mercanti si sostituiscono i nobili, che manifestano il proprio potere investendo in cappelle a loro nome, allo scopo di aumentare così il loro prestigio sociale.

I conventi fungevano da mediatori, a garanzia della pace e dell'ordine sociale e assumevano inoltre funzioni di controllo. Questo importante ruolo è in molti casi il fatto giustificante dei numerosi finanziamenti pubblici, spesso determinanti per la costruzione di grandi complessi. La piazza – convento diveniva in alcuni casi il fulcro di intere zone di città.

¹ EMANUELE BOAGA (O. Carm), LUIGI BORRIELLO (O.C.D.), *Dizionario Carmelitano*, voci "Architettura" e "Simbolica carmelitana", Città Nuova, Roma, 2008.

SAVERIO STURM, *L'architettura dei Carmelitani Scalzi in età barocca (1597-1705)*, 2006.

² "Gli **ordini mendicanti**, sorti tra il XII ed il XIII secolo in seno alla Chiesa cattolica, sono quegli ordini religiosi ai quali la regola primitiva imponeva l'emissione di un voto di povertà che implica la rinuncia a ogni proprietà non solo per gli individui, ma anche per i conventi, e che traevano sostentamento unicamente dalla raccolta delle elemosine (questua)".

Ordini: Predicatori; Minori; Minori Conventuali; Minori Cappuccini; Terziari Regolari Francescani; Agostiniani (Eremitani); Agostiniani Recolletti; Agostiniani Scalzi; Carmelitani; Carmelitani Scalzi; Trinitari; Mercedari; Mercedari Scalzi; Servi di Maria; Minimi; Fatebenefratelli; Betlemiti; Gesuati; Eremiti di Monte Senario; Ambrosiani; Scalzetti; Ospedalieri di Sant'Ippolito.

Da http://it.wikipedia.org/wiki/Ordini_mendicanti

LE PRESCRIZIONI ARCHITETTONICHE

Inizialmente compaiono sporadiche indicazioni riguardo all'architettura carmelitana. Si parla in un primo tempo di celle, o grotte isolate e un recinto con una cappella - oratorio al centro. Una volta costituitosi come Ordine Mendicante, Innocenzo IV nel 1247 moltiplica gli spazi cenobitici (refettorio, coro...), modera i silenzi e i digiuni e permette la fondazione di conventi nei centri abitati trasformando in cenobitica la tradizionale vita eremitica carmelitana.

Normative carmelitane in materia edilizia sono presenti nei testi costituzionali a partire dal 1281, in cui compaiono le indicazioni riguardo alla vita che i Carmelitani avrebbero dovuto condurre, con l'individuazione dei relativi spazi; non si può però parlare di un'architettura propria, come invece avviene ad esempio per i cistercensi. Gli aspetti figurativi sono trascurati, superflui per la vita che si proponevano i frati, di povertà e spiritualità.

Più tardi, con il movimento della "stretta osservanza" (sec. XIV-XV) si stabiliranno nelle Costituzioni, norme molto più concrete riguardo alla costruzione di chiese e conventi. In questo caso, due esperti appositamente nominati avevano il compito di controllare l'adempimento di tali prescrizioni.

Ad esempio, una delle norme determinate in tale occasione, fu il collocare l'altare maggiore fra il coro e la navata centrale, non alla fine del coro, come nelle chiese medievali, quasi nascosto al popolo, ma, al contrario ponendolo in evidenza.

Nel convento del Colletto la posizione dell'altare sembra corrispondere alla collocazione indicata, ma probabilmente è il frutto dell'obbedienza ai dettami del delegato apostolico Peruzzi (1584) e, in anni abbastanza recenti, del Concilio Vaticano II (1979).

Tra il XVI e il XVII secolo, nelle relazioni sui complessi conventuali carmelitani in Italia spesso si rileva la grande attenzione che si dà alla costruzione della chiesa, decorata e impreziosita dagli arredi e dalle rappresentazioni mariane, oggetto di devozione popolare, mentre vengono lasciati in secondo piano gli edifici conventuali, spesso ancora da terminare. Il convento deve essere espressione della povertà: da qui la nudità delle pareti, l'uso di materiali poveri, l'abolizione di spazi superflui, l'originaria predilezione per la linea retta. La chiesa è l'unica costruzione all'interno del convento per cui si permettono ornamenti che la rendono bella, è il centro del monastero, meta del percorso dell'individuo e della collettività.

Nel XVII secolo si documentano attività di restauro, ingrandimenti o rifacimenti dei locali conventuali; questo era spesso dovuto al riutilizzo di edifici precedentemente esistenti, da adattare allo scopo. Inoltre in questo secolo il numero di frati aumenta notevolmente (anche il convento pinerolese si trova nel suo momento di massimo splendore) e si necessita quindi di nuovi locali. È il periodo in cui si manifestano le ambizioni della classe borghese emergente di edificare palazzi e costruzioni all'altezza della nobiltà. Questo in parte va a toccare la costruzione dei conventi, anche grazie ai finanziamenti che non di rado si verificarono, da parte di autorità cittadine, nobili, singoli privati, ai lasciti testamentari di alcuni mecenati, o

ai proventi della predicazione concessi da alcuni religiosi predicatori. I testamenti dei pinerolesi Solaro e Porporato sono perciò coerenti con lo spirito dell'epoca.

Paragonando le caratteristiche ricorrenti dei conventi carmelitani con il nostro caso specifico, si nota chiaramente come questo rientri a pieno titolo nella categoria, anche per quanto riguarda l'architettura.

Lo schema degli edifici conventuali si presenta generalmente a base quadrata, con la chiesa all'esterno, e all'interno un chiostro colonnato o arcato, con cisterna o pozzo, perlopiù al centro.

Generalmente erano composti da due piani; al piano terreno vi erano le "officine", che si aprivano direttamente sul chiostro: la cucina, vista con una considerazione centrale nel contesto dei servizi, per le funzioni diurne del convento; il cellaro (o cantina per il vino), la dispensa, il deposito per attrezzi agricoli, le stalle e il refettorio.

Al secondo piano vi erano i dormitori, con le celle per i religiosi, la sala di studio e la biblioteca, eventualmente sempre nella zona dei dormitori. La prima indicazione di una biblioteca si ha nel 1599.

Le **celle** sono divise da sottili setti in legno e senza chiavi, unite nel corridoio: è una sorta di invito alla fraternità, come in molti conventi eretti fra Cinque e Seicento. Le celle dei frati non erano eleganti ma abbastanza ampie, la loro volumetria si avvicinava alla forma cubica, perfetta, e l'arredamento non cambia mai considerevolmente nel corso dei secoli: è ispirato a principi di assoluta povertà e umiltà, limitando l'arredo a una lettiera con saccone e "matarazzo", una sedia, un cassetto per i propri oggetti personali, una "scavina pelosa" spesso descritta come "usata". Le celle individuali esprimono la solitudine della preghiera, il luogo in cui praticare la spiritualità più profonda, il riposo, il silenzio per trovare l'interiorità necessaria a ricongiungersi con la divinità. Solo tale sobrietà, secondo l'Ordine, avrebbe permesso alla finitezza del pensiero umano di entrare in contatto con l'infinità cosmica. Molto intima è anche la concezione del contatto divino, che si rende manifesto non con eventi spaventosi ed eclatanti, ma per mezzo di "una brezza leggera" (1 Re 19, 11-14).

In alcuni conventi si presentano anche loggiati coperti per il passeggio dei religiosi.

L'arredo del refettorio, dei locali comuni e della sala per gli ospiti appare invece molto più ricco, con quadri, affreschi e a volte un caminetto, per renderli accoglienti e ospitali.

Il **refettorio** si presentava di forma oblunga, voltata a botte, per permettere la disposizione delle tavole della mensa a ferro di cavallo o contro le pareti. Erano inoltre provvisti di pulpiti lignei per la lettura delle scritture durante i pasti. Questi spesso erano in continuità con sale devozionali "de profundis", nello stesso corpo di fabbrica della sagrestia, innestato dietro il capocroce della chiesa. Era collocato al piano terra, nel braccio per i servizi diurni, collegato con cucina, dispensa, magazzini, preceduta da un disimpegno con lavamani.

L'**oratorio** si collocava in una porzione nascosta dell'edificio e a volte coincideva con la **sala del capitolo**.

Era presente spesso anche un'**infermeria**, composta di alcune stanze, più grandi delle celle.

I **corridoi** erano importanti come elemento simbolico di percorso e cammino, ero spesso composti da lunghe fughe prospettiche imbiancate con volte a botte di larghezza tra 7 e 10 palmi circa (tra 1,75 e 2,5 m).

Nel 1608 si prescrive la posizione delle **finestre** verso l'esterno, idealmente in apertura verso il mondo esterno. Le finestre delle celle, spazio intimistico dei frati e del convento, sono invece rivolte sul lato opposto. È prestata molta attenzione ad una corretta ventilazione dei locali.

Le **coperture** rispondono ai consueti canoni minimalistici dell'Ordine. La copertura tipica per la chiesa è la volta a botte a tutto sesto, lunettata, che pone in risalto la zona della crociera, a volte con una cupola cieca, molto raramente estradossata e un tamburo poligonale. In alcuni trattati³ si elencano i vantaggi della copertura lapidea: la resistenza al tempo e agli incendi; acusticamente migliore allo svolgimento delle funzioni apostoliche della catechesi e della predicazione (l'acustica nella chiesa del Colletto è ottima, tanto che vi si effettuano concerti e registrazioni all'interno). Si aggiungono alcune ragioni simboliche desunte dalle Costituzioni (senza esplicita spiegazione). Si sostiene che tale tipologia di copertura rifletta sentimenti di genuinità spirituale e purezza, provocati dalla suggestione delle masse e dei volumi, dall'intreccio delle linee generatrici, dalla limpidezza delle superfici lisce intonacate.

Molte volte si rileva una progettazione modulare del convento.

SIMBOLICA ARCHITETTONICA CARMELITANA

La presenza di giardini, decorativi o coltivati, si rileva in vari conventi soprattutto dell'Italia settentrionale e centrale e nel nord Europa. In una parte dei conventi il giardino viene sostituito da un cortile. Raramente il convento è costituito solamente dall'edificio di abitazione.

Il "**giardino**" è un simbolo fondamentale della dottrina carmelitana, che facilmente può trovare riscontro nell'architettura. Fin dall'etimologia il Carmelo è legato al tema del giardino, terreno fertile dell'acqua della fonte, e, traslandone il significato, della parola di Dio. Per i Carmelitani il giardino recintato diviene inoltre metafora della verginità di Maria.

Vi si accompagna facilmente il tema della "**montagna sacra**", come slancio verso l'altro, sede divina in quanto congiunzione col cielo, invito a salire e ad accettare la fatica e l'impegno, è sentita dai Carmelitani come rappresentazione del monte Carmelo, originaria sede del profeta Elia. Ovvio abbinamento il tema del viaggio, dello spostamento verso Cristo e la comunità, che si traduce come pellegrinaggio verso il convento e come spostamenti dall'individualità delle celle alla convivialità dei luoghi comuni. È tradizionalmente

³ FRAY ANDRES, *Tratado De Arquitectura*, raccolta di testi a partire dal 1636.

associata ad una vita eremitica, in questo caso contraddetta dalla fraternità predicata a partire da un secondo momento dai Carmelitani.

È un fatto che numerosi conventi carmelitani si trovino in zone collinari o su piccoli rilievi del terreno e siano immersi nel verde.

A quest'ultimo, che può anche rischiare di sfociare in uno spiritualismo eccessivo, i Carmelitani associano il tema della “**fonte**”, come via “della concentrazione, della profondità, umiltà e ricettività”, come la fonte che sgorga al centro del giardino del paradiso terrestre, ai piedi dell'albero della vita. Simboleggia Dio stesso, è l'oggetto del desiderio spirituale, vuole colmare la sete, intende essere bevuta. Si aggiungono inoltre i simboli della fonte come grembo di Maria, generatore di vita e di Sapienza, e come “Fonte del Profeta Elia”, da cui scaturisce la dottrina carmelitana.

Al Colletto il tema della fonte, e dell'acqua in generale, si ritrova nel pozzo all'interno del cortile, d'acqua “viva”, corrente, probabilmente derivante dalla falda presente nel terreno roccioso che potrebbe aver cambiato collocazione nel corso dei secoli, non è chiaro se per cause naturali o per mezzo di artifici umani. Nel sito del Colletto tutta la questione dell'incanalamento delle acque si presenta come molto interessante e meriterebbe di essere trattato più a fondo: un canale voltato porta l'acqua nei locali seminterrati, in particolare durante i giorni di pioggia. Oggi l'acqua è in parte incanalata in tubazioni di scolo recenti, e in parte rimane a stagnare nei locali. Sempre all'interno dei locali sotterranei è individuabile una sorgente nella roccia, che riversa acqua in un piccolo ambiente, da cui poi scola in quelli adiacenti.⁴

LA FRATERNITÀ

Il convento non costituisce un'entità economicamente e religiosamente autonoma, ma esprime la fraternità, il rapporto interpersonale e interreagente fra le persone che vi vivono e gli altri membri dell'Ordine, da una parte, e tra i frati e il resto della comunità laica o appartenente ad altri ordini, dall'altra.

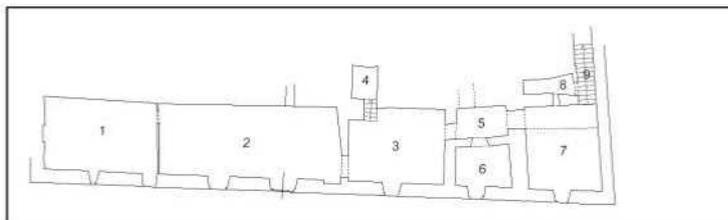
La particolare visione carmelitana della fratellanza e della vita in comunità legata alla povertà spesso si esplicita nell'architettura: il convento diventa punto di incontro, di dialogo. Questo è espresso nell'assenza del **quadriportico** davanti alla facciata principale della chiesa, che si affaccia sulla piazza, o sulla strada, in “diretto contatto” con i fedeli. Inoltre, il **chiosstro** è lo spazio dell'incontro fraterno e centro dell'esperienza spirituale: in molti conventi la porta della confraternita laicale dava sul chiosstro, così come tutte le porte delle celle e delle sale.

Per finire, anche la chiesa si presenta coerente con la predicata accoglienza e fraternità: è formata da un'unica navata, “accogliente sala” con altari o cappelle alle pareti laterali. E anche in quest'ultima caratteristica l'esempio preso in considerazione non si discosta dalla norma.

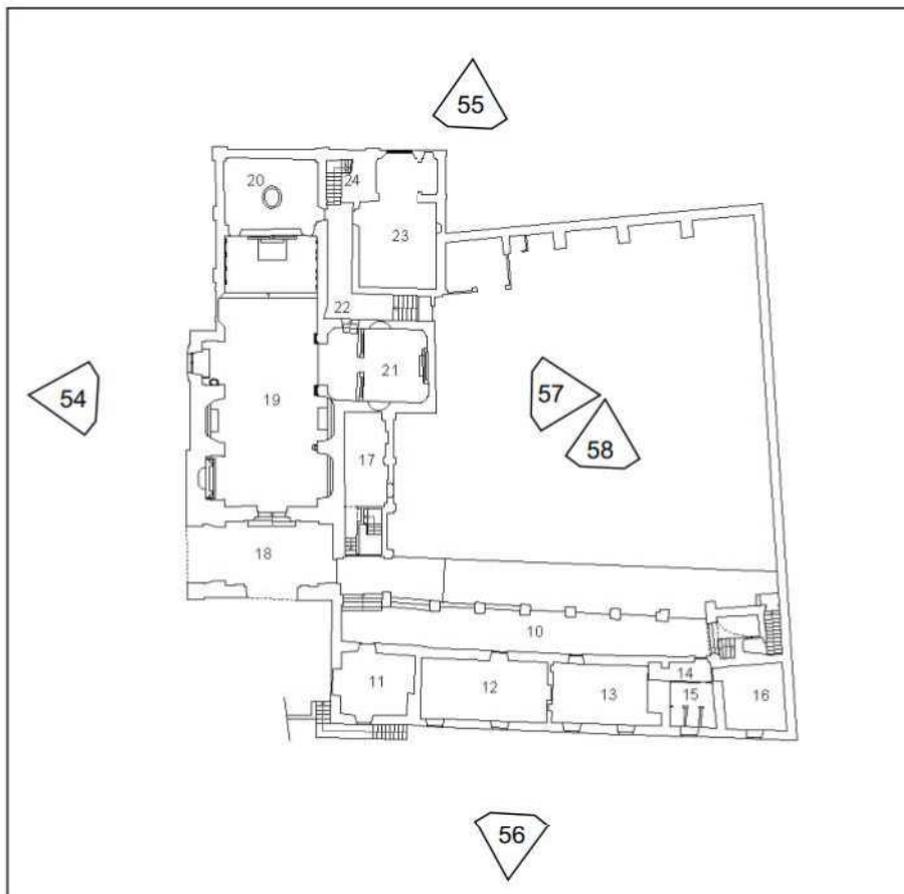
⁴ Vedi ambienti n.3, n.4 e n.5 locali seminterrati.

EPILOGO

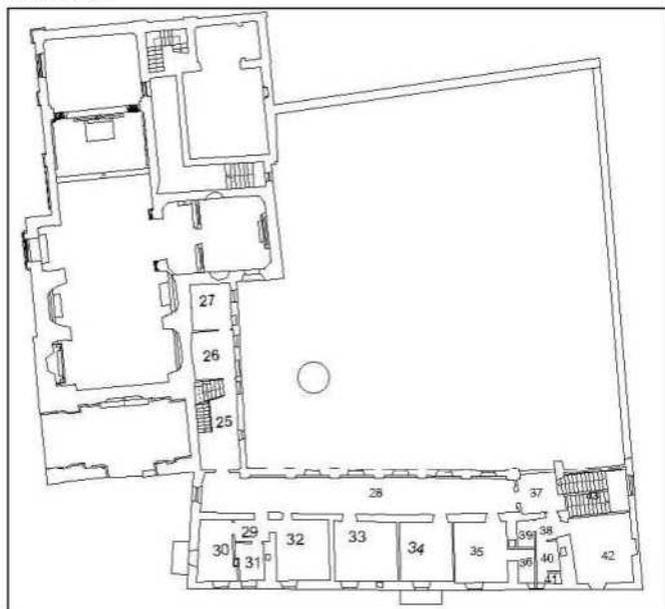
Piano Seminterrato



Piano Terra
E Facciate

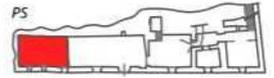


Primo Piano

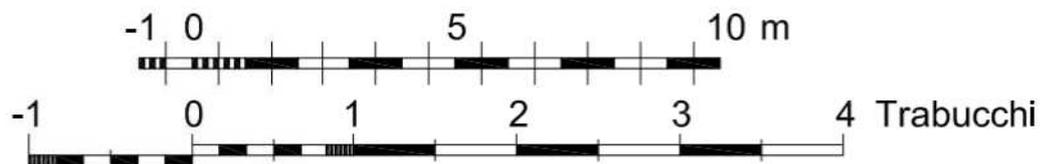
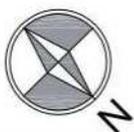
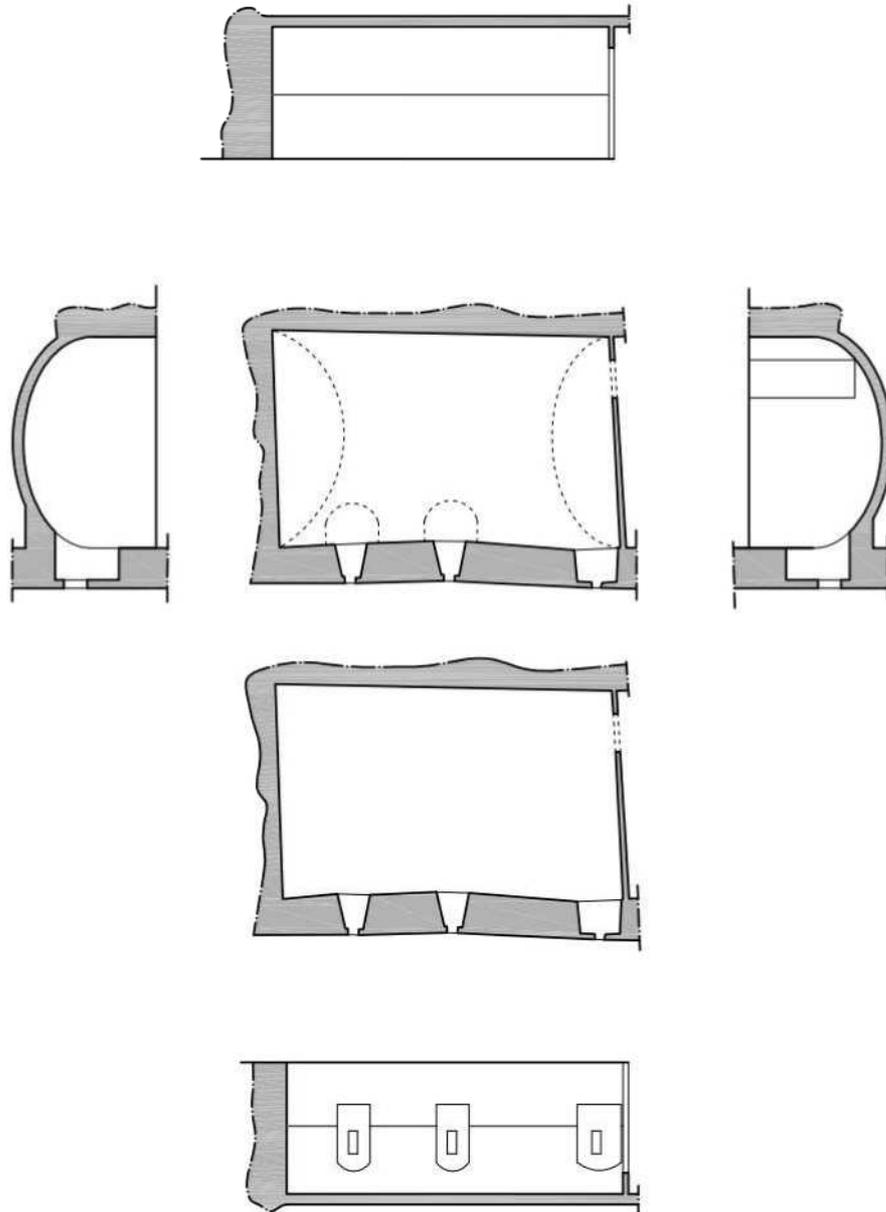


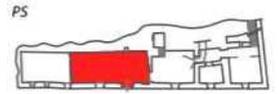
Secondo Piano





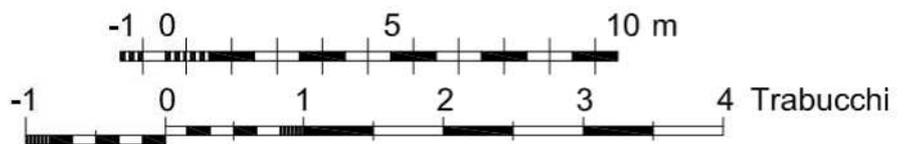
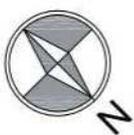
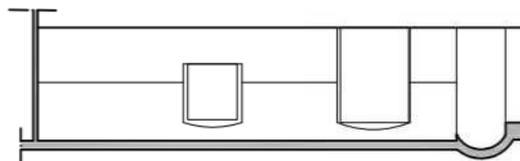
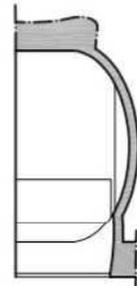
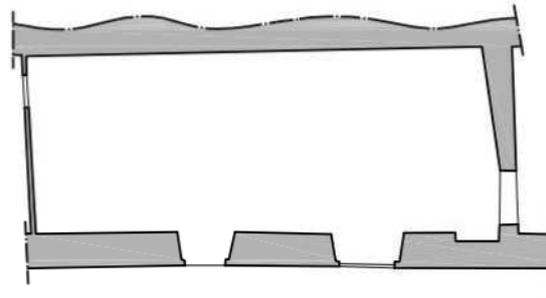
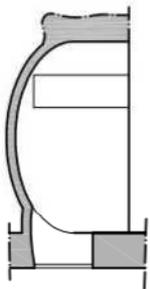
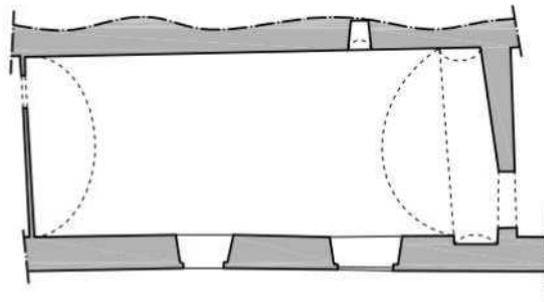
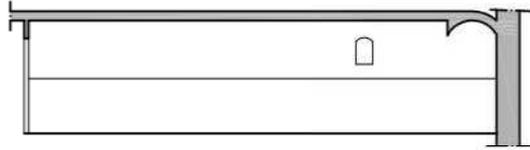
Destinazione d'uso attuale:
Locale impianti
Destinazioni d'uso precedenti: cantina

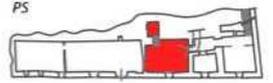




Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

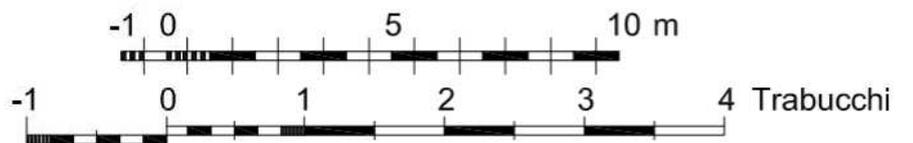
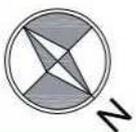
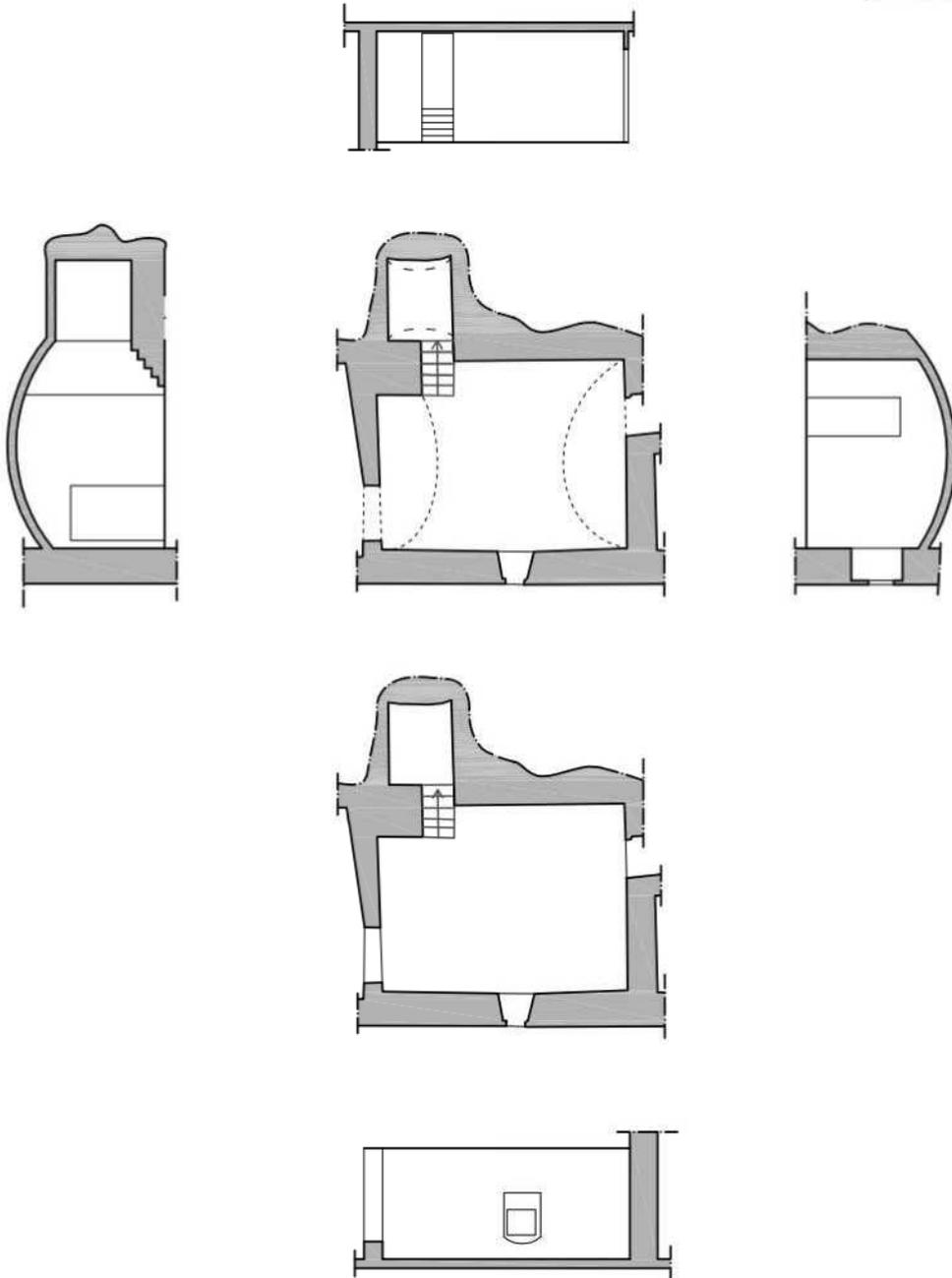
Destinazioni d'uso precedenti: cantina

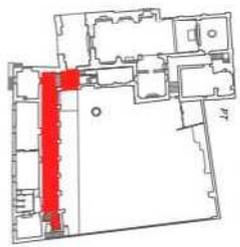
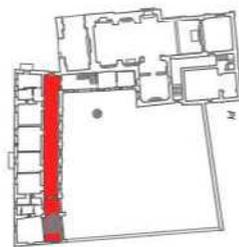
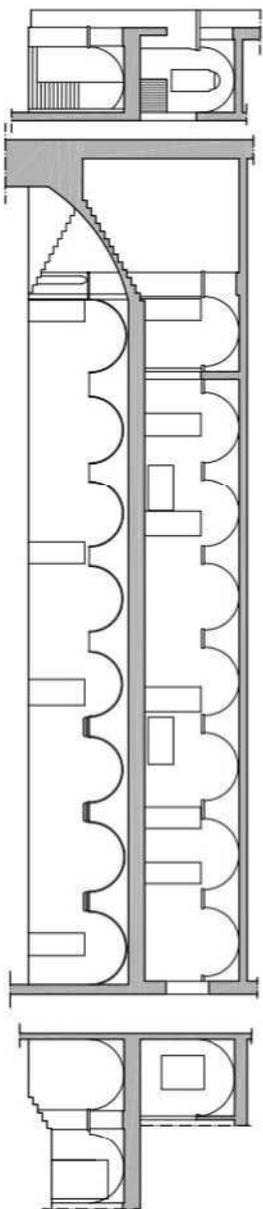




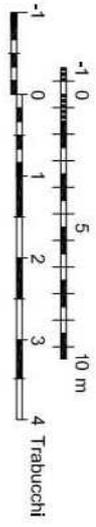
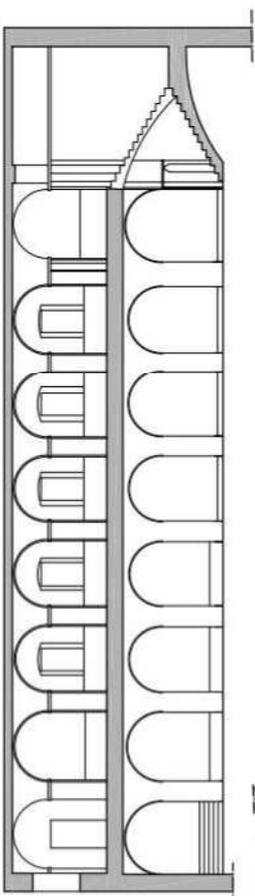
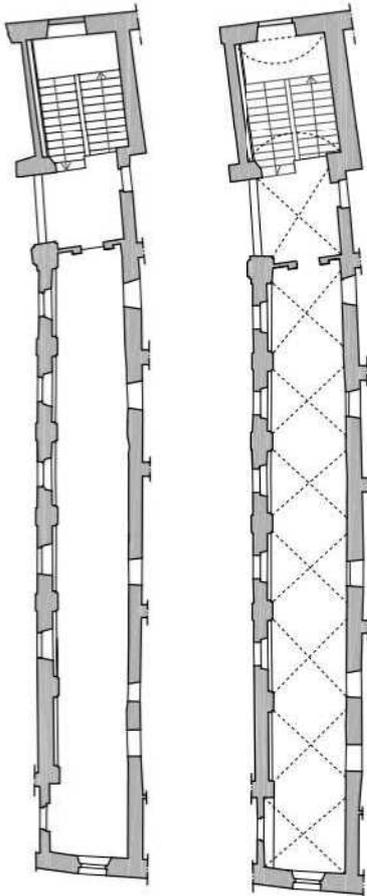
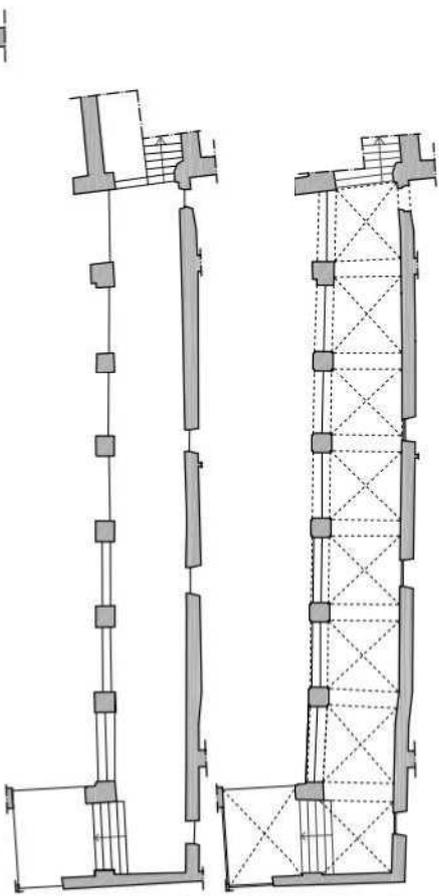
Destinazione d'uso attuale:
Vuoto

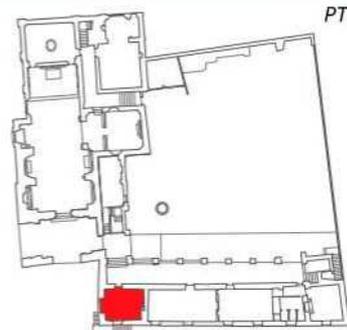
Destinazioni d'uso precedenti: cantine





Destinazione d'uso attuale:
Corridoio, portico, scala
Destinazioni d'uso precedenti: Loggiato, portico del chiostro, scala

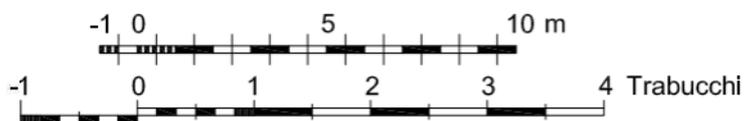
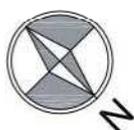
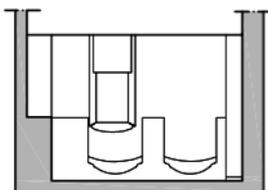
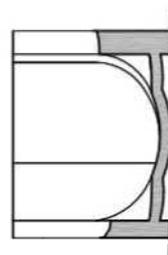
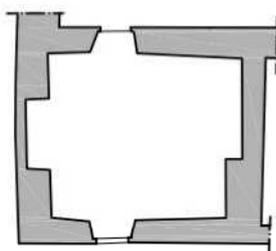
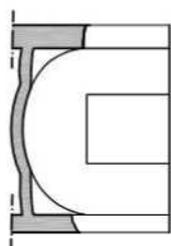
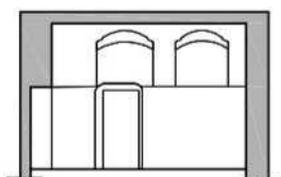
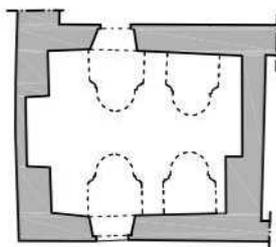


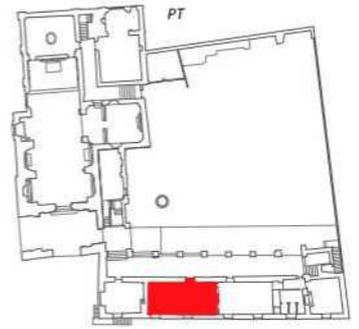


PT

Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

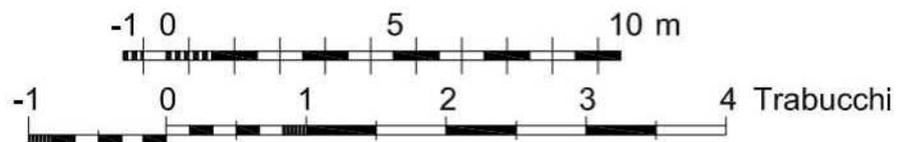
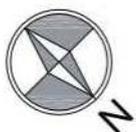
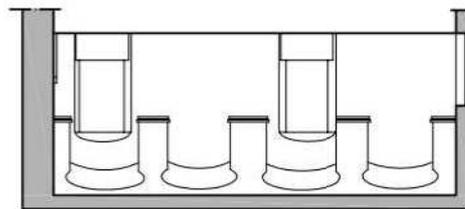
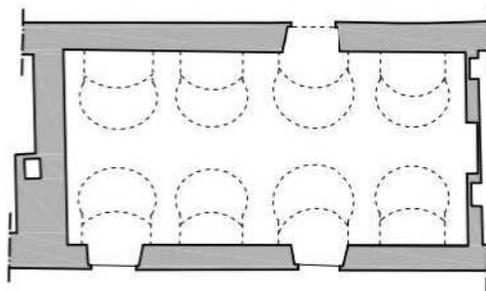
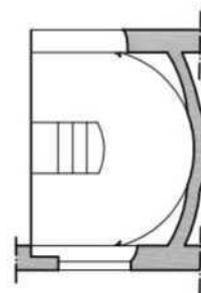
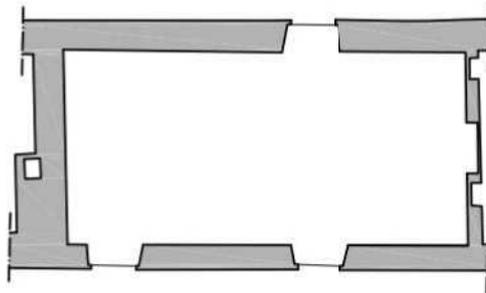
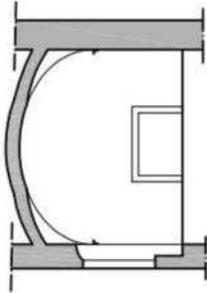
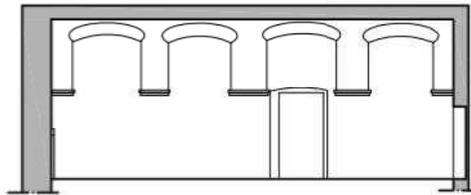
Destinazioni d'uso precedenti: Cella, magazzino, garage

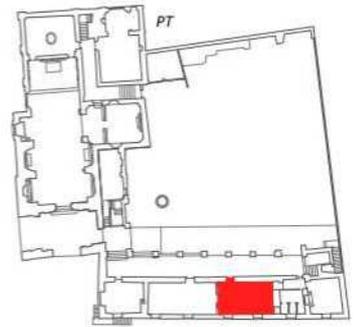




Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

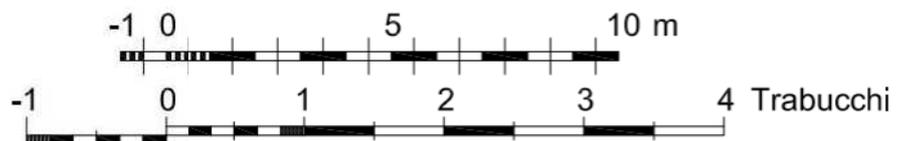
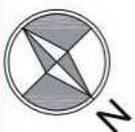
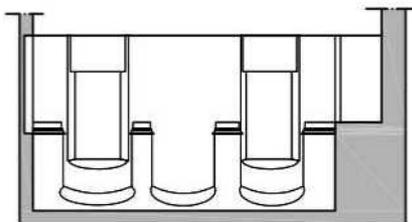
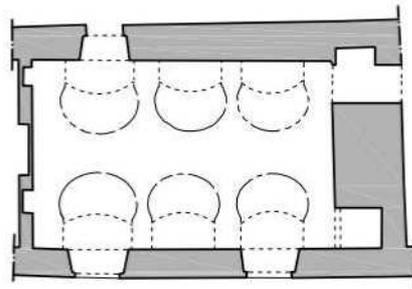
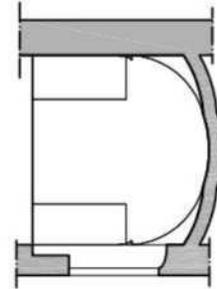
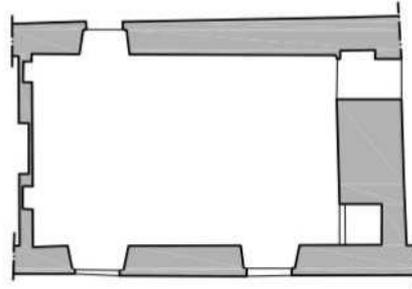
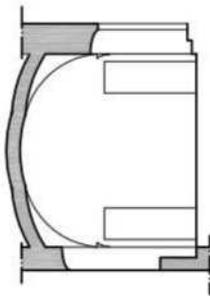
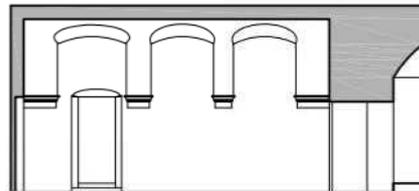
Destinazioni d'uso precedenti: Sala capitolare -
Celle, aula di scuola elementare

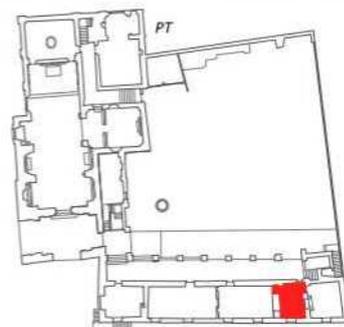




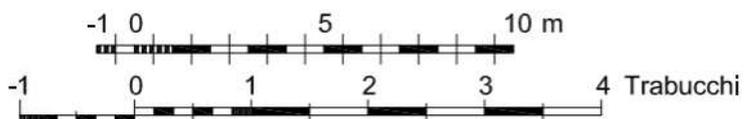
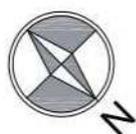
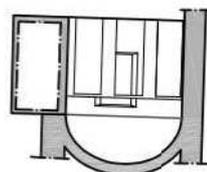
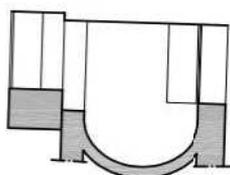
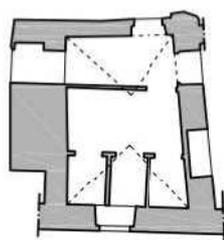
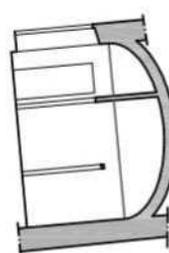
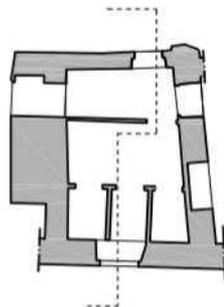
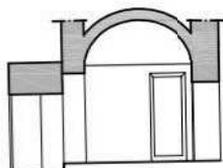
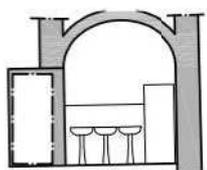
Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

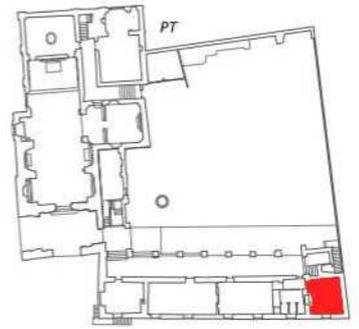
Destinazioni d'uso precedenti: forse sala capitolare





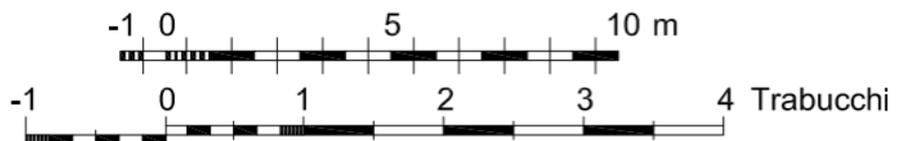
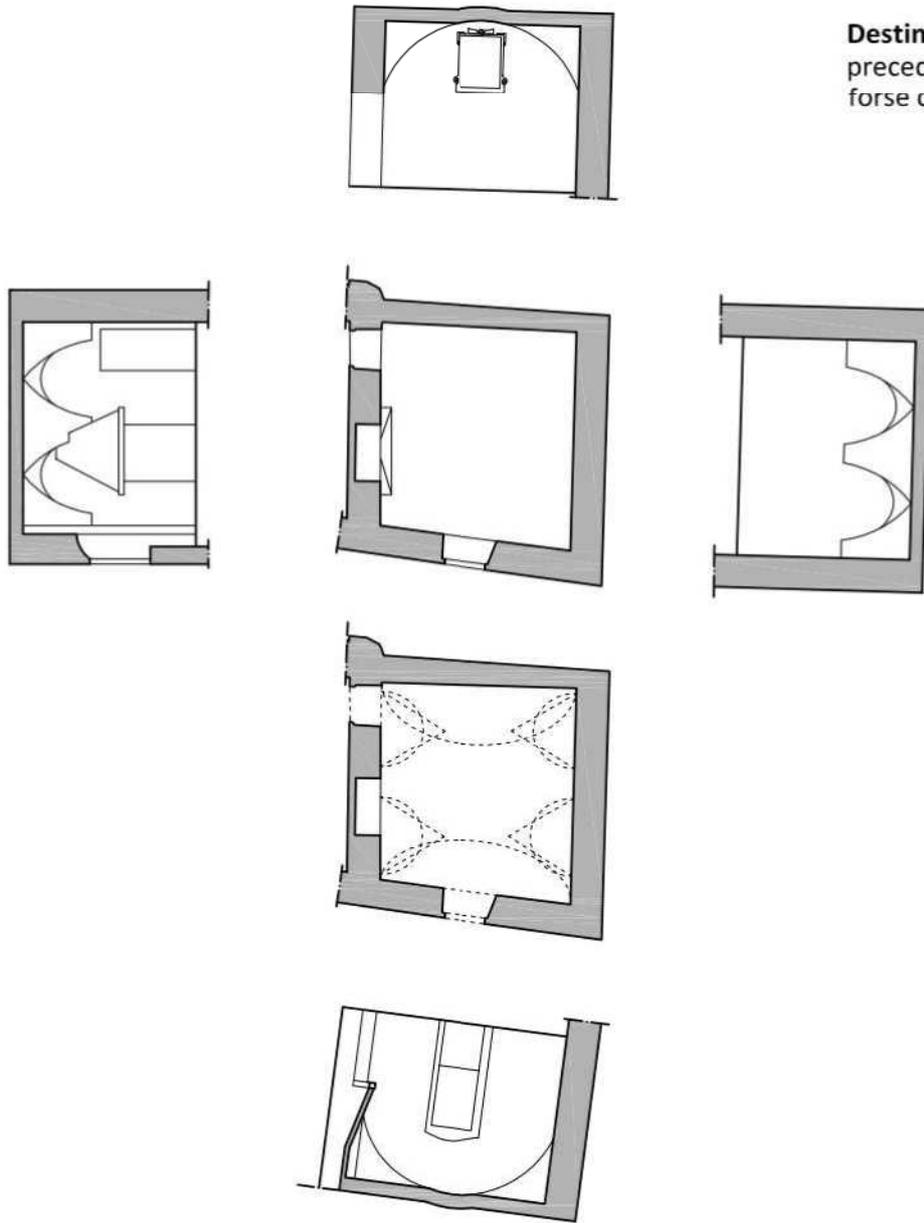
Destinazione d'uso attuale:
Servizi igienici
Destinazioni d'uso precedenti: Cella

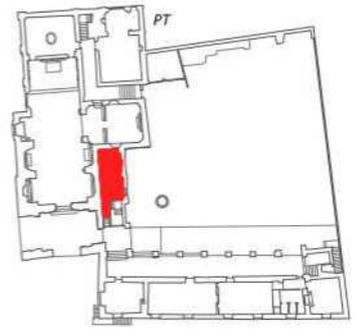




Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

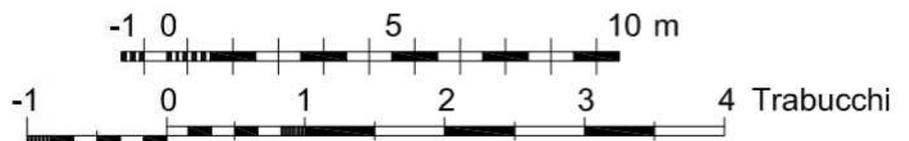
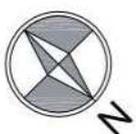
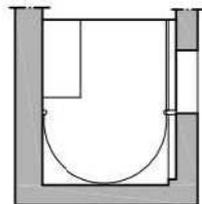
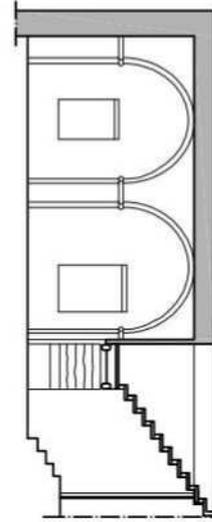
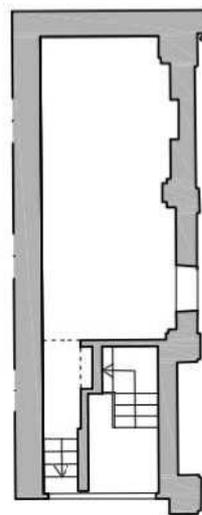
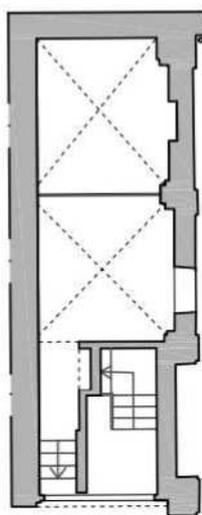
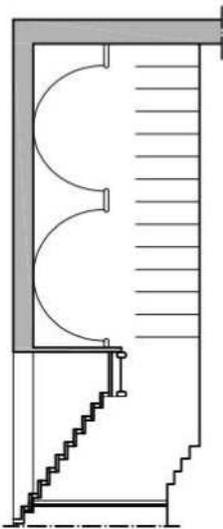
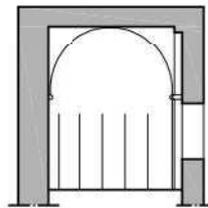
**Destinazioni d'uso
precedenti:** forse cucina -
forse cella



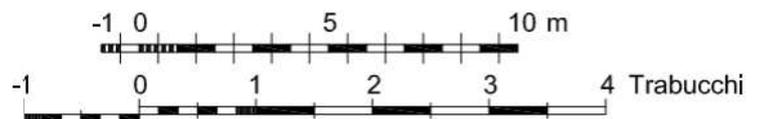
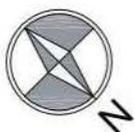
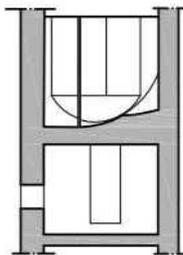
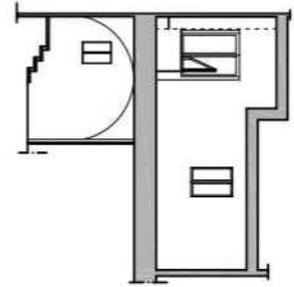
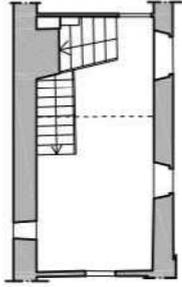
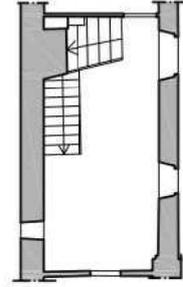
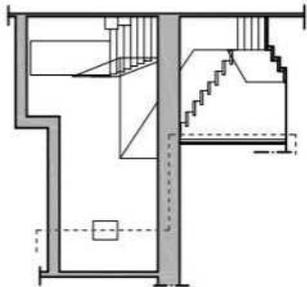
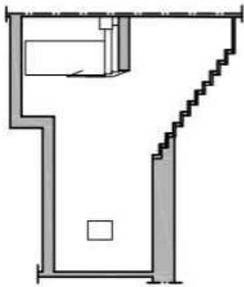
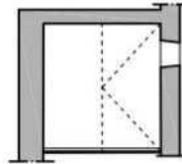
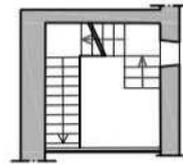
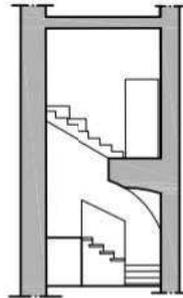
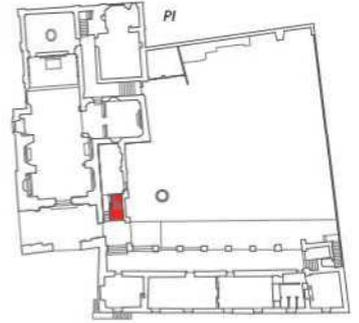
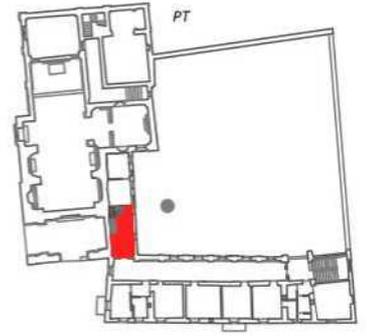


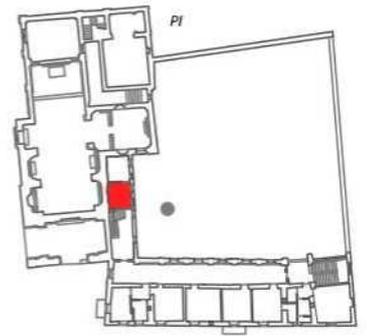
Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

Destinazioni d'uso precedenti: guardaroba per la chiesa - magazzino



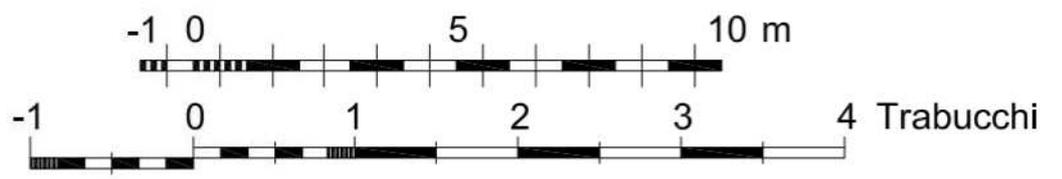
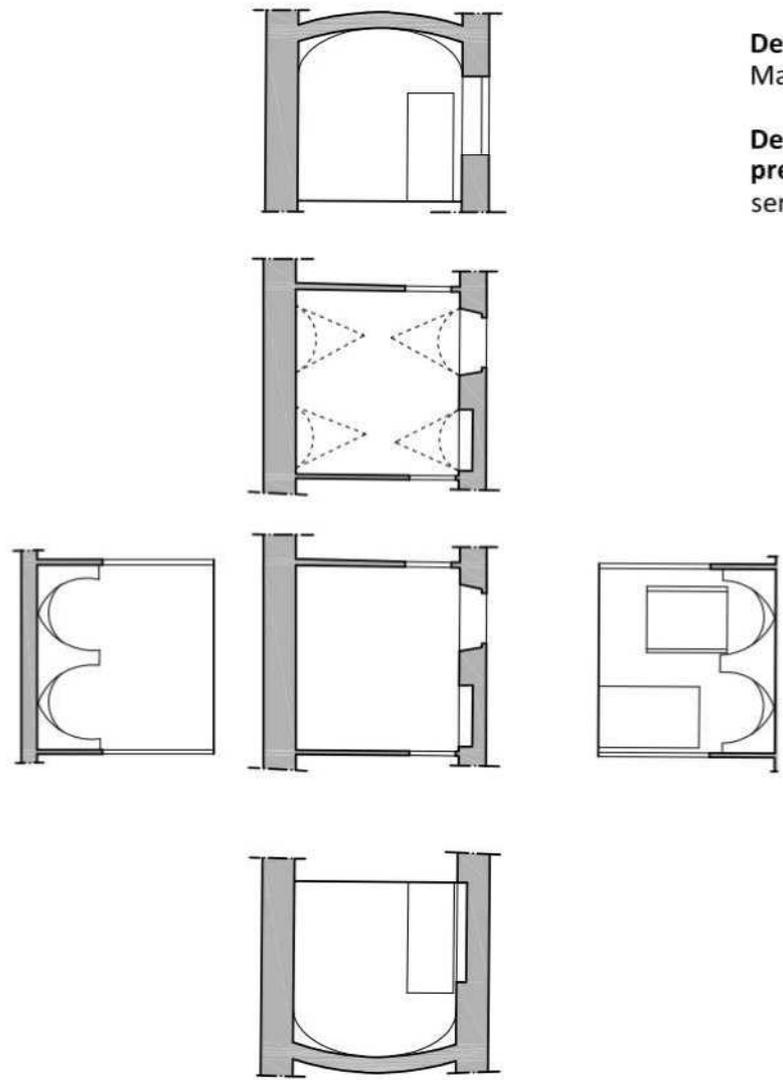
Destinazione d'uso attuale:
Vano scale
Destinazioni d'uso precedenti: Ripostiglio

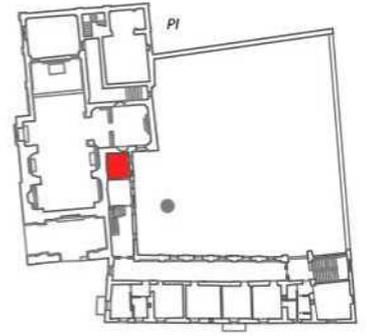




Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

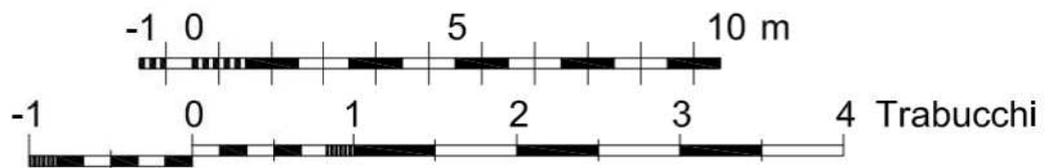
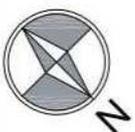
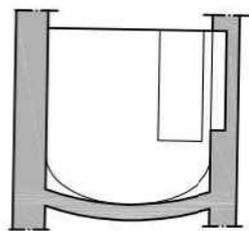
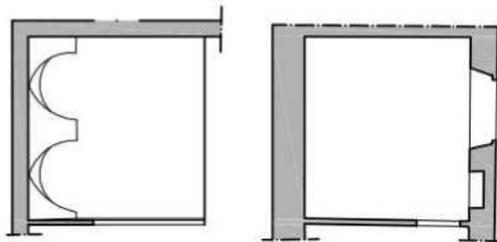
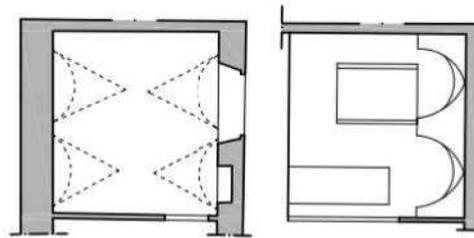
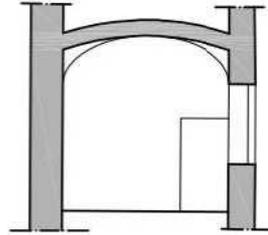
Destinazioni d'uso precedenti: Celle per la servitù

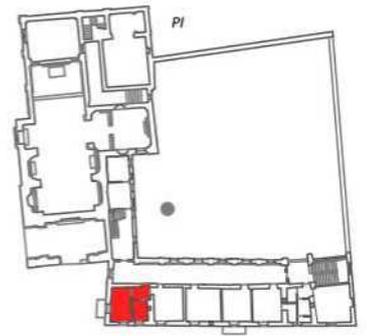




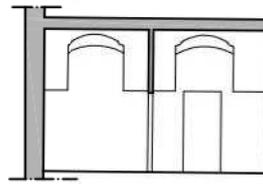
Destinazione d'uso attuale:
Camera da letto /Magazzino

Destinazioni d'uso precedenti: Celle per la servitù - ripostiglio

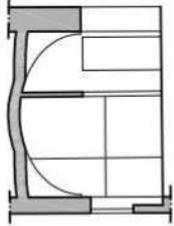




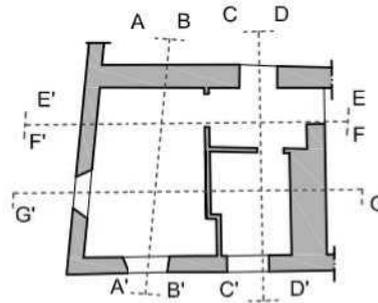
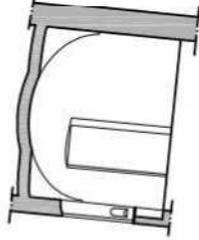
Sez. E-E'



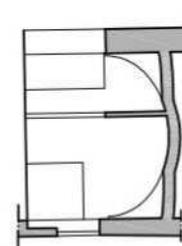
Sez. A-A'



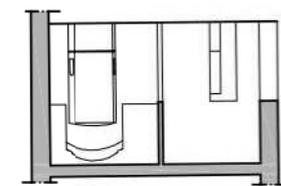
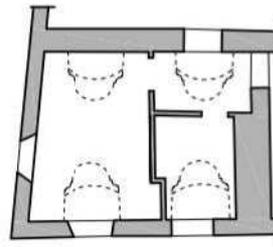
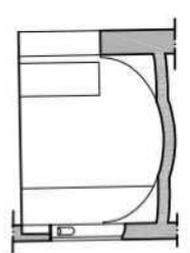
Sez. C-C'



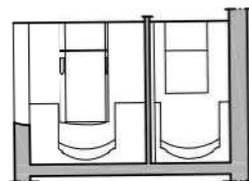
Sez. B-B'



Sez. D-D'

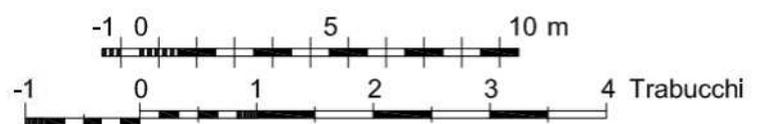
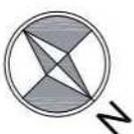


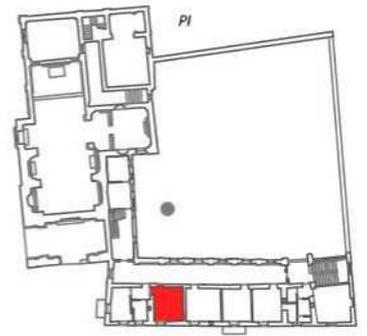
Sez. F-F'



Sez. G-G'

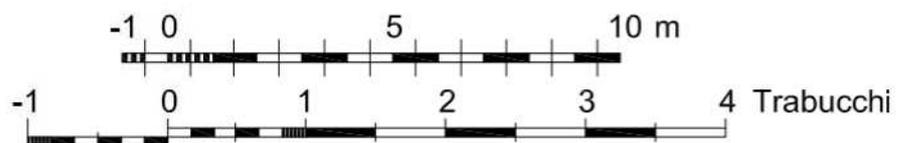
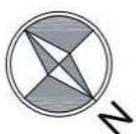
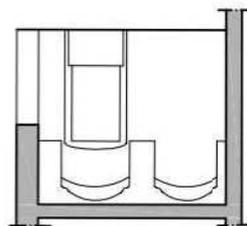
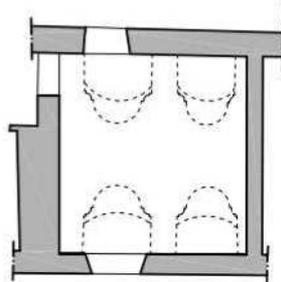
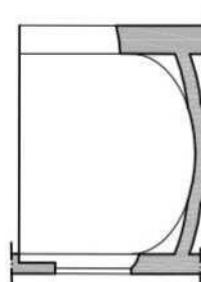
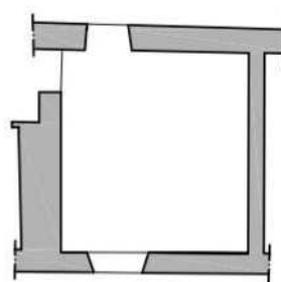
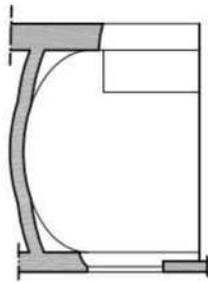
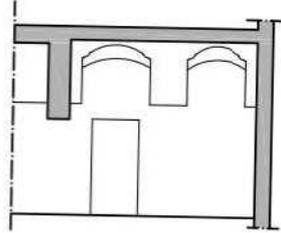
Destinazione d'uso attuale:
Cucina e servizio igienico
Destinazioni d'uso precedenti: Cella - cucina/
ufficio

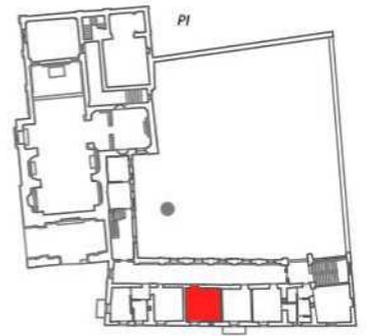




Destinazione d'uso attuale:
"Ufficio"

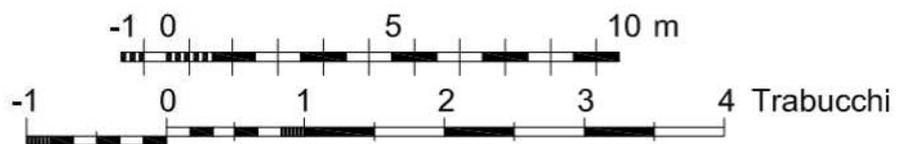
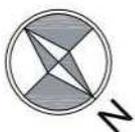
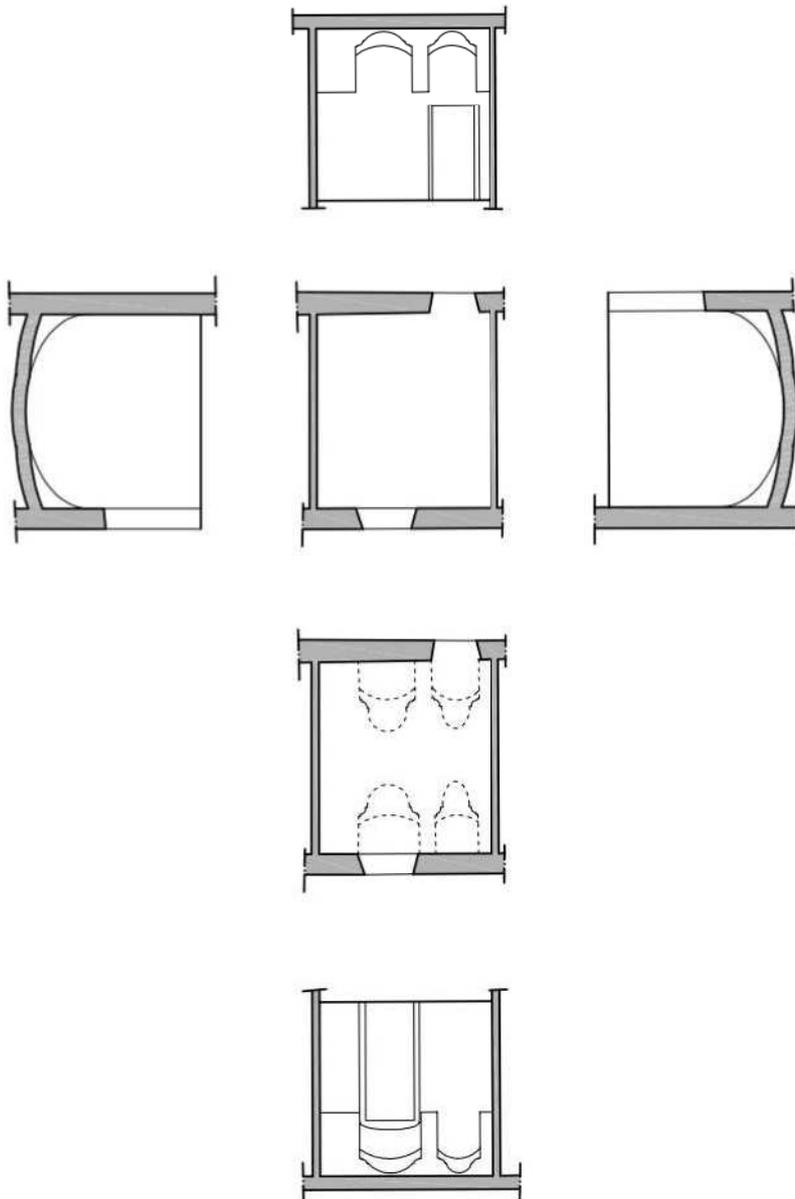
Destinazioni d'uso precedenti: Cella

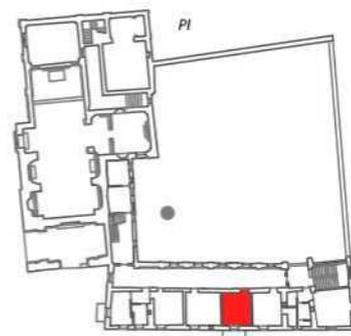




Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

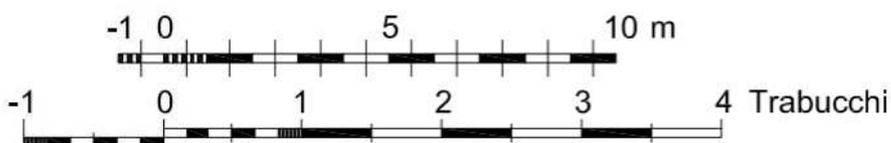
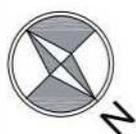
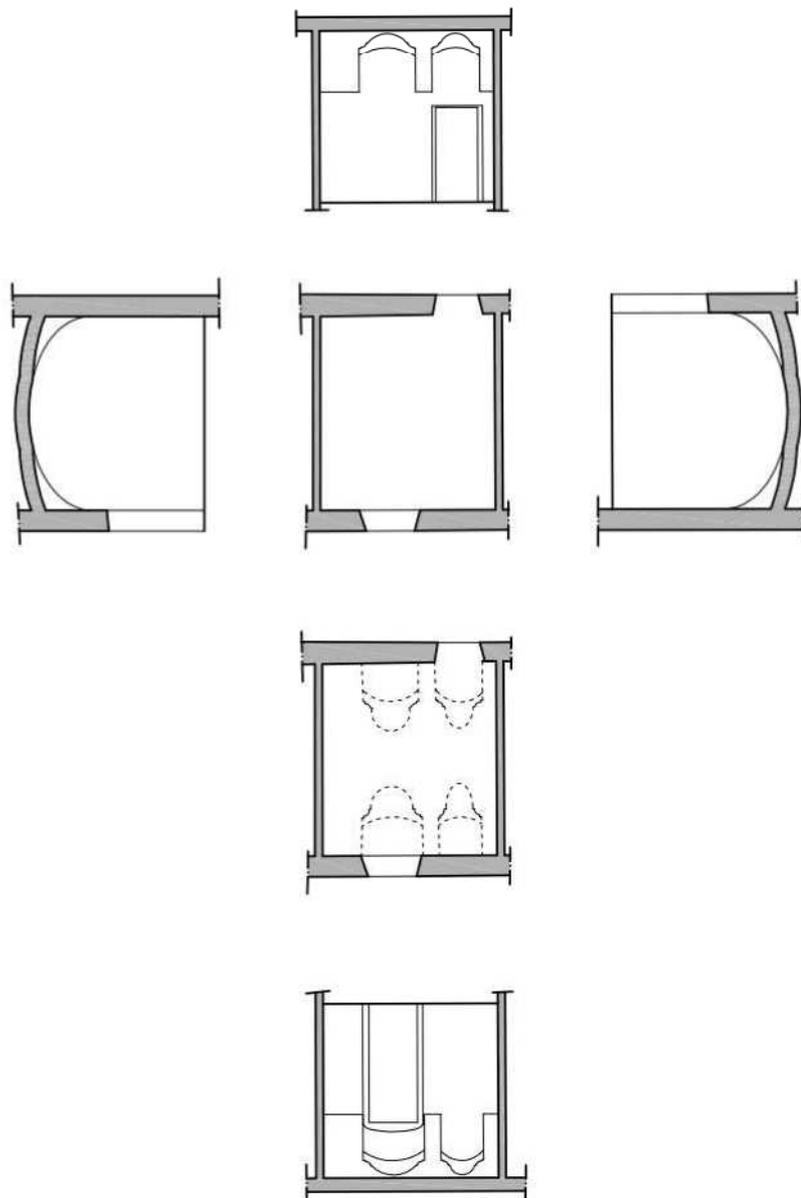
Destinazioni d'uso precedenti: Cella

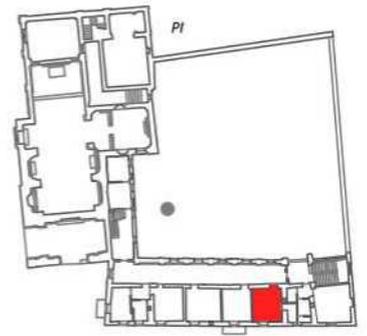




Destinazione d'uso attuale:
Magazzino - Archivio

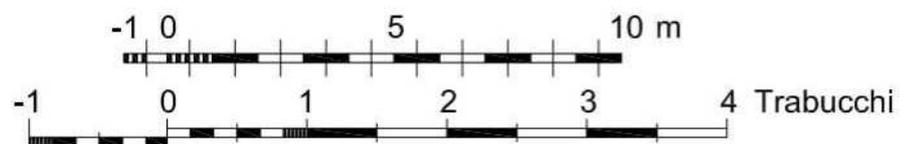
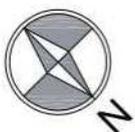
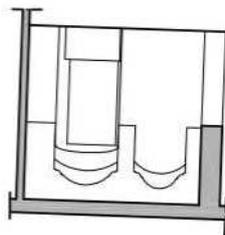
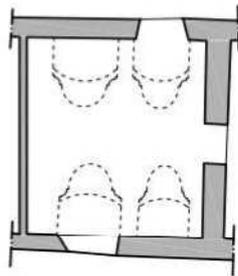
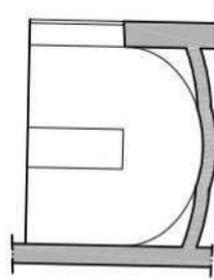
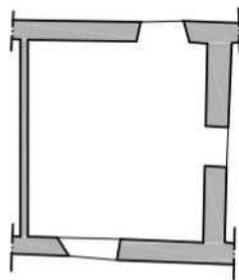
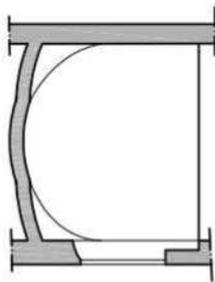
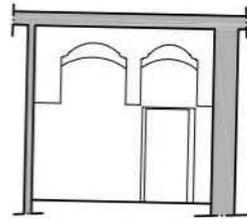
Destinazioni d'uso precedenti: Cella

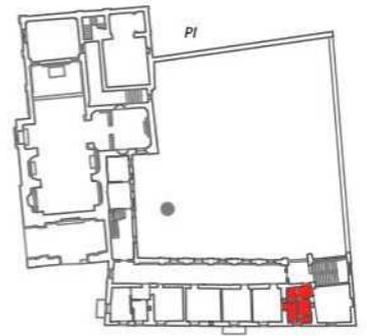




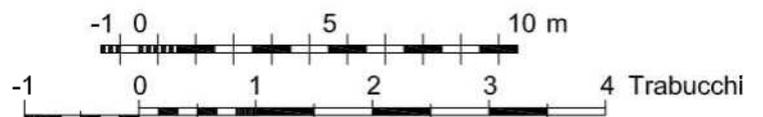
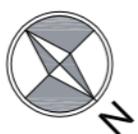
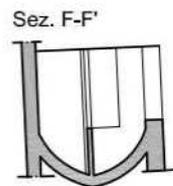
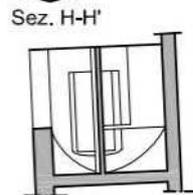
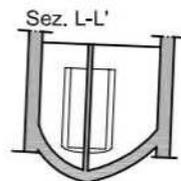
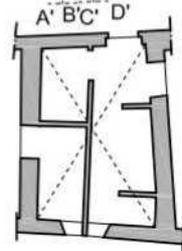
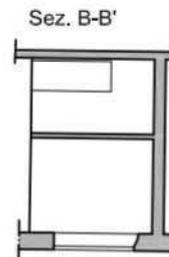
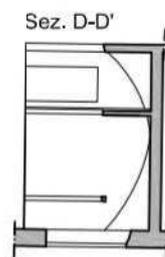
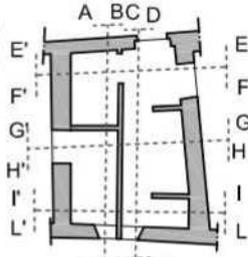
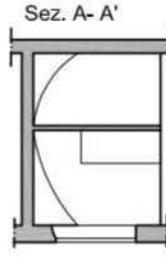
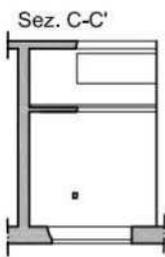
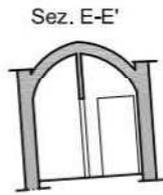
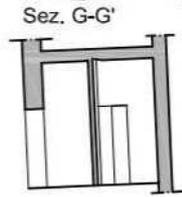
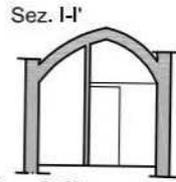
Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

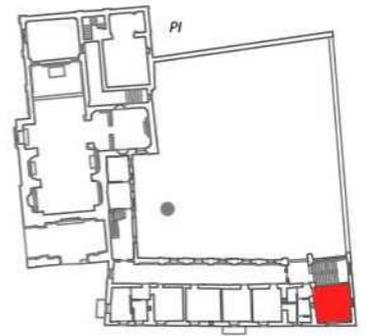
Destinazioni d'uso precedenti: Cella





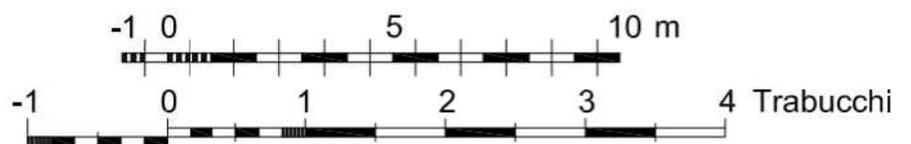
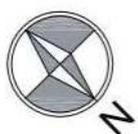
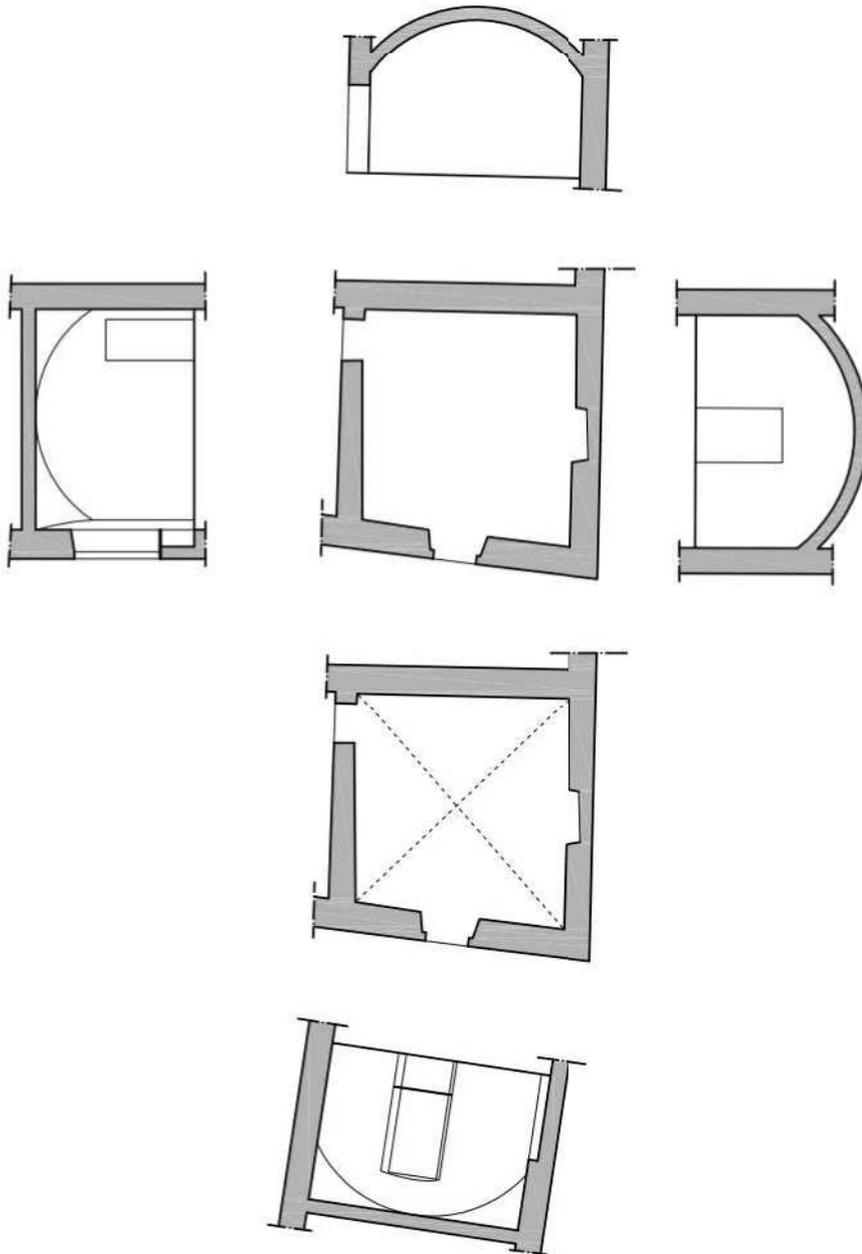
Destinazione d'uso attuale:
 Servizi igienici
Destinazioni d'uso precedenti: Cella





Destinazione d'uso attuale:
Biblioteca - Magazzino

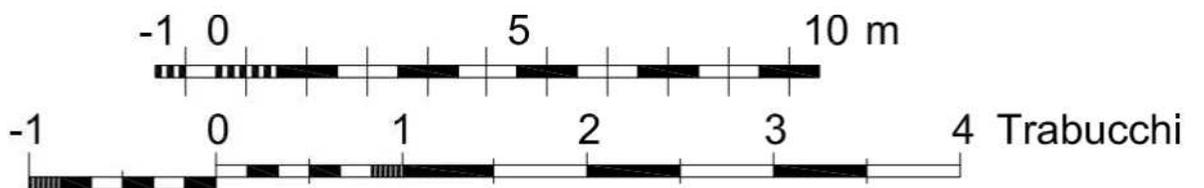
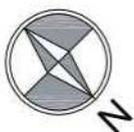
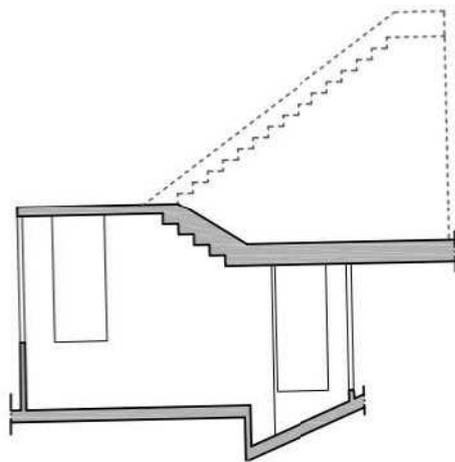
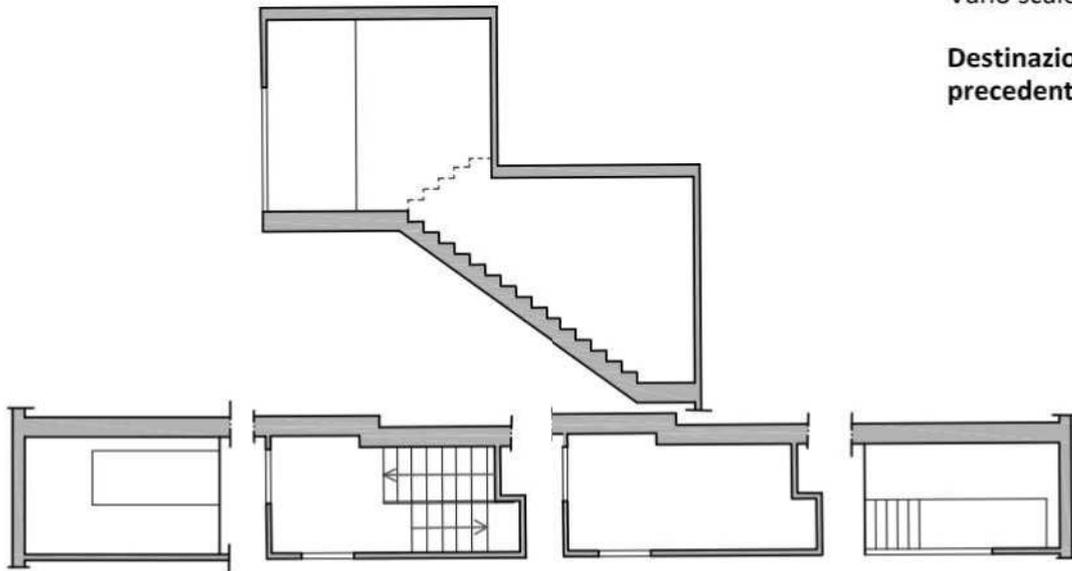
Destinazioni d'uso precedenti: Cella

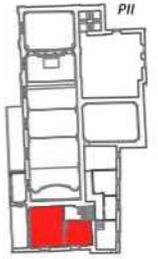




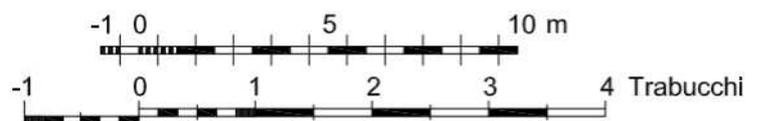
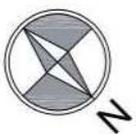
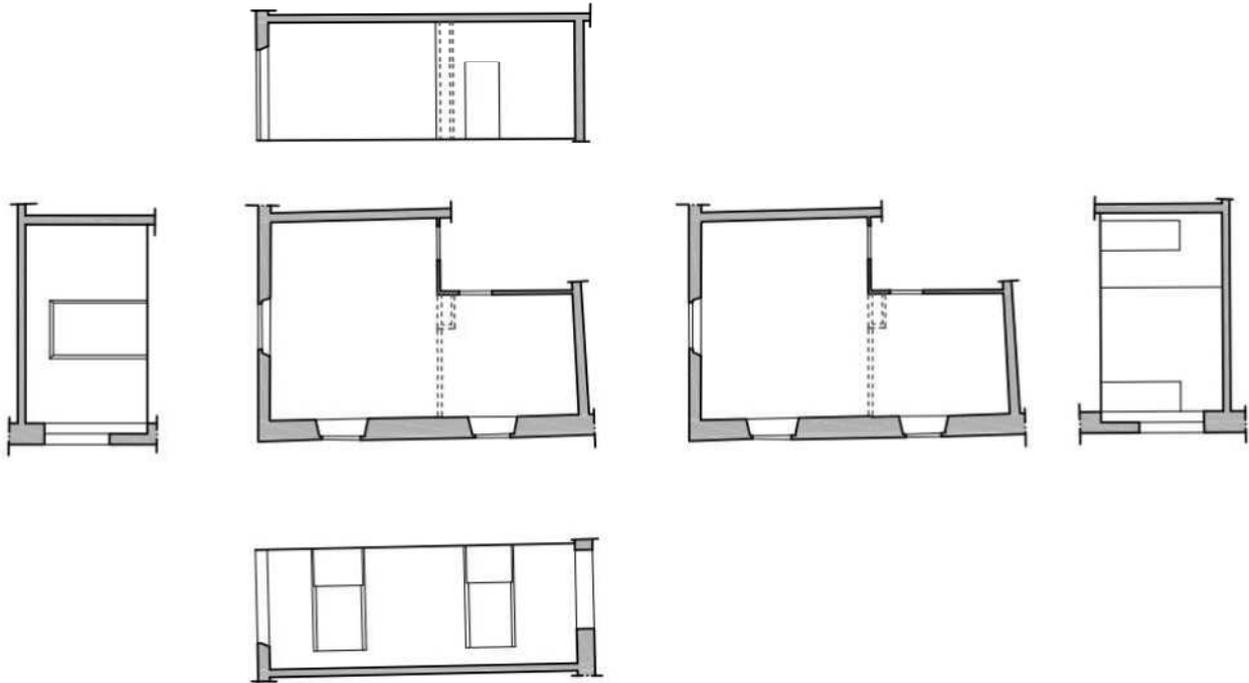
Destinazione d'uso attuale:
Vano scale

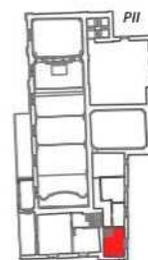
Destinazioni d'uso precedenti: ??





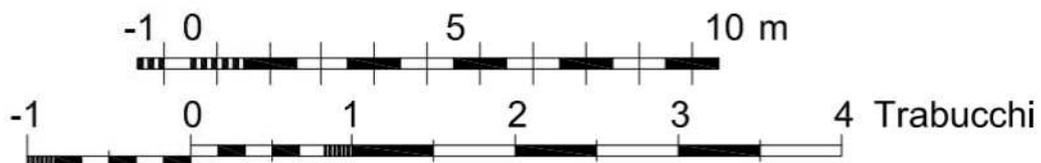
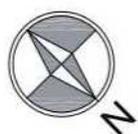
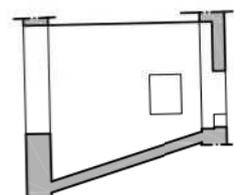
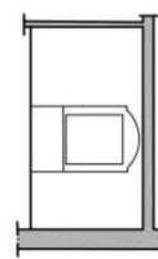
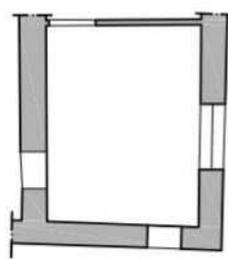
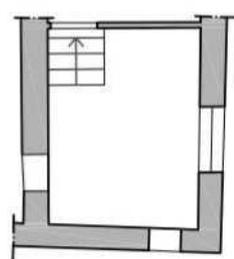
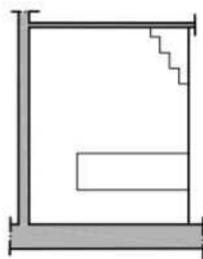
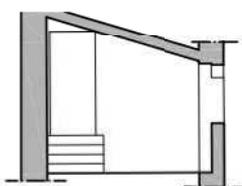
Destinazione d'uso attuale:
nessuno
**Destinazioni d'uso
precedenti:** non conosciute

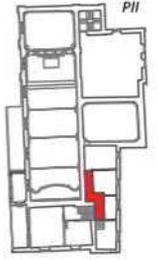




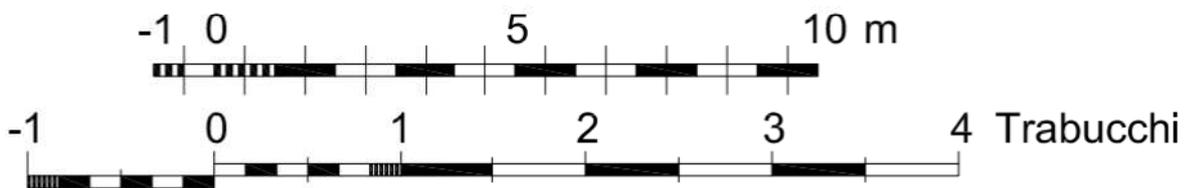
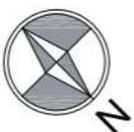
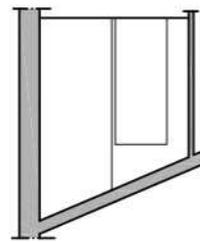
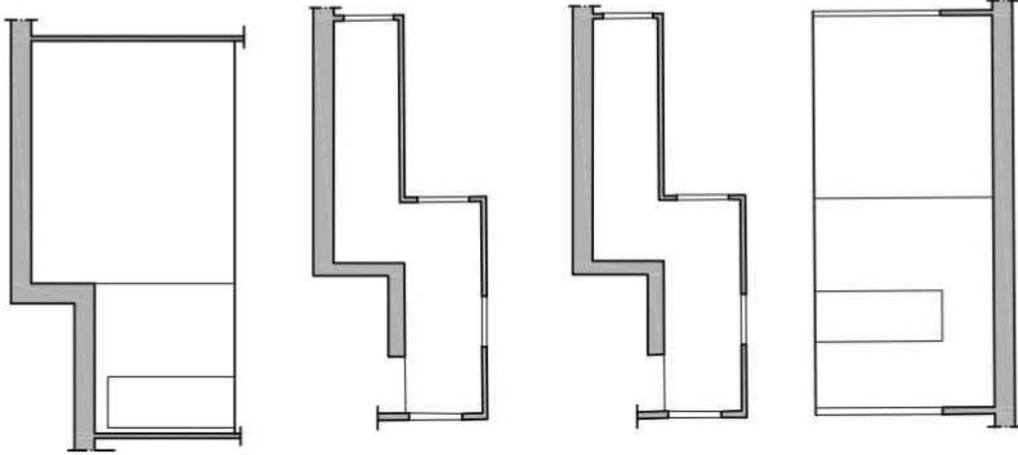
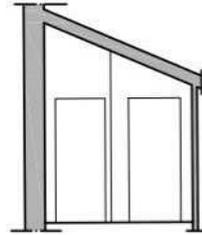
Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

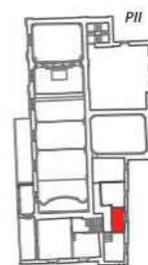
Destinazioni d'uso precedenti: non conosciute



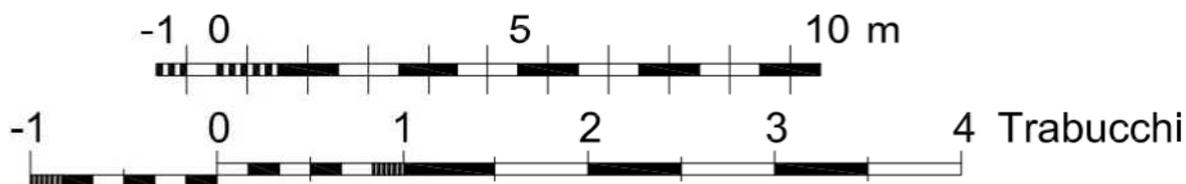
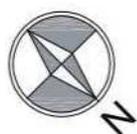
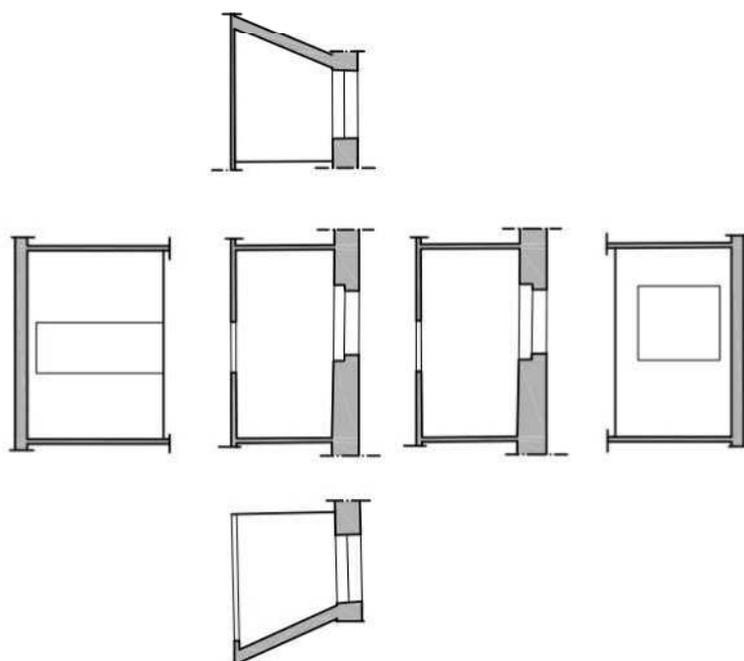


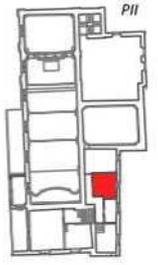
Destinazione d'uso attuale:
Corridoio
Destinazioni d'uso precedenti: Corridoio





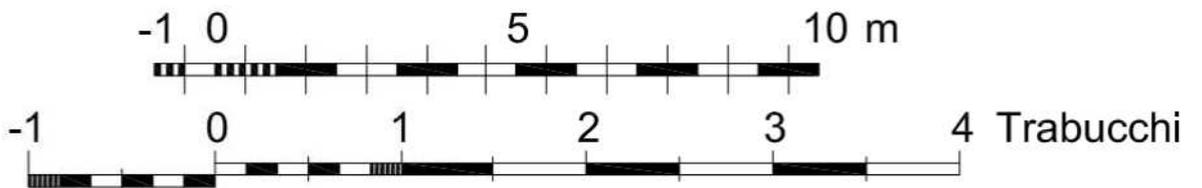
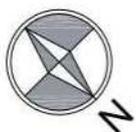
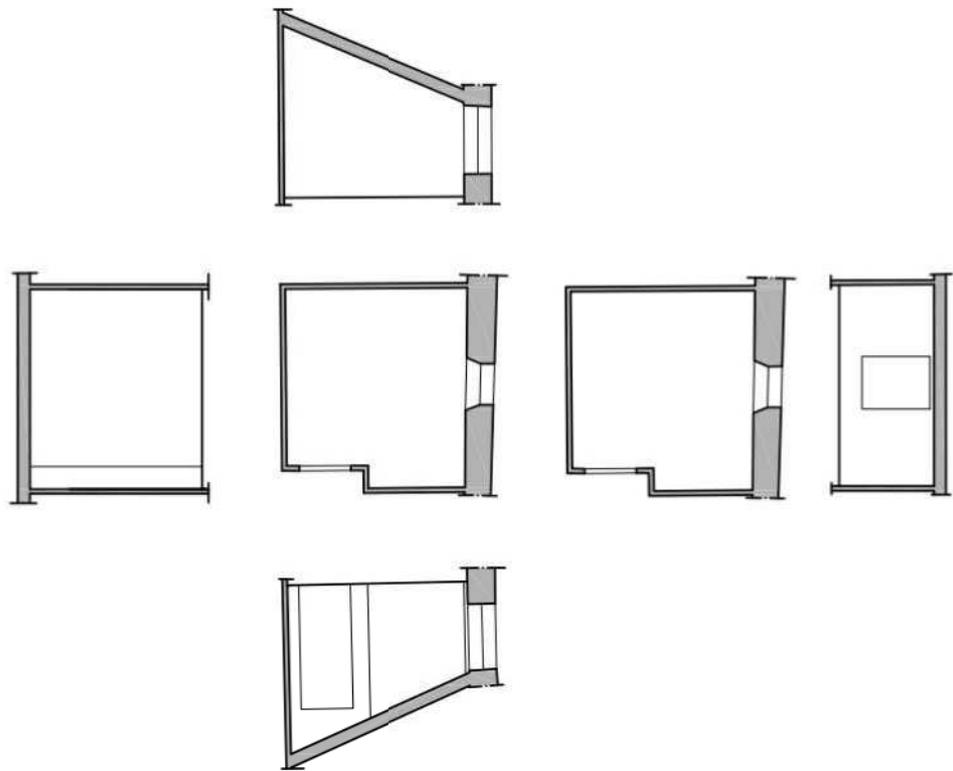
Destinazione d'uso attuale:
Servizio igienico
Destinazioni d'uso precedenti: non conosciute

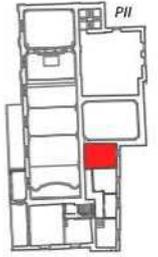




Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

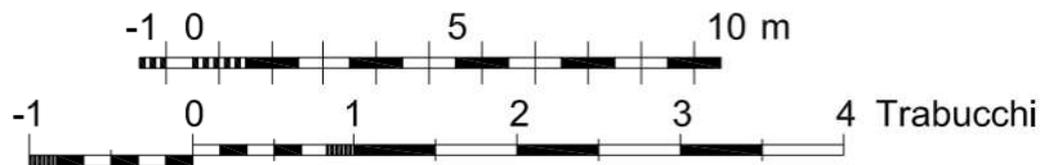
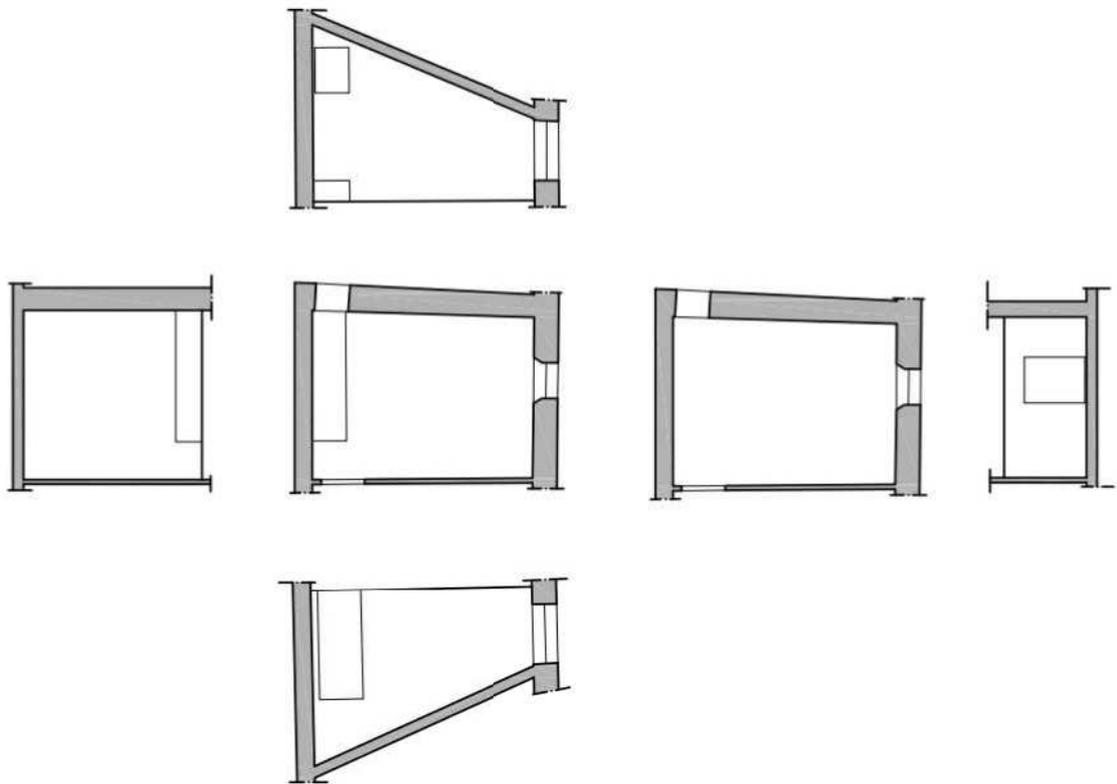
Destinazioni d'uso precedenti: non conosciute





Destinazione d'uso attuale:
Magazzino

Destinazioni d'uso precedenti: non conosciute





USO ATTUALE: Locale caldaie e impianti

DESTINAZIONI D'USO

PRECEDENTI: cantina

DATI GEOMETRICI

Superficie: 60,58 mq

Perimetro: 32,32 m

Altezza ambiente: 2,50 m

Altezza Cornice: /

MATERIALI

Pavimento: getto in cemento.

Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.

Soffitto: voltato in laterizio, a vista

Impianti: luce, caldaia, e centrali impiantistiche attuali.



USO ATTUALE: Magazzino
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: cantina

DATI GEOMETRICI

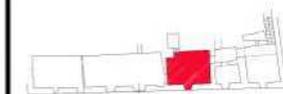
Superficie: 101,32 mq
Perimetro: 47,13 m
Altezza ambiente: 2,5 m
Altezza Cornice: \

MATERIALI

Pavimento: getto in cemento.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: corrente elettrica.



Come si può vedere in alcune foto, quando piove si forma un flusso di acqua che arriva da un antico canale all'ambiente 5, sia da una sorgente nella roccia nell'ambiente 4, e si riversa in questa stanza. È presente una tubazione recente con lo scopo di incanalare l'acqua e portarla al di fuori. Ciononostante l'acqua si accumula abbondantemente nell'ambiente.



USO ATTUALE: Vuoto
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: cantine

DATI GEOMETRICI

Superficie: 54,39 mq
Perimetro: 31,28 m
Altezza ambiente: 3 m
Altezza Cornice: /

MATERIALI

Pavimento: Terreno e roccia.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: luce, canale di convogliamento acque.





USO ATTUALE: Vuoto
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI:
 cantina / forse cisterna

DATI GEOMETRICI

Superficie: 68,68 mq
Perimetro: 11,71 m
Altezza ambiente: 2 m
Altezza Cornice: /

MATERIALI

Pavimento: Terreno e roccia.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: non presenti.



È possibile notare la sorgente, che si alimenta maggiormente in occasione della pioggia.





USO ATTUALE: Corridoio
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: Corridoio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 11,42 mq
Perimetro: 13,89 m
Altezza ambiente: 2,3 m
Altezza Cornice: /

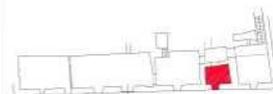
MATERIALI

Pavimento: Terreno e roccia.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: corrente elettrica.



Il canale antico di scolo, in parte scavato nella roccia e in parte in laterizio, voltato, porta ancora, durante i giorni di pioggia, abbondante acqua nell'ambiente. È presente una tubazione recente che dovrebbe condurre l'acqua al di fuori, ma, come mostrano le fotografie, gran parte dell'acqua si riversa negli ambienti del seminterrato anche ristagnando nella stanza attigua.





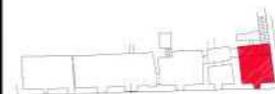
USO ATTUALE: Magazzino
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: cantina

DATI GEOMETRICI

Superficie: 17,74 mq
Perimetro: 18,13 m
Altezza ambiente: 2,5 m
Altezza Cornice: /

MATERIALI

Pavimento: Terreno e roccia.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: \



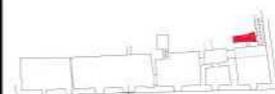
USO ATTUALE: Magazzino
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: cantina

DATI GEOMETRICI

Superficie: 45,67 mq
Perimetro: 27,14 m
Altezza ambiente: 2,5 m
Altezza Cornice: /

MATERIALI

Pavimento: terreno e roccia.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: non presenti.



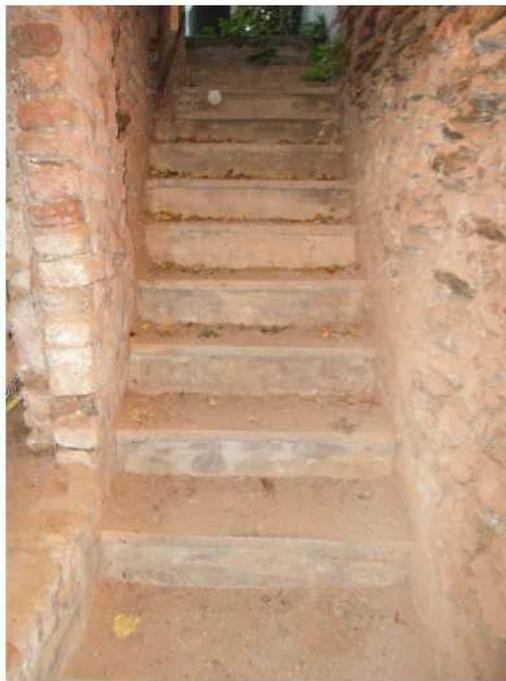
USO ATTUALE: Sottoscala Vuoto
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: Sottoscala

DATI GEOMETRICI

Superficie: 6,15 mq
Perimetro: 11,93 m
Altezza ambiente: 1,5 m
Altezza Cornice: /

MATERIALI

Pavimento: terreno e roccia.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: non presenti.



USO ATTUALE: Scala
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: Scala

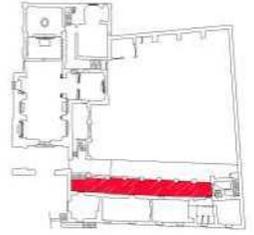
DATI GEOMETRICI

Superficie: 8,06 mq
Perimetro: 13,77 m
Altezza ambiente: circa 4,5m
Altezza Cornice: /

MATERIALI

Pavimento: pedate in cotto.
Pareti: Roccia e muratura in laterizio, a vista.
Soffitto: voltato in laterizio, a vista
Impianti: corrente elettrica.





USO ATTUALE: Portico
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: Manica del chiostro

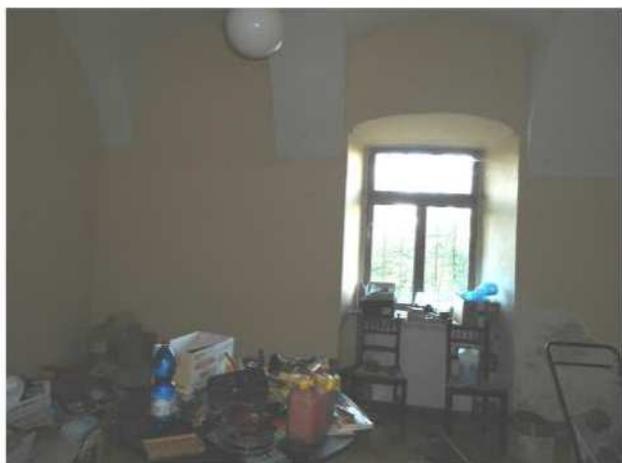
DATI GEOMETRICI

Superficie: 70,73 mq
Perimetro: 60,65 m
Altezza ambiente: 3,74 m
Altezza Cornice: 2,275 m

MATERIALI

Pavimento: getto di calcestruzzo.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato
Impianti: corrente elettrica.





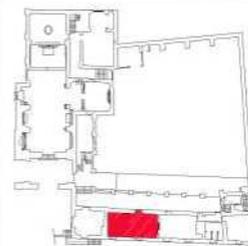
USO ATTUALE: Magazzino
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: cella - ripostiglio/
 Garage

DATI GEOMETRICI

Superficie: 24,32 mq
Perimetro: 21,78 m
Altezza ambiente: 3,88 m
Altezza Cornice: 2,20 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata, forse affrescata nello strato inferiore di colore, come emerge dalle prove stratigrafiche effettuate.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato, affrescato nello strato inferiore di colore come emerge dalle prove stratigrafiche effettuate..
Impianti: corrente elettrica, passaggio camino caldaia, riscaldamento,.



USO ATTUALE: Magazzino
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: Sala capitolare / celle - Aula di scuola elementare.

DATI GEOMETRICI

Superficie: 40,23 mq
Perimetro: 29,5 m
Altezza ambiente: 3,59 m
Altezza Cornice: 1,85 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: muratura in laterizio, intonacata, forse affrescata nello strato inferiore di colore.

Soffitto: voltato in laterizio, intonacato, affrescato nello strato inferiore di colore.

Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, apertura camino.





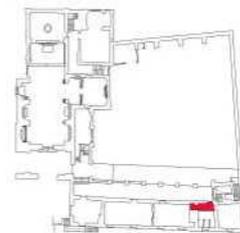
USO ATTUALE: Magazzino
DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: forse sala capitolare

DATI GEOMETRICI

Superficie: 31,24 mq
Perimetro: 27,27 m
Altezza ambiente: 3,88 m
Altezza Cornice: 2,16 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in cotto.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata e affrescata.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato, affrescato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.



USO ATTUALE: Disimpegno

DESTINAZIONI D'USO

PRECEDENTI: forse, area di snodo

DATI GEOMETRICI

Superficie: 5,61 mq

Perimetro: 12,35 m

Altezza ambiente: 2,83 m

Altezza Cornice: 2,59 m

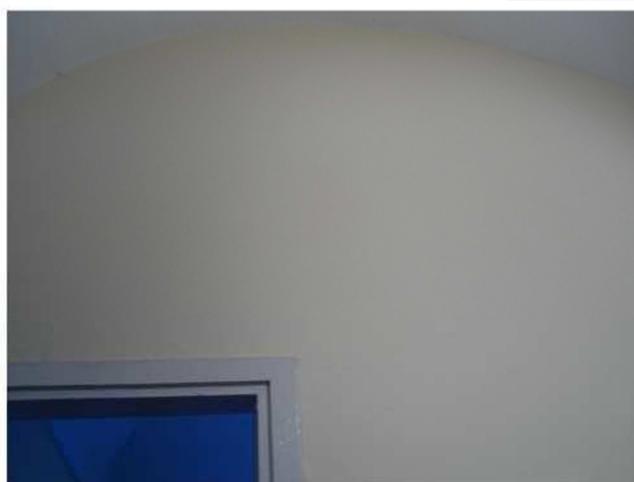
MATERIALI

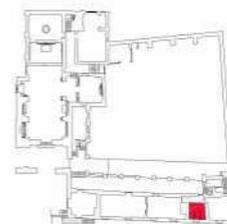
Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: muratura in laterizio, intonacata.

Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.

Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, servizi igienici.





USO ATTUALE: Servizi igienici

**DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI:** cella?

DATI GEOMETRICI

Superficie: 5,5 mq
Perimetro: 20,15 m
Altezza ambiente: 2,83 m
Altezza Cornice: 2,59 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: muratura in laterizio, intonacata, con piastrelle per 1,5 m

Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.

Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, servizi igienici.



USO ATTUALE: Magazzino

DESTINAZIONI D'USO PRECEDENTI: forse cucina / forse cella

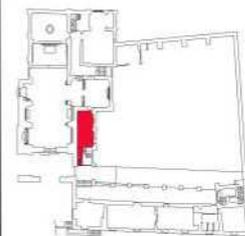
DATI GEOMETRICI

Superficie: 20,53 mq
Perimetro: 19,17 m
Altezza ambiente: 3,80 m
Altezza Cornice: 2,29 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in linoleum.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, camino (ora cieco???)





USO ATTUALE: Magazzino
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: guardaroba per la chiesa / ripostiglio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 23,95 mq
Perimetro: 30 m
Altezza ambiente: 3,66 m
Altezza Cornice: 2,10 m

MATERIALI

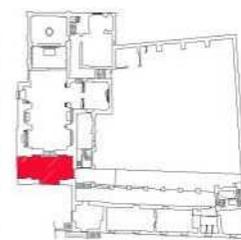
Pavimento: cotto originale
Pareti: muratura in laterizio, in parte intonacata
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: corrente elettrica.

Ingresso all'ambiente, tramite uno stretto passaggio sotto la scala costruita negli anni 1940 circa, di collegamento col primo piano.





Iscrizione (con datazione più tarda) che afferma la data della consecrazione della chiesa nel 1535.



USO ATTUALE: Atrio porticato

UTILIZZI PRECEDENTI:
Atrio porticato, ingresso Principale.

DATI GEOMETRICI

Superficie: 49,19 mq
Perimetro: 33,17 m
Altezza ambiente: 5,39 m
Altezza Cornice: 3,33 m

MATERIALI

Pavimento: cotto, recente.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata e affrescata nello strato inferiore con sovrapposizione di intonaco e stucchi.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: non presenti



Gli affreschi sono recentemente restaurati. Così come il pavimento, recentemente sostituito in seguito agli interventi di consolidamento.

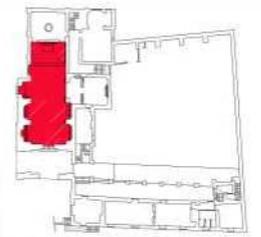


Lato corrispondente all'ingresso della chiesa, probabilmente un tempo facciata della chiesa. I recenti restauri hanno riportato in parte alla vista gli antichi affreschi. Oltre agli interventi sugli affreschi, sono stati rimossi gli stucchi (probabilmente settecenteschi) simulanti paraste.

L'affresco della lunetta presenta una commistione degli elementi tipici delle iconografie relative alla Pietà e al Compianto del Cristo morto. Inoltre il viso e lo sguardo di Maria sono rivolti verso lo spettatore, e il braccio sinistro, invece di sorreggere le gambe di Cristo, come fa abitualmente, è aperto, all'altezza delle spalle, dispiegando il mantello, come nelle raffigurazioni della Madonna della Misericordia. Questo richiama direttamente l'affresco che sta all'interno, caratterizzante per il Colletto. I riferimenti si identificano nell'operato del Maestro di Cercenasco, attivo anche a Frossasco, per i caratteri della scultura borgognona che lo caratterizzano.

Ai lati sono presenti due personaggi: S. Alberto da Trapani, a destra; e, presumibilmente, il conte Bartolomeo di Montebello, che permette di datare l'affresco ai primi anni del 1500.

Ai lati compaiono due colossali figure di santi: S. Cristoforo a sinistra, in un paesaggio agreste alpino, in cui compare una città turrita; e a destra compare la veste di un santo carmelitano affiancato da un demonio. È di nuovo S. Alberto da Trapani. Non è inconsueta la riproduzione di figure imponenti sulla facciata delle chiese, con funzione protettiva, in particolare per S. Cristoforo. Un'iscrizione a fianco del S. Cristoforo ne attribuisce la committenza a Domenico Benci (1527 circa).



USO ATTUALE: Chiesa
UTILIZZI PRECEDENTI: Chiesa
DATI GEOMETRICI

Superficie: 147,77 mq
Perimetro: 65,57 m
Altezza ambiente: 9,22 m
Altezza Cornice: 7,26 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in quarzo bargiolino, in parte recuperate dal pavimento precedente e in parte integrate con lastre antiche simili, provenienti dalla casa dell'anziano di Pinerolo, acquistate tramite privato.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.



La lapide nell'immagine a sinistra corrisponde all'ingresso della tomba dei Carmelitani, come intuibile dal simbolo scolpito. Le altre sepolture presenti sotto il pavimento della chiesa sono indicate da un simbolo sulla piastrella come visibile nella foto a destra.



Cappelle lato del Vangelo

Cappella dell'Addolorata. Presenza di stucchi seicenteschi (probabilmente precedenti al 1680), ridipinti nella prima metà del Novecento. Contiene una statua della pietà. Si pensa appartenesse alla Compagnia dell'Addolorata. Nello stile della scultura, lignea, difficilmente databile a causa delle ridipinture, si può individuare una matrice nordica presente anche negli affreschi della lunetta sul portale d'ingresso all'interno del portico.



Cappella contenente il portale d'ingresso con la bussola, inserita recentemente. Contiene un'acquasantiera.



Cappella del Crocifisso. Presenza di stucchi seicenteschi (probabilmente precedenti al 1680), ridipinti nella prima metà del Novecento. La tela della crocifissione è datata 1662, fregiata dello stemma dei Martelli. È incorniciata da angeli telamoni in stucco, popolarmente rielaborazione dei modelli caselleschi.



Su questa parte di parete è visibile una nicchia corrispondente ad un antico portale; questo è testimoniato dalla muratura di tamponamento molto sottile e dal retablo esterno, in corrispondenza del quale era stato posto un altarino votivo al di sotto dell'immagine della Madonna (ipotesi).

Nella zona del presbiterio, il monumento dei Porporato, che nel 1670 trasferiscono nella chiesa il proprio mausoleo, a ribadire la fedeltà alla dinastia sabauda.

Cappelle lato dell'Epistola

Iscrizioni riguardanti il mausoleo dei Porporato. A destra sono visibili le griglie dell'impianto di riscaldamento, sbocco di un bruciatore posizionato al di là della parete, non più utilizzato. In corrispondenza di quell'apertura si trovava l'accesso al pulpito, presente almeno fino alla seconda metà degli anni 1960, poi rimosso.



Cappella di S. Antonio Abate. Ospita il dipinto della Madonna in trono col Bambino, ritrovato nel 1952 (visita pastorale), e datato 1524 dall'iscrizione "hoc opus fecit fieri Franciscus Dotti ex Arralibus Pineyroli 1524 die secuda septembris". Risale alle prime fasi costruttive del convento, ed è riferito alla bottega di Secondo Del Bosco. È strano che nel 1584 il Peruzzi, nella sua visita pastorale ordini di abbattere tutti gli altari laterali a meno che non venissero dotati entro 4 mesi degli arredi necessari, tra cui una "icona decente".



Cappella di S. Teresa d'Avila. Nel 1940 fu soppresso e vi si trasferì il titolo di S. Antonio Abate dalla cappella adiacente. La tela ora visibile, del 1769, donata dal priore e tesoriere di S. Antonio Abate, sostituisce la precedente immagine di S. Teresa, di cui si sono perse le tracce. Nella cappella sono state eseguite alcune prove stratigrafiche, da cui emergono affreschi precedenti.

L'arredo plastico di questa cappella si può attribuire a Carlo Francesco Casella. Il suo stile si riconosce nonostante le ridipinture di inizio Novecento, negli angeli telamoni, simili a quelli dell'altare maggiore, nei putti sul frontone e nelle testoline angeliche. Questi interventi risalgono al 1676 circa. I committenti furono i confratelli della Compagnia di S. Antonio. All'interno era anche presente una statua, descritta negli inventari del 1843, poi rubata.

Rimane senza titolo dal 1940 al 1952. Recentemente sono state eseguite alcune prove stratigrafiche, da cui emergono gli affreschi precedenti.

Altare maggiore e dettagli

L'attuale altare maggiore nasce nella versione che ne promosse Gaspare Alessandro Porporato, insieme al cugino Gaspare Maurizio, nel 1676 - 1677. In queste date egli chiama lo stuccatore Carlo Francesco Casella e, affinché "si aggiungesse una colonna per parte" all'altare esistente, che pareva troppo semplice, e si arricchisse di stucchi. Alla conclusione degli stucchi, si ricerca il pittore, poi individuato in Giovanni Bartolomeo Caravoglia, per l'ancona dell'altare, con l'Assunzione della Madonna con gli Angeli, e un altro piccolo quadro da porre al di sopra, con la raffigurazione della Santissima Trinità, entrambi della stessa dimensione (il secondo non è oggi posizionato nel luogo previsto). Vi si aggiungono poi listelli e cornici in legno, con le relative corature. A queste opere si aggiunge una balaustra in ferro che circondasse l'altare. Ne risultano colonne "spirali" (due o quattro), che reggevano un'architrave o una coppia di frontoni con un attico per la seconda tela e uno stemma dei Porporato, un gradino o predella, statue in gesso, due angeli, i quadri dell'Assunzione e della Trinità, tutto racchiuso dalla balaustra in ferro. Si può pensare a riferimenti per questa composizione ad alcuni celebri altari torinesi in marmi policromi.

Di questi oggi restano la pala dell'Assunta, le due statue di S. Elia e S. Teresa d'Avila sui piedistalli al di sopra delle porte del coro e i due angeli ai lati, sui capitelli addossati alle pareti, con iscrizioni celebranti la Vergine come "Sedes Sapientie". Nei locali del convento è ancora conservata la tela della Trinità.

Nel 1709 Giovanni Angelo Porporato, figlio di Gaspare Alessandro, fa dipingere sul retro dell'altare la Crocifissione, con la vergine, la Maddalena e S. Angelo da Gerusalemme. Anche in questo è possibile riconoscere alcuni celebri riferimenti.

Nel 1892 i Maffei di Boglio, eredi dei Porporato, nella persona di Carlo Alberto Ferdinando Maria Maffei di Boglio, apportano alcune modifiche a questa configurazione, rendendo la composizione come oggi visibile. Questo inserisce un'arma dei Maffei di Boglio sovrastata da corona marchionale, probabilmente in sostituzione di un precedente stemma dei Porporato. Fu smantellata la decorazione plastica e le colonne tortili, sostituendo il tutto con l'attuale architettura dipinta a trompe l'oeil intorno alla pala dell'assunta. Nella zona sovrastante, in luogo della seconda tela, viene inserito un cartiglio con la scritta "Assumpta est Maria in coelum". Anche la balaustra in ferro sopravvive, come si riscontra ancora nella visita pastorale del 1944; sembra che in quel periodo si pensasse di sostituirla con una balaustra in marmo. In A. PITTAVINO, *Storia di Pinerolo e del pinerolese. 2., Pinerolo nei secoli della Storia*, (Bramante, Milano, 1966), in una foto compare ancora la balaustra in ferro.



Acquasantiera tra la cappella di S. Teresa d'Avila e la cappella di S. Antonio, che potrebbe essere un antico fonte battesimale, forse appartenente alla prima fase della costruzione del convento, tra il 1493 e il 1506, o precedente, come testimonia l'iscrizione tardo gotica, e l'incisione di un pesce sul fondo della coppa, più lo stemma carmelitano, che potrebbe anche essere stato aggiunto in un secondo momento. L'oggetto richiama una vasta gamma di esempi diffusi nel pinerolese e nel saluzese a cavallo tra '400 e '500.



Lapide in memoria dei caduti durante la prima guerra mondiale, a sinistra dell'accesso alla Cappella della Madonna del Carmine (o del Colletto).



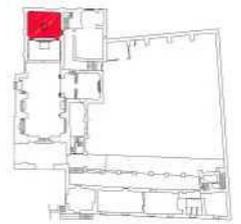
Lato verso la sacrestia



Parete di fondo con iscrizione relativa alla costruzione del mausoleo della famiglia Porporato. È ancora visibile il segno dell'umidità precedente alcuni interventi di risanamento.



Volta



USO ATTUALE: Coro
UTILIZZI PRECEDENTI:
Coro

DATI GEOMETRICI

Superficie: 35,15 mq
Perimetro: 25,77 m
Altezza ambiente: 8,7 m
Altezza Cornice: 6,5 m

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in cemento, recenti.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata. Un lato è costituito dal retro dell'altare.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: quadro elettrico generale.



Lato verso l'esterno

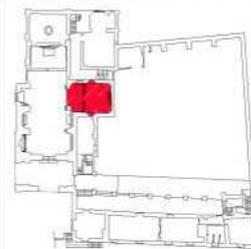


Pavimento, con botola di accesso al mausoleo Porporato forse un tempo pozzo (ipotesi non verificata).

Lato posteriore della macchina d'altare. I dipinti sono fortemente stratificati e in particolare gli ultimi, eseguiti con tecniche ad olio, sono fortemente degradati. In alto è presente la lapide commemorativa che attesta il finanziamento dei Porporato. Delle due porte in legno, con simile decorazione, quella di sinistra era stata lavata con acido muriatico e si presenta ora sbiadita.



Pavimento



USO ATTUALE: Cappella

UTILIZZI PRECEDENTI:
Cappella

DATI GEOMETRICI

Superficie: 40,35 mq
Perimetro: 26,62 m
Altezza ambiente: 8,15 m
Altezza Cornice: 6,10 m

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in cemento, recenti.

Pareti: muratura in laterizio, intonacata e decorata con affreschi e stucchi.

Soffitto: voltato in laterizio, intonacato e affrescato.

Impianti:

Volta affrescata con architettura dipinta in tromp-l'oeil e raffigurazione di angeli che gettano fiori (tipico in contesti di venerazione mariana) da un'oculo centrale di tale architettura.

Fondo della cappella, con altare e affresco con raffigurazione della Madonna delle Grazie o della Misericordia. Si attesta nei documenti che questa corrisponda con l'originaria figura della Madonna presente nella cappella, di cui fu trasportato il muro al momento dell'ampliamento per mano dei Solaro. Si ipotizza l'identità di mano con la Madonna in trono col bambino della cappella di S. Antonio, datandola perciò ipoteticamente al 1524 circa. Nella parte sottostante, ora non visibile potrebbero essere raffigurati i fedeli.

L'architettura della nicchia è assimilabile ad alcuni esempi astigiani, opera di scultori lombardi di fine XV sec. Questi ed altri elementi daterebbero l'affresco all'ultimo decennio del 1400, anche se non è chiaro se sia da considerare concomitante all'insediamento dei Carmelitani o precedente.



Lato destro della cappella, con statua e iscrizione del mausoleo Solaro. La finestra di sinistra è reale e affaccia sul cortile interno; la finestra a destra è raffigurata in un tromp-l'oeil.

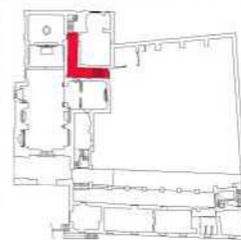


Lato sinistro della cappella, con statua della Madonna col bambino. La finestra di sinistra è raffigurata in tromp-l'oeil; la finestra a destra è finta, simulata per mezzo di telaio realistico, simile a quello della finestra di fronte e specchi in luogo dei vetri.



È possibile notare l'affresco, che si trova al momento nascosto dietro al bruciatore (inutilizzato). In corrispondenza di questo si trovava l'accesso al pulpito ligneo della navata, ora rimosso. Si vedono ancora alcune tracce della scala che vi conduceva.

Nel primo tratto di corridoio, verso il cortile, sussiste un'arcata che probabilmente un tempo fu di sostegno ad una rampa di scale che dava accesso al primo piano della manica del convento ora abbattuta. Probabilmente il pavimento del primo piano si trovava in corrispondenza sul piano al di sopra dell'arco sopra la porta che dà sul cortile, di cui è rimasta ancora traccia, sia all'interno, sia nelle tracce di intonaco all'esterno.



USO ATTUALE: Corridoio

UTILIZZI PRECEDENTI:
Corridoio

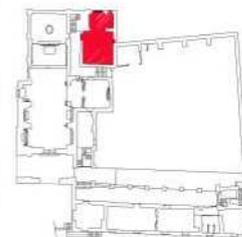
DATI GEOMETRICI

Superficie: 25,38 mq
Perimetro: 31,97 m
Altezza ambiente: 4,5 m
Altezza Cornice: 3,6 m

MATERIALI

Pavimento: battuto in cemento.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata e in parte decorata con affreschi.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: corrente elettrica





USO ATTUALE: Sacrestia

UTILIZZI PRECEDENTI:
Sacrestia

DATI GEOMETRICI

Superficie: 49,08 mq
Perimetro: 36,11 m
Altezza ambiente: 4,66 m
Altezza Cornice: 2 m

MATERIALI

Pavimento: battuto in cemento.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata e in parte decorata con affreschi.
Soffitto: voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: corrente elettrica

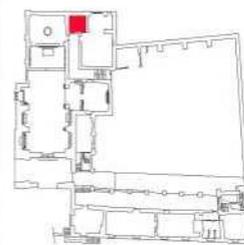


La sacrestia presenta numerosi punti di interesse. Nella "saccella" è presente il foro per la corda delle campane, sul lato verso il campanile; al di sotto un voltino in laterizio, poggiante sulla roccia potrebbe essere parte delle fondamenta del campanile. Nella parete di fronte c'è un affresco di una Madonna in trono, col bambino, (forse nera). Tutta questa zona probabilmente un tempo era rialzata, come testimonia la cornice, più bassa in corrispondenza dell'ambiente più ampio.



Notevole è anche la nicchia che resta sul fondo della saccella, probabilmente traccia di un'antica apertura di ingresso.





USO ATTUALE: Campanile
UTILIZZI PRECEDENTI:
 Campanile

DATI GEOMETRICI

Superficie: mq
Perimetro: m
Altezza ambiente:
Altezza Cornice: /

MATERIALI

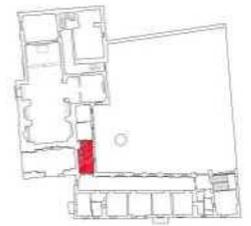
Pavimento: Scala in cemento, con rete elettrosaldata, nella prima parte; scala in acciaio con pedate in legno nella parte superiore.

Pareti: muratura in laterizio, a vista.

Soffitto:

Impianti: corrente elettrica, campane.





USO ATTUALE: Vano Scale
UTILIZZI PRECEDENTI:
 ripostiglio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 2,66 mq PT + 11,83 mq P1 (escluse scale)

Perimetro: 11,77 m PT + 11,12 m P1

Altezza ambiente: 2,81 m PT - 3,46 m / 2,60 m P1

Altezza Cornice: 1,47 m PT

MATERIALI

Pavimento: lose in pietra al piano terra e piastrelle in graniglia di cemento al primo piano; pedate in lose di pietra e struttura in legno e laterizio.

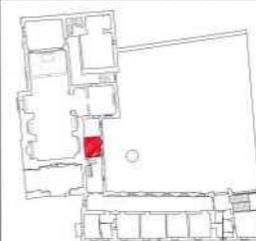
Pareti: muratura in laterizio, intonacata.

Soffitto: voltato in laterizio, intonacato, al piano terra. La volta a crociera (?) è stata tagliata per far passare la scala.

Al primo piano si suppone che il soffitto piano sia in laterocemento.

Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





USO ATTUALE: Magazzino
UTILIZZI PRECEDENTI:
 Celle per la servitù

DATI GEOMETRICI

Superficie: 12,72 mq
Perimetro: 14,28 m
Altezza ambiente: 3,33 m
Altezza Cornice: 2,42 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato in laterizio, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





USO ATTUALE: Camera da letto / magazzino

UTILIZZI PRECEDENTI: celle per la servitù - ripostiglio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 12,69 mq

Perimetro: 14,27 m

Altezza ambiente: 3,33 m

Altezza Cornice: 2,42 m

MATERIALI

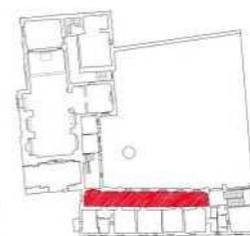
Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: muratura in laterizio, intonacata.

Soffitto: Voltato in laterizio, intonacato.

Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, lavello.





USO ATTUALE: Corridoio
UTILIZZI PRECEDENTI:
 Loggiato

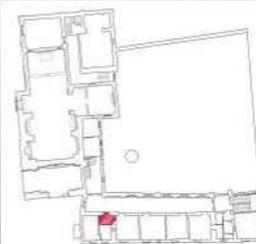
DATI GEOMETRICI

Superficie: 64,5 mq
Perimetro: 53,3 m
Altezza ambiente: 3,53 m
Altezza Cornice: 2,19 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in graniglia di cemento.
Pareti: muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato a crociera, in laterizio, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





USO ATTUALE: Disimpegno

DESTINAZIONI D'USO

PRECEDENTI:

Cella - cucina/ufficio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 4,94 mq

Perimetro: 10,05 m

Altezza ambiente: 3,78 m

Altezza Cornice: 2,20 m

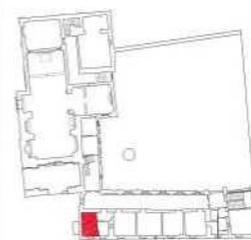
MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in graniglia di cemento.

Pareti: muratura e tramezzi in laterizio, intonacata.

Soffitto: Voltato a crociera, in laterizio, intonacato.

Impianti: corrente elettrica.



USO ATTUALE: Cucina

UTILIZZI PRECEDENTI:

Cella - cucina / ufficio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 14,03 mq

Perimetro: 15,65 m

Altezza ambiente: 3,78 m

Altezza Cornice: 3,20 m

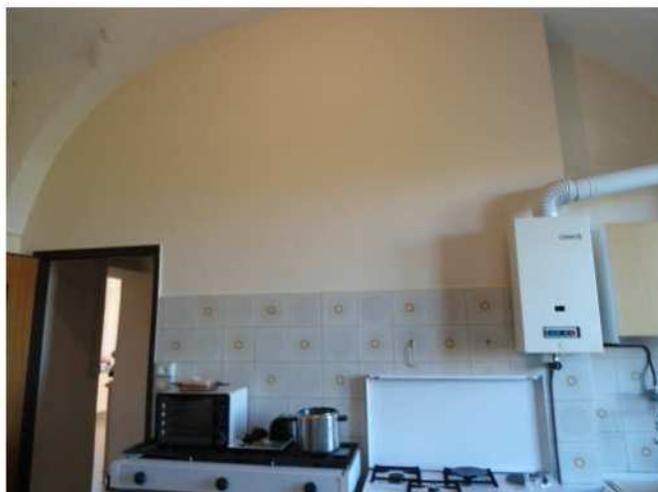
MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: muratura e tramezzi in laterizio, intonacata.

Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.

Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, allacciamenti cucina.





USO ATTUALE: Servizi igienici

UTILIZZI PRECEDENTI:

Cella - cucina /ufficio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 5,50 mq

Perimetro: 9,70 m

Altezza ambiente: 3,78 m

Altezza Cornice: 3,20 m

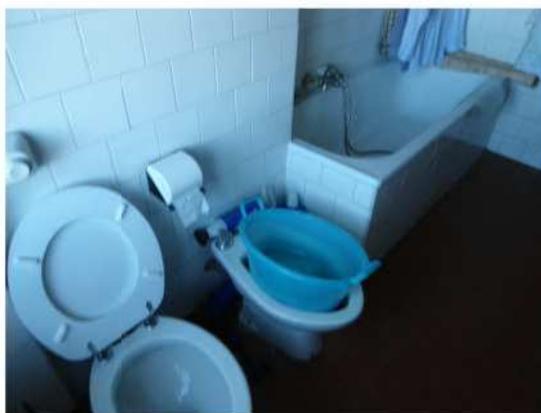
MATERIALI

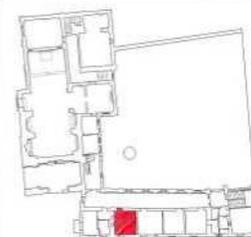
Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: muratura e tramezzi in laterizio, intonacata; parte in piastrelle in ceramica.

Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.

Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, servizi igienici.





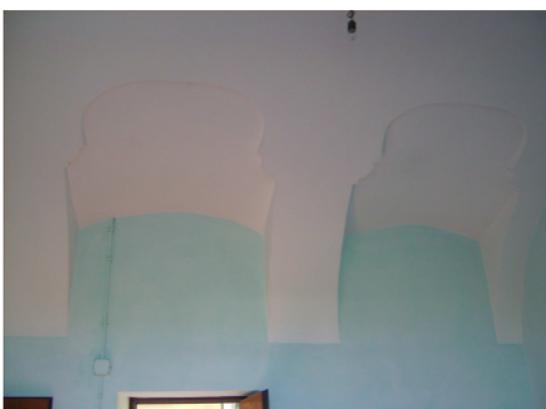
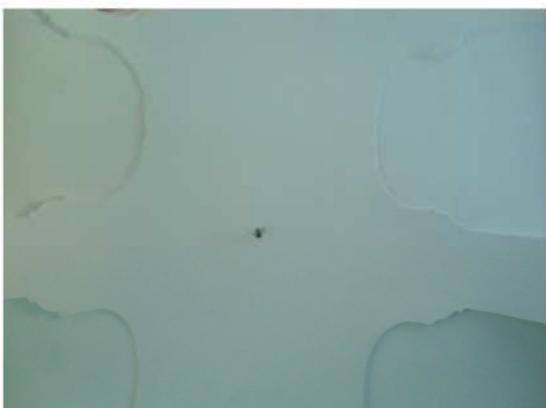
USO ATTUALE: "Ufficio"
UTILIZZI PRECEDENTI:
 cella

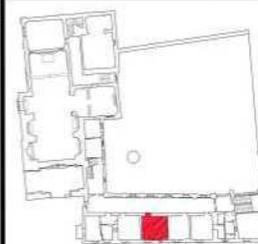
DATI GEOMETRICI

Superficie: 19,16 mq
Perimetro: 18,53 m
Altezza ambiente: 3,87 m
Altezza Cornice: 2,46 m

MATERIALI

Pavimento: Finto parquet.
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





USO ATTUALE: Magazzino
UTILIZZI PRECEDENTI:
 cella

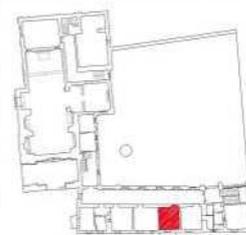
DATI GEOMETRICI

Superficie: 20,92 mq
Perimetro: 18,98 m
Altezza ambiente: 3,92 m
Altezza Cornice: 2,42 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in linoleum
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





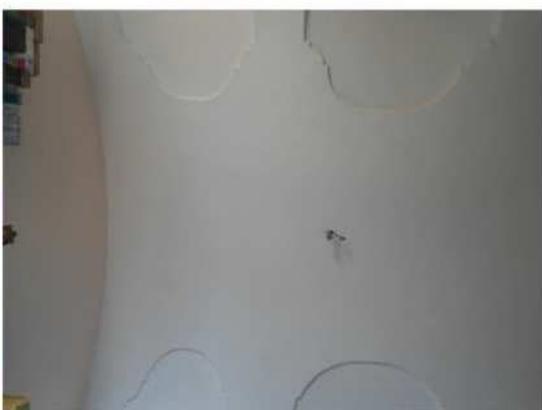
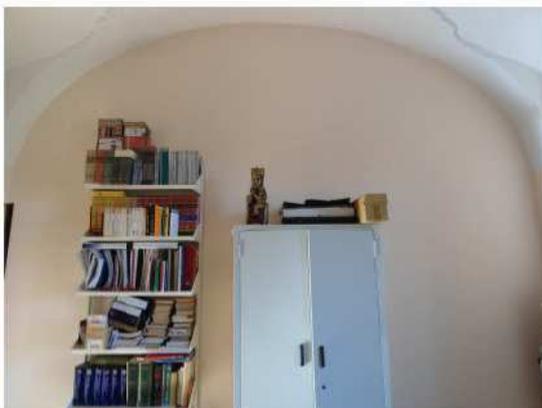
USO ATTUALE: Magazzino - Archivio
UTILIZZI PRECEDENTI:
 cella

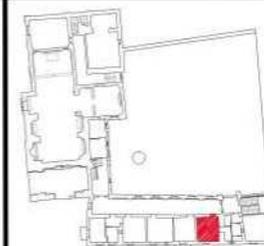
DATI GEOMETRICI

Superficie: 16,95 mq
Perimetro: 17,06 m
Altezza ambiente: 3,86 m
Altezza Cornice: 2,46 m

MATERIALI

Pavimento: Finto parquet
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





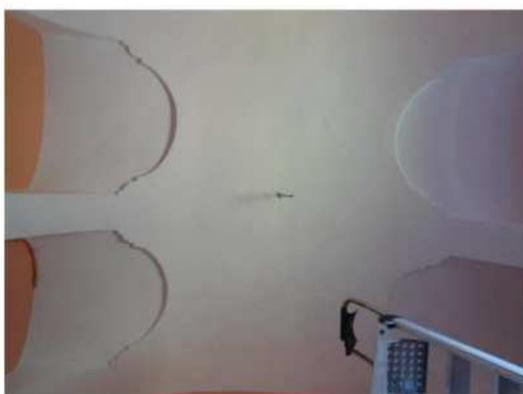
USO ATTUALE: Magazzino
UTILIZZI PRECEDENTI:
 cella

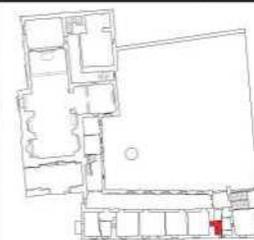
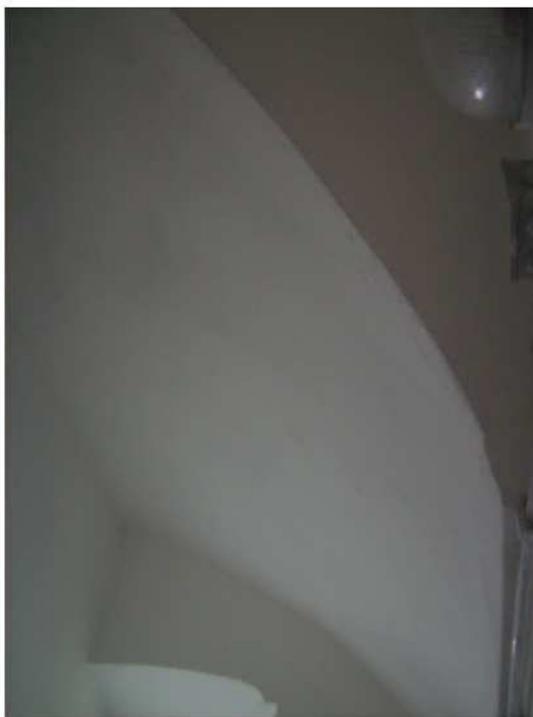
DATI GEOMETRICI

Superficie: 17,42 mq
Perimetro: 17,18 m
Altezza ambiente: 3,86 m
Altezza Cornice: 2,15 m

MATERIALI

Pavimento: Finto parquet
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





USO ATTUALE: Magazzino - Servizio igienico
UTILIZZI PRECEDENTI:
 cella

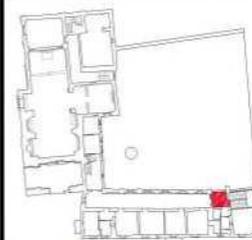
DATI GEOMETRICI

Superficie: 3,07 mq
Perimetro: 7,45 m
Altezza ambiente: 3,37 m
Altezza Cornice: 2,19 m

MATERIALI

Pavimento: Finto parquet
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, servizi igienici.





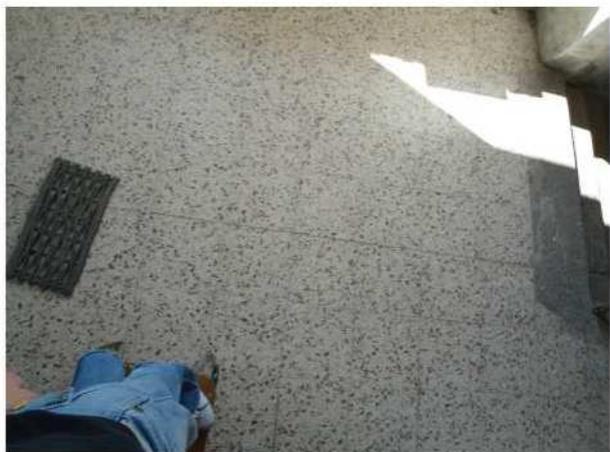
USO ATTUALE: Pianerottolo
UTILIZZI PRECEDENTI: Campata del Loggiato

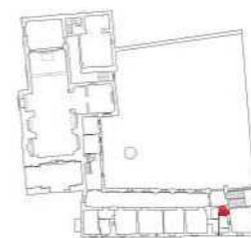
DATI GEOMETRICI

Superficie: 92,57 mq
Perimetro: 12,87 m
Altezza ambiente: 3,55 m
Altezza Cornice: 2,21 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in graniglia di cemento
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica.





USO ATTUALE: Disimpegno
UTILIZZI PRECEDENTI: cella

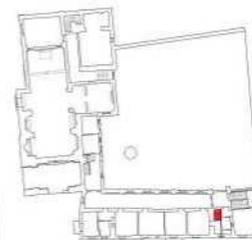
DATI GEOMETRICI

Superficie: 2,73 mq
Perimetro: 6,97 m
Altezza ambiente: 3,37 m
Altezza Cornice: 2,19 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.
Pareti: Muratura in laterizio, e tramezzi in laterizio, intonacati.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica.





USO ATTUALE: Servizi igienici
UTILIZZI PRECEDENTI: cella

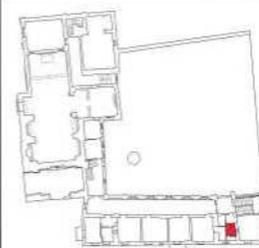
DATI GEOMETRICI

Superficie: 2,44 mq
Perimetro: 6,43 m
Altezza ambiente: 3,37 m
Altezza Cornice: 2,19 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.
Pareti: Muratura in laterizio, e tramezzi in laterizio, intonacati e piastrelle in ceramica.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, servizi igienici, lavello.





USO ATTUALE: Servizi igienici
UTILIZZI PRECEDENTI: cella

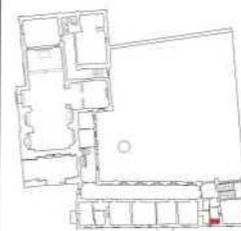
DATI GEOMETRICI

Superficie: 3,65 mq
Perimetro: 7,73 m
Altezza ambiente: 3,37 m
Altezza Cornice: 2,19 m

MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.
Pareti: Muratura in laterizio, e tramezzi in laterizio, intonacati e piastrelle in ceramica.
Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, lavello.





USO ATTUALE: Servizi igienici
UTILIZZI PRECEDENTI: cella

DATI GEOMETRICI

Superficie: 1,38 mq
Perimetro: 5,11 m
Altezza ambiente: 3,37 m
Altezza Cornice: 2,19 m

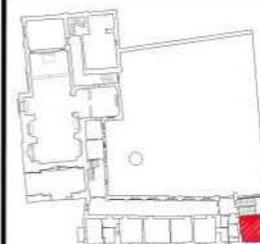
MATERIALI

Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: Muratura in laterizio, e tramezzi in laterizio, intonacati e piastrelle in ceramica.

Soffitto: Voltato in muratura, intonacato.

Impianti: corrente elettrica, servizi igienici, doccia.



USO ATTUALE: Biblioteca - magazzino
UTILIZZI PRECEDENTI: cella

DATI GEOMETRICI

Superficie: 26,49 mq
Perimetro: 22,07 m
Altezza ambiente: 3,50 m
Altezza Cornice: 2,20 m

MATERIALI

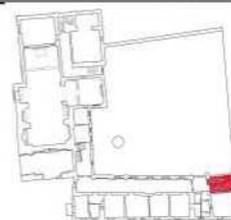
Pavimento: Piastrelle in ceramica.

Pareti: Muratura in laterizio, intonacati.

Soffitto: Volta in muratura, nuova, ripristinata di recente, perchè l'originale, crollata, non esisteva più, intonacata.

Impianti: corrente elettrica.





USO ATTUALE: Scalone
UTILIZZI PRECEDENTI: Scalone

DATI GEOMETRICI

Superficie: 16,83 mq
 (comprese le pedate) + 6,06
 mq PT

Perimetro: 17,13 m

Altezza ambiente: 5,53 m (dal
 primo pianerottolo)

Altezza Cornice: 3 m

MATERIALI

Pavimento: lose in pietra.

Pareti: Muratura in laterizio,
 intonacata.

Soffitto: Volta in muratura, in
 laterizio, intonacata e
 affrescata.

Impianti: corrente elettrica.



USO ATTUALE: Vano Scale
UTILIZZI PRECEDENTI: non conosciuti

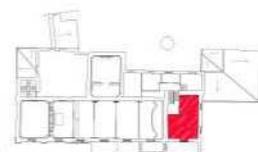
DATI GEOMETRICI

Superficie: 6,48 mq
 (comprese le pedate) + 2,19
 mq nell'ambiente 25
Perimetro: 11,27 m
Altezza ambiente: 3,22 m (dal
 pianerottolo alla fine della
 prima rampa)
Altezza Cornice: \

MATERIALI

Pavimento: getto di cemento;
 pedate in marmo di trani.
Pareti: Muratura in laterizio, e
 tramezzi in laterizio, intonacata.
Soffitto: Latero - cemento
 intonacato.
Impianti: corrente elettrica,
 citofono.





USO ATTUALE: nessuno
UTILIZZI PRECEDENTI: non conosciuti

DATI GEOMETRICI

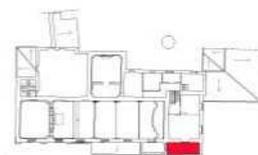
Superficie: 30,63
Perimetro: 25,96 m
Altezza ambiente: 3,19
Altezza Cornice: \

MATERIALI

Pavimento: getto di cemento.
Pareti: Muratura in laterizio, e tramezzi in laterizio, intonacata.
Soffitto: Latero - cemento intonacato.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, ex canna fumaria, ora abbattuta.

Sulla parete orientale rimangono le tracce dell'apertura precedente in facciata. Una parte di muratura mancante permette di vedere all'interno (in cui si vede il vano nella foto) e attraverso la muratura fino in facciata.

Il soffitto era una volta con struttura a incanniccato, decorata. La volta è ora crollata a causa del degrado.



USO ATTUALE: balcone
UTILIZZI PRECEDENTI: balcone

DATI GEOMETRICI

Superficie: 10,20 mq
Perimetro: 14,46 m
Altezza ambiente: 4,14 m
Altezza Cornice: \

MATERIALI

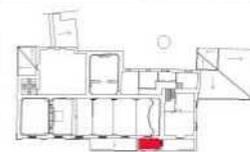
Pavimento: getto di cemento e piastrelle su originale in lose di pietra.

Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.

Soffitto: Falda copertura in coppi, a vista.

Impianti: corrente elettrica.





USO ATTUALE: magazzino
UTILIZZI PRECEDENTI: \

DATI GEOMETRICI

Superficie: 6,19 mq
Perimetro: 11,09 m
Altezza ambiente: 2,86
Altezza Cornice: \

MATERIALI

Pavimento: lose di pietra.
Pareti: Muratura in laterizio,
intonacata.
Soffitto: Tavelle in laterizio,
intonacate.
Impianti: \





USO ATTUALE: magazzino
UTILIZZI PRECEDENTI: non conosciuti

DATI GEOMETRICI

Superficie: 9,56 mq
Perimetro: 12,47 m
Altezza ambiente, lato alto falda: 3,01 m
Altezza ambiente, lato basso falda: 2,12 m

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in linoleum.
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: falda, intonacata.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, accesso al sottotetto.





USO ATTUALE: corridoio
UTILIZZI PRECEDENTI: corridoio

DATI GEOMETRICI

Superficie: 79,19 mq
Perimetro: 16,85 m
Altezza ambiente: 3 m

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in ceramica.
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: falda, intonacata.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





USO ATTUALE: servizio igienico
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: Non conosciuti

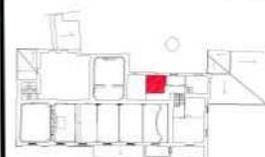
DATI GEOMETRICI

Superficie: 4,42 mq
Perimetro: 8,88 m
Altezza ambiente: 1,5 m

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in ceramica.
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata, con piastrelle.
Soffitto: falda, intonacata.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, servizi igienici.





USO ATTUALE: magazzino
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: non conosciute

DATI GEOMETRICI

Superficie: 8,33 mq
Perimetro: 11,87 m
Altezza ambiente: 1,5 m

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in ceramica.
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: falda, intonacata.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento.





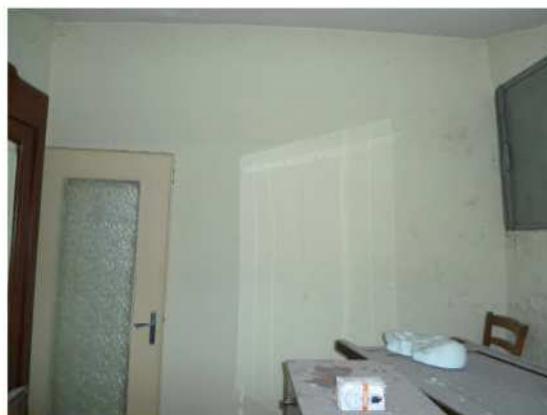
USO ATTUALE: magazzino
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: non conosciute

DATI GEOMETRICI

Superficie: 11,59 mq
Perimetro: 13,77 m
Altezza ambiente, lato alto
falda: 2 m

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in ceramica.
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: falda, intonacata.
Impianti: corrente elettrica, riscaldamento, accesso al sottotetto.





USO ATTUALE: da definirsi
DESTINAZIONI D'USO
PRECEDENTI: non conosciute

DATI GEOMETRICI

Superficie: 58,34 mq
Perimetro: 32,82 m
Altezza ambiente: 3,5 m
Altezza cornice: \

MATERIALI

Pavimento: piastrelle in cotto, nuove.
Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Soffitto: ligneo con travi a vista.
Impianti: corrente elettrica.



DATI GEOMETRICI

Superficie: 309,57 mq / 59,15 (facciata retrostante)
Lunghezza: 32,30 m / 8,69 m (corpo retrostante)
Altezza: 11,10 m / 7,09 (corpo retrostante)

MATERIALI

Pareti: Muratura in laterizio, intonacata.
Decorazioni: Stucchi, affreschi ed elementi decorativi in laterizio intonacato.
Impianti: corrente elettrica, gronde di scolo.



Questa facciata, su cui ora si apre l'ingresso più utilizzato per la chiesa, ha subito diversi rimaneggiamenti nel corso del tempo, ed è tuttora possibile leggerci i diversi segni. Il più evidente è la porzione di edificio sporgente, con la decorazione ad archetti pensili, in cui si apre l'attuale ingresso, relativamente recente. Probabilmente questa è la parte di edificio più antica, anche se non si hanno testimonianze certe. È possibile che alcune decorazioni fossero presenti sulla parete, ma oggi molto rovinate o non più visibili, come ad esempio le tracce a destra del portale.

A partire da sinistra, è visibile nelle foto anche la cappella esterna alla chiesa, ora proprietà privata annessa alla casa attigua, che un tempo faceva parte del convento, anche se non è stata in questa sede indagata in modo più approfondito. Sullo siondo, da questo lato della facciata è visibili il campanile, con l'orologio, forse una seconda versione, a giudicare da alcune tracce rinvenute durante un restauro. Segue la superficie della facciata laterale, scandita da paraste e arretrata rispetto al corpo che si pensa originario. In questo paramento permane un retablo, che probabilmente inquadrava un ingresso, o un'apertura. L'ultima parte, corpo che riveste in parte la fabbrica precedente, potrebbe esser datata al XVIII secolo, forse intervento anche di rinforzo strutturale della chiesa, nella parte in cui le fondazioni sono più deboli, a causa di un cambiamento nella formazione geologica sottostante. Un ulteriore intervento è stato effettuato in questa zona con l'impianto di 17 micropali di consolidamento. Infine è visibile l'estremità della manica del convento, piuttosto degradata, a lato della quale scende la scala che ora porta al piano inferiore del parco.



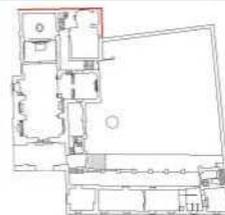
Il retablo, all'apparenza seicentesco, a giudicare da simili esempi, inquadrava un'apertura, difficile da definire se fosse un ingresso o solo un'apertura verso l'interno. Forse ospitava, in tempi contemporanei o differenti, un altarino votivo per poter adorare la Madonna delle Grazie anche dal di fuori della chiesa, tramite l'immagine che riproduce l'icona miracolosa anche in facciata, più "carmelitana" di quella originaria, oggi molto rovinata a causa del tempo e dei restauri mal condotti.



Nel dettaglio del portale oggi principale, è possibile notare i risultati dell'ultimo restauro, condotto in modo non molto accurato.



Sul lato si individua una meridiana, di cui resta lo gnomone e la cornice a protezione, forse imposta di una copertura precedente. L'oggetto si compone della sovrapposizione di tre meridiane successive, sovrapposte, che si stanno rapidamente deteriorando. È solo più visibile chiaramente la preparazione della seconda, tramite i segni rossi che permangono, alcune tracce della più antica nella fascia superiore e alcuni resti di colorazione della meridiana più recente in alto. Dalla foto in bianco e nero, acquisita negli anni '30, si vede come il disegno fosse molto più leggibile, non essendo ancora pervenuto il grande degrado dovuto forse all'abbandono o forse all'inquinamento sviluppato in modo molto ingente nei decenni successivi.



DATI GEOMETRICI

Superficie: 67,46 mq (chiesa) / 81,50 mq (campanile) / 31,79 mq (sacrestia)

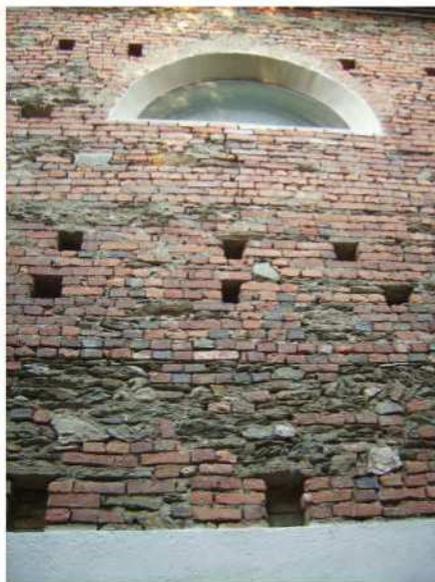
Lunghezza: 16,60 m / 6,02 m (lato)

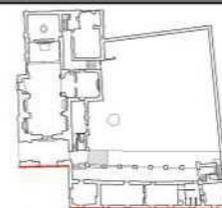
Altezza: 8,75 m (chiesa) / 5,92 (sacrestia) / 23,15 m (campanile)

MATERIALI

Pareti: Muratura in laterizio, intonacata con materiali differenti.

Impianti: gronde di scolo.





DATI GEOMETRICI

Superficie: 353,13 mq / 61mq (facciata chiesa)

Lunghezza: 32,78 m / 10,55 m (facciata chiesa)

Altezza: 10,90 m / 11,57 (facciata chiesa)

MATERIALI

Pareti: Muratura in laterizio, intonacata. Con materiali differenti.

Decorazioni: Stucchi, affreschi ed elementi decorativi in laterizio intonacato.

Impianti: corrente elettrica, gronde di scolo.

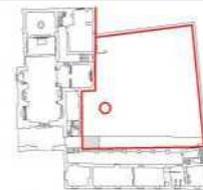


È visibile, nella facciata del convento, la roccia emergente alla base, e l'ingresso per il piano seminterrato.

La parte corrispondente alla facciata della chiesa, al di sopra del portico, si presenta come facciata a capanna, con un oculo che dà nel sottotetto. Al centro è possibile leggere la forma di un'apertura tamponata, ancora cava all'interno, di cui non si capisce la funzione passata, probabilmente finestra verso il salone all'interno. Questa facciata presenta un evidente spanciamento verso l'esterno, ora fermato con gli interventi di consolidamento tramite micropali,, ma ancora da terminare per quanto riguarda il diretto intervento sulla muratura.

Cortile interno n. 58

Esterno



DATI GEOMETRICI

Superficie: 249,56 mq (parte sud) / 193,70 (parte est)

Lunghezza: 29,36 m (parte sud) / 27,32 (parte est)

Altezza: 8,50 m (parte sud) / 7,09 (parte est)

MATERIALI

Pareti: Muratura in laterizio, intonacata. Con materiali differenti.

Decorazioni: Stucchi, affreschi ed elementi decorativi in laterizio intonacato.

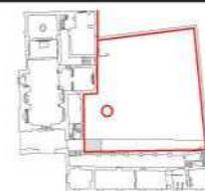
Impianti: corrente elettrica, gronde di scolo.



All'interno del cortile si possono leggere numerose tracce dell'edificio precedente, ancora molto evidenti. Alle estremità delle due maniche rimanenti, sono presenti i tagli dovuti alla demolizione delle maniche di nord e di ovest, molto evidenti. Inoltre permangono i segni delle stanze preesistenti, nelle tracce degli intonaci e degli orizzontamenti, il che fornirebbe inoltre le altezze degli ambienti. Nella manica orientale è presente un ingente degrado, aggravato da alcuni interventi di consolidamento, in cui sono stati applicati intonaci cementizi che oltre ad alterare l'originaria forma, hanno aumentato i problemi di umidità già presenti. Sulla manica orientale è presente un'altra meridiana, forse coeva alla seconda versione di quella sulla facciata meridionale.



Il cortile si presenta in pendenza, probabilmente a causa dell'accumulo del materiale derivante dalla demolizione delle due maniche a fine '800, che pare non sia mai stato rimosso, e che ha portato numerosi problemi di umidità nel corso del tempo. La recinzione che si vede oggi è stata realizzata in seguito alla demolizione delle due maniche, con parte dei materiali di risulta. Permane il passaggio verso la cascina attigua, un tempo parte rustica del convento, oggi proprietà privata.



DATI GEOMETRICI

Superficie: 249,56 mq (parte sud) / 193,70 (parte est)

Lunghezza: 29,36 m (parte sud) / 27,32 (parte est)

Altezza: 8,50 m (parte sud) / 7,09 (parte est)

MATERIALI

Pareti: Muratura in laterizio, intonacata. Con materiali differenti.

Decorazioni: Stucchi, affreschi ed elementi decorativi in laterizio intonacato.

Impianti: corrente elettrica, gronde di scolo.



Anche su questo lato è leggibile la collocazione delle maniche ora demolite, e sono inoltre presenti diversi segni dovuti alle successive trasformazioni della fabbrica. Nella prima parte, più orientale, è intuibile la prosecuzione del portico verso la sacrestia, in seguito tamponato. Nella parte verso il campanile, si vede il retro della cappella della Vergine, leggermente sporgente, con una parte di muratura che potrebbe essere ipotizzabile come parte di muratura originaria, su cui aveva sede l'immagine miracolosa, forse addirittura risalente ad un antico pilone votivo.



In questa parte la roccia affiora emergendo dal terreno per circa un metro. Ne cortile è presente un pozzo "da acqua viva" anche questo in un mediocre stato di degrado.

3.3 PROGETTO E REALIZZAZIONE DEL RILIEVO

In linea con quanto affermato dal documento “Verso una carta del restauro”¹, nel caso specifico di questa tesi il rilievo si rende necessario per numerosi scopi. Gli elaborati devono permettere di schematizzare la struttura esistente dell’edificio, diventando mezzo per la comprensione dei fenomeni statici rilevabili e per una sua tematizzazione riguardante le forme di degrado individuate. Gli stessi disegni saranno utili per l’ultima fase di progettazione dell’intervento di conservazione e di una eventuale progettazione di nuovi edifici, oltre che come supporto alla comunicazione dei processi di conoscenza effettuati sulla fabbrica. Inoltre “interrogando” la fabbrica per ricavarne le caratteristiche geometriche e l’articolazione di ambienti e strutture, sarà possibile dedurre più facilmente l’evoluzione dello stesso edificio ricostruendone la storia¹; il disegno dello stato di fatto sarà anche confrontabile con i rilievi e i progetti precedenti, materiale di documentazione o d’archivio.

Utilizzando tecniche e software aggiornati alle tecnologie più recenti, si possono realizzare modelli della realtà a cui collegare fenomeni o effetti osservati, che in tale condizione, quando in relazione al resto, possono fornire una informazione più ricca e complessa.

La scala utilizzata per il rilievo sarà 1:100, funzionale a una rappresentazione comprensibile del manufatto e necessaria come appoggio agli elaborati di progetto.

PROGETTO DEL RILIEVO METRICO:

L’oggetto di interesse principale del progetto di conservazione è la manica superstite del convento e il suo stretto rapporto con il cortile, soprattutto per quanto riguarda la pendenza di questo, forse portatrice di degrado, e le tracce delle due maniche del convento abbattute, nelle cesure sulle fabbriche esistenti, visibili sempre dal cortile.

¹“Si tratta, in altre parole, di ricostruire, attraverso una complessa azione di indagine (mensoria, storico-critica, archivistica, bibliografica, tecnica, tecnologica), i criteri, le procedure, la ratio con la quale l’organismo si è venuto costituendo nel tempo.”

“Un buon rilievo generale condotto su di un bene culturale architettonico, essenzialmente deve consentire:

- 1) la conoscenza della configurazione morfologica e dimensionale dell’oggetto, nel suo stato fisico attuale, precisa, sicura, criticamente filtrata;
- 2) la conoscenza tecnica, tecnologica e materica dell’oggetto che aiuti a capirne tanto le modalità costruttive quanto le attuali condizioni di alterazione e degrado;
- 3) la possibilità di agevole elaborazione tematica delle tavole di rilievo, per approfondire la conoscenza storica “globale” dell’oggetto inteso come primo documento di se stesso (non decodificabile, però, se non attraverso un’accurata opera di rilevamento e di osservazione diretta);
- 4) le note storiche discendenti tanto da un preventivo approccio documentato e meditato all’oggetto (pre - comprensione critica), indispensabile alla conduzione di un buon rilievo, quanto da nuove ed originali osservazioni frutto della frequentazione diretta del monumento.

Il rilievo dovrà essere mirato anche al rapporto tra l’edificio e il contesto consentendo:

- la lettura storica dell’edificio;
- la sua comprensione progettuale - costruttiva;
- la corretta progettazione dell’intervento e la stima dei relativi costi”

È stato scelto di utilizzare differenti metodologie di acquisizione, fra loro integrate, per poter meglio rispondere alle specifiche esigenze. Fra queste sono comprese alcune nuove tecnologie, quali i sistemi GPS che tramite i loro ricevitori consentono l'impianto delle reti topografiche, metodi fotogrammetrici, laser scanner, che permettono l'immagazzinamento in poco tempo² di moltissimi dati, i quali, se acquisiti con le corrette attenzioni critiche e le adeguate operazioni progettuali, vengono poi elaborati e selezionati a posteriori, anche in tempi diversi, a seconda delle necessità.

L'IMPIANTO TOPOGRAFICO

Per poter integrare fra loro i dati derivanti dai diversi metodi di acquisizione è necessario un sistema di riferimento unico, meglio se georiferito, in modo che i dati successivamente acquisiti siano elaborabili anche in relazione al territorio, e siano inseribili in un sistema GIS per ulteriori approfondimenti e studi.

La rete di inquadramento topografico è stata costruita con l'impianto di 4 vertici, in posizione funzionale al rilievo della manica del convento e del cortile, per poter collegare fra loro i dati rilevati con le diverse tecnologie. I punti necessari si trovano nel cortile e nella parte a est del convento, da cui è visibile la facciata



orientale. Queste due parti non sono interscambiabili fra loro e la comunicabilità è limitata, perciò è stato scelto di rilevare con una tecnologia GPS³ i quattro punti, di cui due (una base) nel cortile e due (una seconda base) all'esterno del convento, a est (le altre basi collegano reciprocamente i vertici per formare la rete topografica).

I vertici sono stati segnalizzati con tondini in alluminio lunghi 20 – 25 cm e documentati con opportune monografie⁴. È opportuno segnalare come, durante questa operazione è stata palese la diversa natura dei terreni intorno al convento: all'interno del cortile il terreno è molto morbido e cedevole, come se fosse di riporto, e non ha opposto nessuna resistenza; al contrario all'esterno del convento è stato più difficoltoso trovare un punto in cui il tondino penetrasse fino in fondo, ed è stato necessario allontanarsi leggermente dal convento, verso valle.

1) Strumentazione GPS utilizzata, durante l'acquisizione.

Le misure sono state realizzate con strumentazione Leica Geo-System 500, in modalità statica con tempi di stazionamento di circa 30 minuti per ogni base.

² le informazioni maggiori sono state collezionate in due sole giornate di rilievo sul campo.

³ Vedi Scheda .7

⁴ Vedi Allegati 3.1

Nella fase di elaborazione dati è stata calcolata la rete GPS in coordinate ellissoidiche attraverso il software SKI PRO della Leica Geosystem; poi compensata ai minimi quadrati⁵ mediante STARNET della Starplus Technologies ottenendo così le coordinate plano-altimetriche dei vertici nel sistema di riferimento UTM-WGS84⁶. L'entità degli scarti quadratici medi calcolati è risultata ampiamente inferiore alla tolleranza prevista.

Le coordinate sono state relazionate con quelle della stazione permanente di Torino.⁷

Si sono poi trasformate nel datum Roma 40 Gauss-Boaga, conforme con la cartografia regionale a media scala, con la cartografia comunale a grande scala e con la CTRN, attraverso il software VERTO dell'Istituto Geografico Militare.

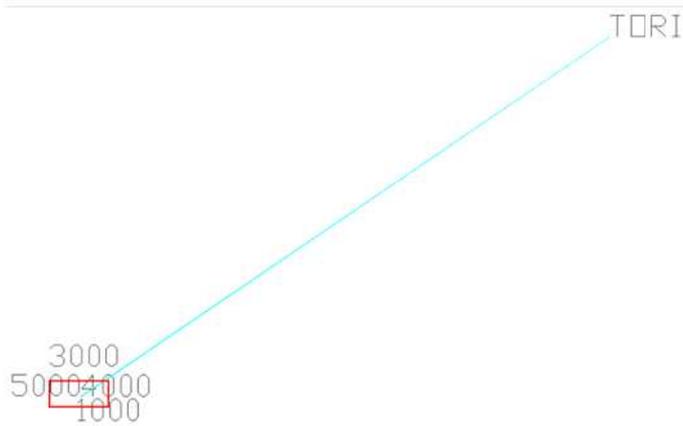
RETE di INQUADRAMENTO						
Vertice	COORDINATE GAUSS BOAGA ROMA 40			COORDINATE UTM WGS84		
	Nord	Est	Quota	Nord	Est	H ellissoidica
TORINO				394604.5090	4990861.1740	310.7260
1000	1369570.9085	4973748.6826	389.4100	369544.1669	4973730.0461	440.8752
5000 ⁸	1369572.4909	4973756.1619	389.3630	369545.7492	4973737.5253	440.8287
3000	1369606.4117	4973769.9675	383.5410	369579.6694	4973751.3307	435.0039
4000	1369616.3112	4973762.0737	383.5920	369589.5687	4973743.4369	435.0529
	Trasformazione (elaborazione con Verto) Tipo coordinate input: UTM/WGS84 (Fuso 32) Input da geografiche: NO Tipo coordinate output: Gauss_Boaga/Roma40 (Fuso Ovest) Output in geografiche: NO Trasformazione altimetrica: SI – Ellissoidiche - >Geoidiche			Dati di origine, acquisiti dallo strumento		

⁵ Tecnica di ottimizzazione dei risultati per trovare valori che si avvicinino più possibile ad una configurazione che il trattamento statistico dei dati individua come la più probabile. Il valore risultante deve minimizzare la somma dei quadrati delle distanze dai punti.

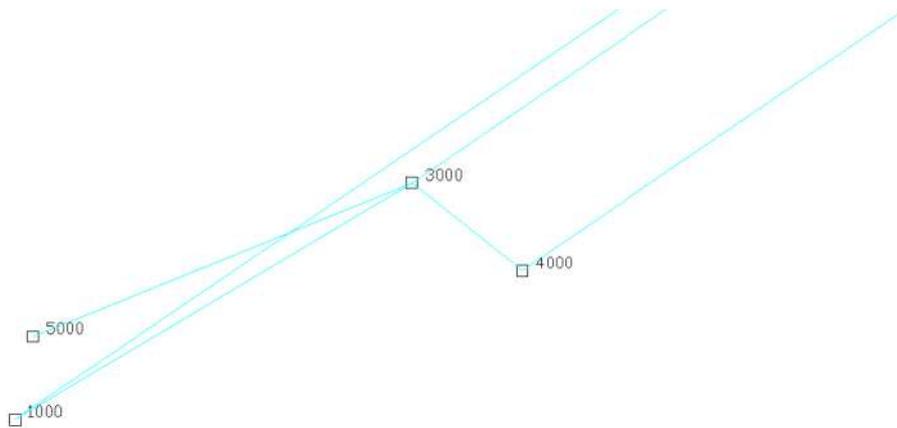
⁶ Vedi Scheda .6

⁷ Le stazioni permanenti sono punti di rilevamento delle coordinate GPS fisse sul territorio, in punti in cui si è appurato che è possibile una buona e costante ricezione del segnale GPS. Di queste sono note: le coordinate geodetiche (WGS84), le coordinate piane (UTM WGS84), e le quote ellissoidica e ortometrica. Da M. BELTRAMO, Tesi, 2010.

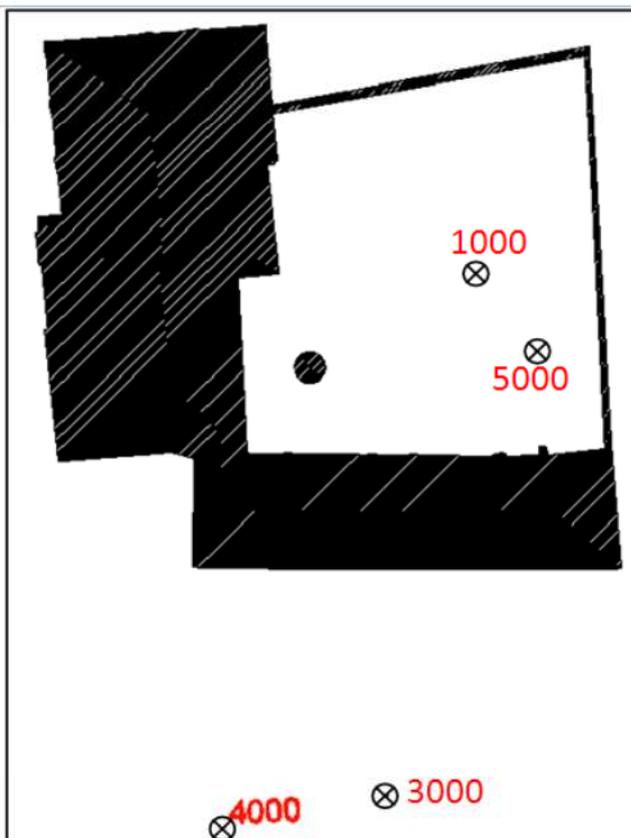
⁸ Il punto "2000", originariamente posizionato vicino al pozzo, non è stato considerato per l'imprecisione delle informazioni rilevate dallo strumento, dovute al fatto che il punto di acquisizione era troppo vicino ai muri e il segnale arrivava disturbato dalla presenza dell'edificio e degli alberi.



2) Rappresentazione nello spazio cartesiano dei punti costituenti la rete di inquadramento al Colletto in relazione con la stazione di Torino



3) Rappresentazione, nello spazio cartesiano, del dettaglio dei vertici costituenti la rete di inquadramento del Colletto.



Note le coordinate dei vertici, è possibile utilizzarli come riferimenti per effettuare le ulteriori misurazioni, che comprendono principalmente la determinazione dei punti di controllo per la registrazione delle scansioni laser e per il trattamento metrico delle immagini e la loro conseguente rettificazione.

4) Distribuzione dei punti della rete di inquadramento.

IL RILIEVO LASER

Gli obiettivi

Nel cortile, ex chiostro del convento, il rilievo è effettuato utilizzando una tecnologia lidar⁹, che permette facilmente di:

1. Controllare gli esistenti rilievi, eseguiti con metodi tradizionali, definendo con esattezza la geometria del cortile e il corretto orientamento della manica del convento;
2. Determinare un modello delle facciate, con l'effettiva posizione delle aperture verso il cortile, per collocare nella corretta disposizione gli ambienti interni;
3. Elaborare un modello del terreno dell'interno del cortile, conseguente anche all'accumularsi delle macerie derivanti dalla distruzione delle due maniche non più esistenti, che pare non siano mai state rimosse dal sito, per determinarne la pendenza e i possibili problemi legati alla direzione delle acque meteoriche non convogliate;
4. Indagare più approfonditamente le cesure della fabbrica, in corrispondenza delle quali si trovava l'attacco delle due maniche abbattute;
5. Definire la geometria principale e posizione del campanile, rilevatosi particolarmente complicato da rilevare in occasione dei rilievi precedenti.
6. Appurare le condizioni statiche della fabbrica, relative a eventuali spancamenti in una direzione o possibili cambi di allineamenti o geometrie.

L'esecuzione

Preliminarmente all'esecuzione delle scansioni laser è necessario materializzare alcuni punti, adeguatamente distribuiti sull'oggetto da rilevare, riconoscibili dal software dello scanner (Scene – CAM2) al momento della restituzione, per poter registrare in un unico file le diverse scansioni. La conoscenza delle coordinate di tali punti permette inoltre di collocare

le nuvole ottenute in un sistema di riferimento noto. Per questo si sono utilizzati target a scacchiera. Determinata la posizione di questi punti per mezzo del metodo celerimetrico, facendo stazione sui punti noti



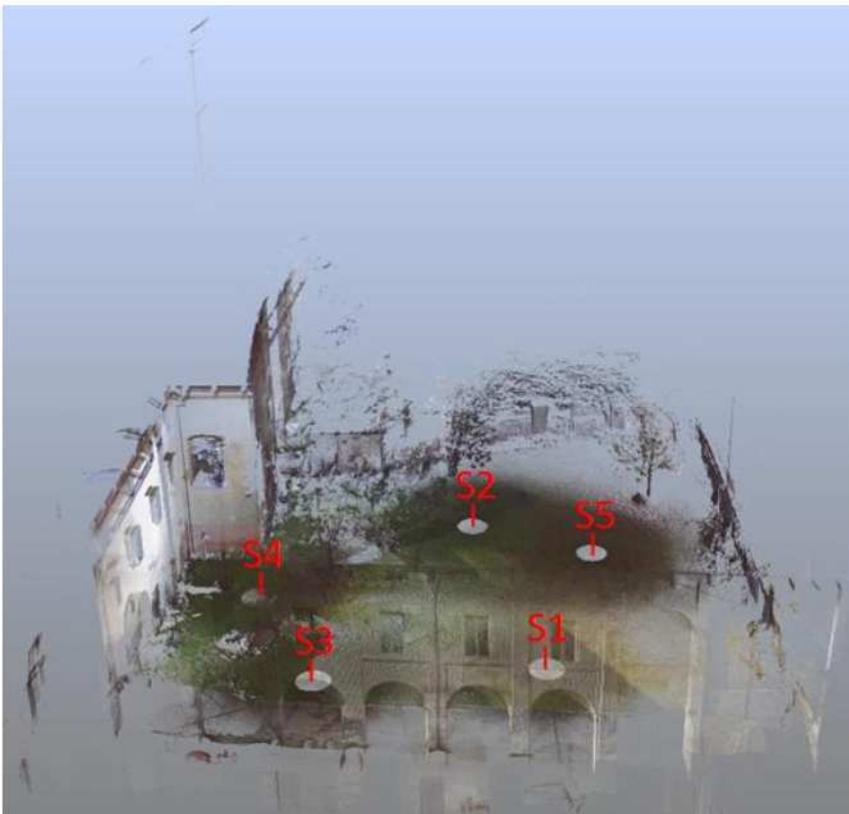
5) Laser scanner durante l'acquisizione

⁹ Vedi Scheda .8

misurati con le tecniche GPS, si procede ad un numero adeguato di scansioni laser (in questo caso 5), per rilevare tutto l'oggetto.



6) Target posizionati sull'oggetto



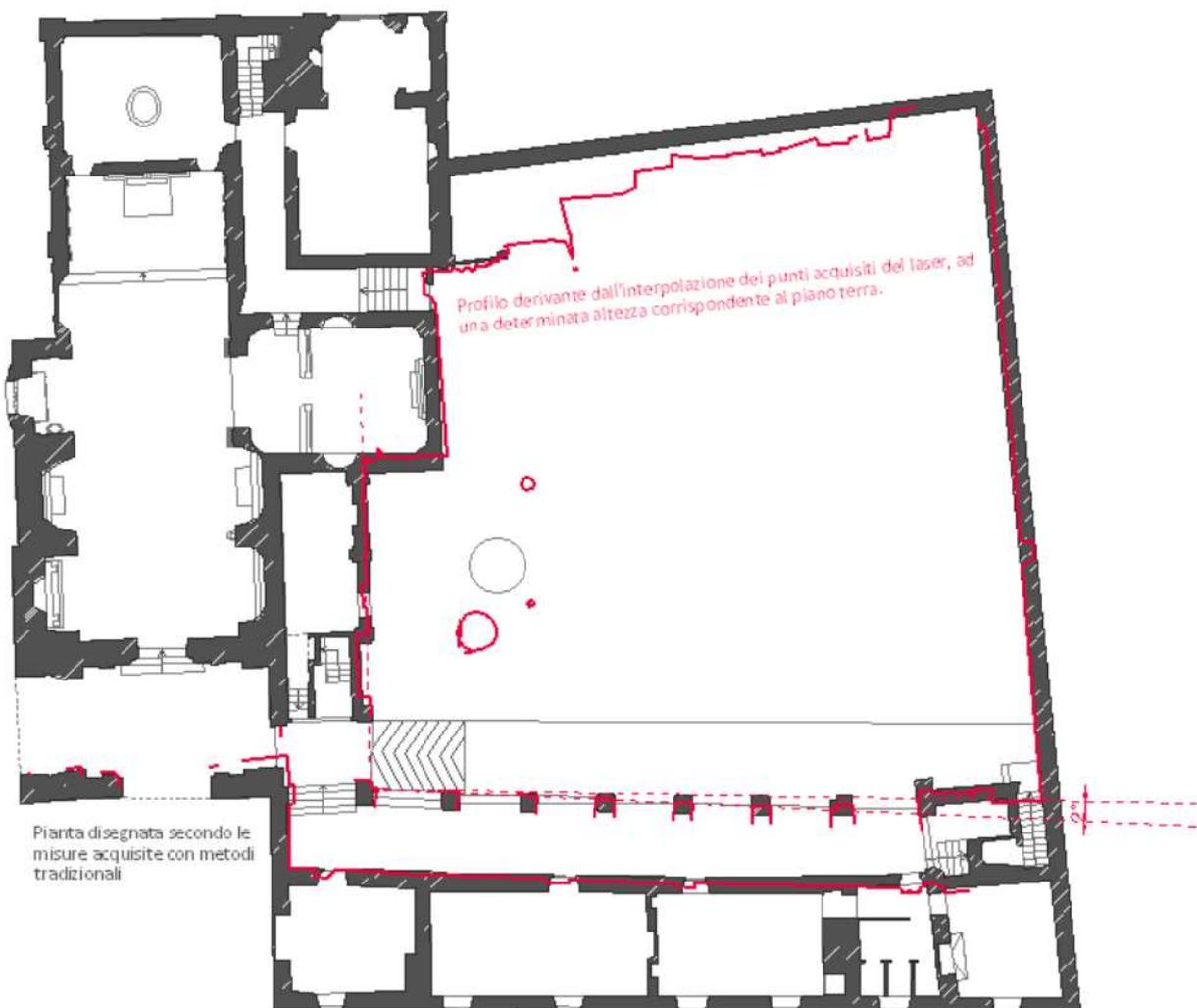
Infine tramite il software Scene, fornito dalla stessa casa produttrice del Laser Scanner (FARO – CAM2), si elaborano le nuvole registrandole in un unico sistema di riferimento e applicando a ciascun punto della nuvola la colorazione acquisita in fase di presa tramite la fotocamera integrata.¹⁰

7) Nuvole di punti acquisite registrate insieme, con indicazione della collocazione dello Scanner durante le 5 scansioni

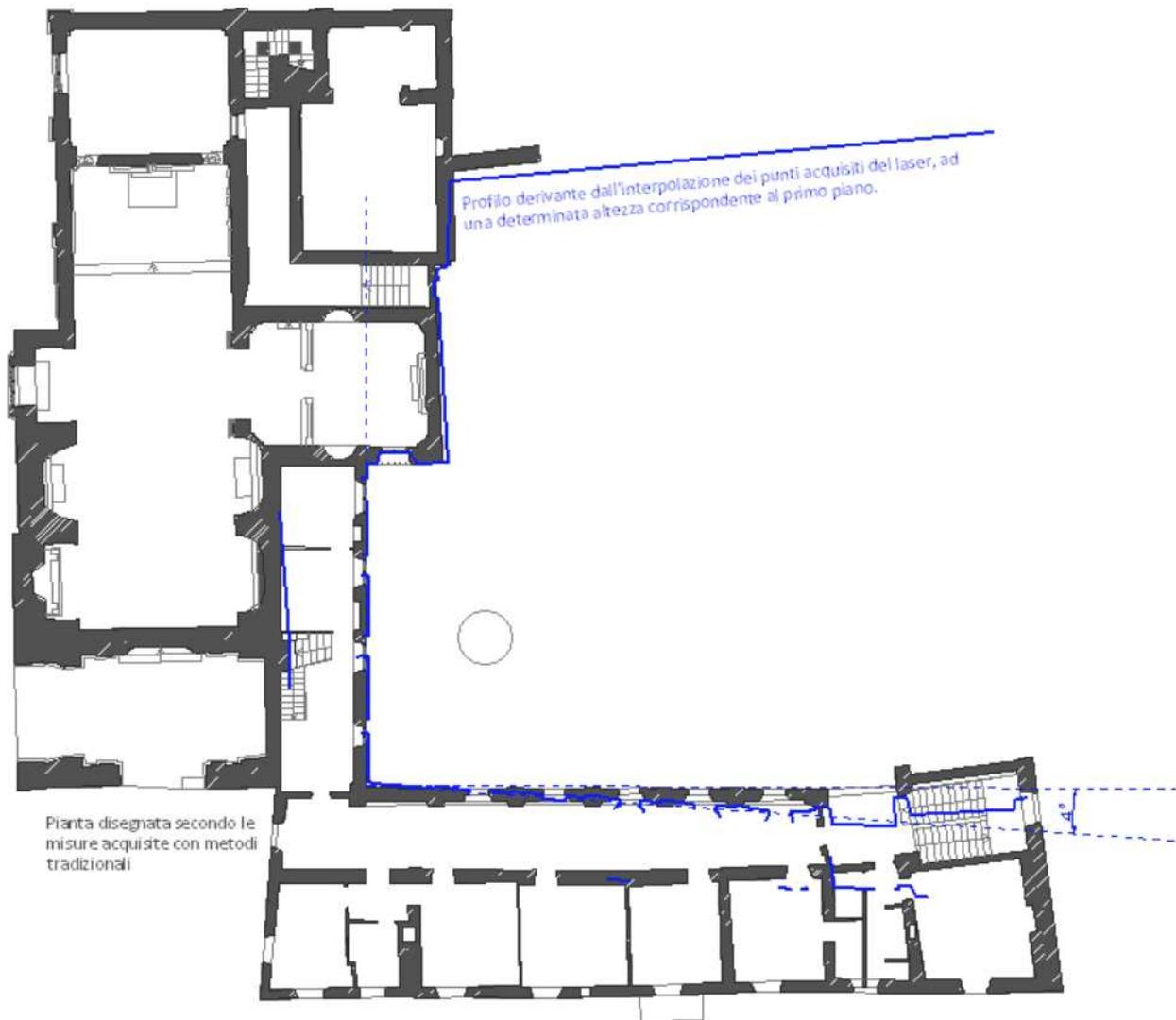
¹⁰ Vedi Allegato 3.3

I RISULTATI

1. Per quanto riguarda il primo obiettivo (il controllo della geometria del cortile con la correzione dei rilievi precedenti, eseguiti con tecniche tradizionali), si è potuto definire con esattezza l'assetto geometrico del muro di cinta e dei corpi di fabbrica principali, diverso di alcuni gradi rispetto ai disegni precedenti, che approssimavano a 90° la maggior parte degli angoli. Questo controllo è stato eseguito esportando in .dxf una "fetta" di nuvola (dal software Scene, fornito dalla casa dello strumento) su un piano parallelo al piano xy, di spessore di una decina di cm, ai livelli del piano terra e del primo piano. Da questa si è ricavato, interpolando manualmente i punti, in autocad, un profilo a cui ricondurre i disegni delle piante.



8) Confronto con la Fetta corrispondente al piano terra (in rosso i dati derivati dalla nuvola del laser)



9) Confronto con la Fetta corrispondente al primo piano (in blu i dati derivati dalla nuvola del laser)

Questo è un buon risultato, dal momento che permette di capire l'articolazione degli edifici, importante anche per lo studio di questioni statiche e delle dinamiche che possono portare determinati degradi.

2. Tramite i profili ricavati si definisce anche con precisione la collocazione delle aperture, e in alcuni casi, quando il raggio del laser non incontra ostacoli (come nel caso delle finestre al primo piano) riesce anche a rilevare la posizione del muro del corridoio, aiutando a determinarne la larghezza della manica e la collocazione degli ambienti interni, rilevati tramite metodi tradizionali con bindella, distanziometro laser e trilaterazioni.¹¹

¹¹ Trilaterazioni: Considerato un segmento di linea retta di partenza, gli altri punti vengono individuati misurando le due distanze dagli estremi di questo; in questo modo si considerano figure rigide, indeformabili ed è possibile trovare la posizione del punto in questione e l'orientamento dei due segmenti corrispondenti alle due distanze individuate; si procede in questo modo andando ad individuare tutti i punti necessari alla definizione della geometria da rilevare.

3. Un altro obiettivo, raggiungibile a partire dai punti acquisiti con il laser, è la realizzazione di un modello del terreno¹² dell'interno del cortile poiché la sua conoscenza è necessaria anche alla luce del grave stato delle murature orientali del cortile e delle stanze a piano terra del convento, a causa dell'umidità. Questa è portata, o comunque aggravata, dalla pendenza che si è formata nel terreno probabilmente in seguito alla sedimentazione delle macerie delle antiche maniche. Avendo a disposizione la nuvola di punti, è stato elaborato un DTM e un DEM¹³ che illustrano in modo immediato quale ne è la pendenza e la sua direzione e se si può effettivamente considerare questa pendenza come causa del degrado, anche confrontando il modello con gli elaborati di mappatura del degrado.

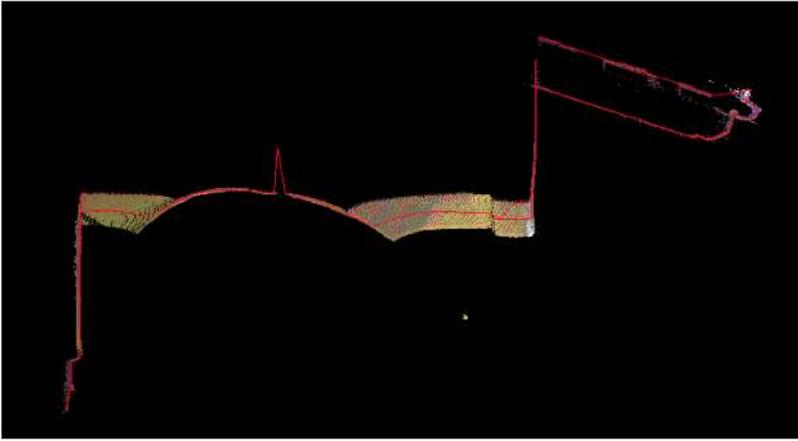


10) DEM elaborato a partire dalla nuvola di punti del cortile

4. Inoltre, nelle zone degli “attacchi” delle maniche del convento crollate agli edifici ancora esistenti, le tracce rimaste sono abbastanza evidenti, e appaiono in modo chiaro nella nuvola di punti acquisita, che può essere punto di partenza per altri approfondimenti.

5. Con i dati a disposizione è stata controllata la situazione della volta dell'ultima campata del corridoio del primo piano, precedente la scala, che è il punto in cui si rilevano i peggiori danni statici, che si palesano con ampie lesioni.

¹² Vedi Scheda .5¹³ Vedi Scheda .5



Sezionando la nuvola di punti in corrispondenza della volta se ne ricava un profilo dell'arco dalla geometria chiaramente deformata, da tenere in attenta considerazione per ricostruire la situazione statica del convento. Nel caso si volesse indagare più nel dettaglio la

situazione della campata sarebbe ovviamente necessario approfondire l'indagine con scansioni più vicine e mirate.

6. I dati necessari al conseguimento degli obiettivi sono stati rilevati, e restano disponibili, anche in futuro per completare lo studio.

IL RADDRIZZAMENTO FOTOGRAFICO DEL FRONTE NORD -EST

L'assetto del fronte del lato orientale della manica, "esterno", è rilevato per mezzo di un raddrizzamento fotografico di un insieme di immagini di tale prospetto (ottenuta per trasformazione omografica del piano interpolante il fronte).¹⁴

Il processo è stato elaborato a partire da fotografie realizzate con una camera fotogrammetrica (Canon EOS...) e mediante un insieme di punti di controllo, acquisiti con metodo celerimetrico sui due vertici all'esterno del convento. I fotogrammi sono stati elaborati con il software RDF effettuando i dovuti raddrizzamenti e sono stati in seguito mosaicati mediante il controllo delle coordinate immagine, per ottenere la rappresentazione completa del prospetto. In seguito l'immagine viene inserita in autocad per essere vettorializzata.



¹⁴ Vedi Scheda .9

La parte di fabbrica non indagata direttamente, ovvero l'edificio della chiesa e della sacrestia, misurato solo all'esterno sul lato del cortile tramite le scansioni laser, è ricavato da un rilievo (piante su tre livelli, un prospetto e una sezione longitudinale), in scala 1:50, oggetto di un'esercitazione nell'ambito di un Laboratorio di Rilievo della Facoltà di Architettura¹⁵. Questo viene utilizzato senza variazioni considerevoli, semplicemente controllato per mezzo di verifiche a campione con metodi diretti e corretto con l'aggiunta dei dati mancanti per quanto riguarda l'interno. Inoltre sarà messo in relazione e corretto secondo i dati forniti dalla nuvola di punti acquisita dal laser. Il rilievo della chiesa è vettorializzato in Autocad per poter essere unito con il disegno del convento in un'unica rappresentazione.

A partire da questa base è stata disegnata una pianta del sottotetto, importante, oltre che per rappresentare la geometria delle volte della chiesa, per poter collocare la struttura dell'antica torre, probabilmente campanaria, rilevata con trilaterazioni dirette.

Una volta acquisiti ed elaborati i dati per mezzo delle diverse tecniche, sono state riprese le piante abbozzate a partire dalle piante esistenti e corrette utilizzando le nuove informazioni: le aperture sono state riferimento per la collocazione corretta delle stanze, in particolare per il primo piano, le cui dimensioni e posizioni creavano alcuni problemi nel ricostruirne la distribuzione. Con tali dati è anche possibile ottenere una rappresentazione abbastanza completa dell'edificio, che potrebbe anche essere utilizzata, oltre che per le già ricordate finalità, anche per l'introduzione del modello in un sistema GIS tridimensionale, per visualizzare ulteriormente il rapporto dell'edificio con il suo intorno.

¹⁵ Esercitazione Corso di disegno e rilievo, prof. Arch. Bruna Bassi Gerbi, C. BOSIO, *Rilievo della Chiesa di Maria Vergine al Monte Carmelo al Colletto, Comune di Roletto*, A.A.1993/1994.

Il sistema GPS/GNSS¹

Il sistema “NAVSTAR GPS” (“*Navigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System*”: sistema di posizionamento globale mediante misure di tempo e distanza rispetto a satelliti per navigazione), detto correntemente “sistema GPS” è realizzato a partire dal 1975 a cura dello *U.S. Department of Defence*.

Il sistema posiziona tridimensionalmente (in planimetria e altimetria) punti sulla superficie terrestre, sia immobili che in movimento, determinandone le coordinate in un assegnato sistema di riferimento.

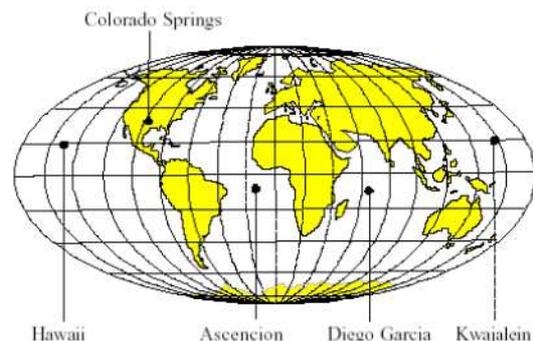
Questa tecnologia è possibile grazie alla costellazione di 24 satelliti (*segmento spaziale*) che ruotano continuamente intorno alla Terra ad altissima quota (circa 20.200 Km).

Lo strumento utilizzato per le misurazioni (*segmento utente*) è composto da un’antenna (posizionata sul punto da determinare) e un’apparecchiatura ausiliaria che consente l’acquisizione di segnali radio trasmessi dai satelliti, l’esecuzione della misura del tempo di percorrenza di questo per arrivare all’antenna e la conseguente distanza reciproca.

In prima approssimazione, la posizione del punto si ottiene moltiplicando il tempo di percorrenza del segnale per la sua velocità di propagazione (circa 300.000 Km al secondo).

Per eseguire la misura con la precisione necessaria il GPS ricorre a tecniche molto sofisticate per tener conto e correggere gli inevitabili errori dovuti sia alle imprecisioni nella misura del tempo, sia ai ritardi subiti dai segnali dei satelliti, nell’attraversare l’atmosfera terrestre (ionosfera e troposfera), che devono essere valutati e compensati.

Per la corretta determinazione della posizione del punto è necessario conoscere l’esatta posizione dei satelliti nello spazio, nota in quanto calcolata matematicamente prima del lancio, ma che può subire piccole deviazioni dalle orbite nominali (errori delle effemeridi). L’esatta posizione perciò è rilevata da 5 stazioni terrestri di controllo (*segmento di controllo*) opportunamente dislocate (Hawaii, Colorado Spring, Ascencion, Diego Garcia, Kwajalein).² Queste rilevano con continuità le posizioni dei satelliti lungo le loro orbite ed i dati relativi ai tempi di percorrenza. Una stazione principale elabora i dati e comunica ai satelliti i risultati di questa elaborazione. Questi dati, opportunamente codificati sono trasmessi ai ricevitori a terra dagli stessi satelliti con il messaggio da essi inviato.



Si supponga di conoscere le effemeridi orbitali di un satellite S (le tre coordinate $X_s(t)$, $Y_s(t)$, $Z_s(t)$ del centro del satellite in funzione del tempo) nell’assegnato riferimento cartesiano.

E si supponga di poter misurare la distanza, in un dato istante t , fra un punto P a terra (di coordinate incognite X_p , Y_p , Z_p , nel sistema precedentemente definito) e il satellite S.

Sotto queste ipotesi, è possibile ottenere un’equazione di osservazione.

¹A.SPANÒ, F.CHIABRANDO, E. COSTAMAGNA, *Relazione sulle attività di misura ed elaborazione dati a scala urbana e dello scavo archeologico realizzate Presso la città di Aquileia*, Collaborazione tra il gruppo di ricerca di Geomatica del Politecnico di Torino (resp. prof. F. Rinaudo) e il Dipartimento di Scienze dell’Antichità dell’Università di Trieste, scavo di via Gemina, (resp. prof. F. Fontana), 2009.

II.3_r

² Dispense “Sistemi informativi spaziali per l’architettura e i Beni Culturali”, Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino, prof. A. SPANÒ, 2011.

$$D_i = \sqrt{(X_p - X_i^*)^2 + (Y_p - Y_i^*)^2 + (Z_p - Z_i^*)^2}$$

Occorre inoltre precisare la definizione dell'istante temporale nel quale avviene la misura: il tempo misurato a terra (orologio incorporato nel ricevitore) differisce da quello di riferimento del sistema GPS (orologi a bordo dei satelliti) di una quantità non trascurabile.

Nell'equazione scritta compaiono quindi 4 incognite: X_p , Y_p , Z_p , e uno sfasamento $\delta t = t_p - t_s$.

E' pertanto necessario che dal punto P risultino visibili almeno 4 satelliti, in modo da poter scrivere 4 equazioni e determinare le 4 incognite.

Possibilità operative (diverse sia concettualmente che per il grado di precisione conseguibile):

1. La tecnica di "POINT POSITIONING" (posizionamento assoluto di un punto singolo nel sistema di riferimento assegnato), con cui si determina la posizione con un'incertezza dell'ordine di decine di metri; precisione sufficiente per la navigazione, ma non per le applicazioni topografiche.

2. La tecnica del "DIFFERENTIAL POSITIONING" o "RELATIVE POSITIONING", con la quale si determina la posizione di un punto rispetto a un altro punto considerato noto.

Viene determinato il vettore posizione relativo, la "linea base" o base (in inglese "BASELINE") tra i due punti nelle sue tre componenti rispetto a una terna cartesiana assegnata.

La precisione ottenibile sulle tre coordinate relative è dell'ordine di qualche milionesimo della distanza, pari quindi, o superiore, a quella di operazioni geodetiche classiche eseguite con la massima accuratezza.

Per ottenere queste precisioni è necessario un tempo di misura lungo (da qualche decina di minuti a qualche ora, a seconda della distanza e della precisione richiesta).

È necessario disporre di due ricevitori, posti sui due estremi della base, funzionanti contemporaneamente per l'intera durata della sessione di misura.

Non è necessario che i due estremi di una base siano tra loro intervisibili: è questo il fondamentale vantaggio del metodo GPS rispetto alle tecniche topografiche classiche, utile anche nel caso specifico del rilievo del complesso del Colletto.

Quest'ultima modalità operativa, per la realizzazione delle reti di inquadramento e raffittimento, si divide ancora in modalità *statica* e modalità *rapido statica*.

La prima, "*statica*", prevede l'esecuzione contemporanea delle osservazioni su due stazioni su cui i ricevitori restano fissi per tutta la durata della sessione di misura. Le due stazioni costituiscono gli estremi della base o vettore.

Questa procedura è quella consente di ottenere la massima precisione ed è pertanto quella che, di norma, viene utilizzata per la determinazione di punti per reti di inquadramento o raffittimento.

La seconda procedura, "*rapido statica*", è molto simile alla prima ma il tempo di occupazione della stazione è sensibilmente più breve (5-20 minuti circa) e consente comunque di determinare con una buona precisione le coordinate dei punti da misurare.

Per quel che riguarda invece il rilievo di dettaglio viene comunemente usata la modalità cinematica *RTK* (Real Time Kinematic, cioè cinematico in tempo reale).

Tale modalità consiste nel tenere fisso uno dei due ricevitori "base" (di norma collocato su un punto di posizione nota), rappresentato normalmente da una serie di stazioni fisse dislocate sul territorio, e nel

trasportare sui punti da determinare il secondo (“rover”), che, in base alla posizione del ricevitore fisso e ai dati satellitari, (comunicati dal “base”), calcola in tempo reale la sua posizione.

Il metodo prevede l’utilizzazione di ricevitori a doppia frequenza, collegati fra loro via radiomodem.

Il sistema presenta alcuni limiti legati alla visibilità del punto “dal cielo”: non devono essere presenti ostacoli sul percorso del segnale, alcune superfici possono interferire con riflessioni che distorcono il segnale, i forti campi magnetici inducono disturbo e, se di notevole entità, possono impedirne l’uso; serve inoltre una buona geometria di trilaterazione, ovvero una buona disposizione dei satelliti e un ampio spazio di cielo libero (problematico nel caso di vie strette ad edificato denso, o in presenza di vegetazione ad alto fusto).

Va prestata attenzione ai sistemi di riferimento: il GPS restituisce coordinate geocentriche riferite all’ellissoide WGS84, così come il dato altimetrico, mentre la cartografia tecnica regionale usa un sistema di riferimento Gauss – Boaga³. Per ottenere le quote ortometriche è necessario riferirle al sistema locale del geoide.

³ Vedi Scheda .6

Sistemi a scansione laser¹

I sistemi a scansione laser consentono l'acquisizione in tempi molto brevi di nuvole di punti molto fitte, da cui, utilizzando software di elaborazione grafica, è possibile ricavare la geometria dell'oggetto ad alta definizione e generarne con modalità caratterizzate a tratti da elevata automazione, profili e superfici.

Si pone in modo diverso rispetto ai metodi tradizionali l'interpretazione dell'oggetto e l'acquisizione delle misure: mentre normalmente si interpreta l'oggetto, individuando le misure utili ai nostri scopi, che poi si procede a rilevare, con la tecnologia laser scanner si acquisisce indistintamente un'enorme quantità di informazioni, in tempi molto rapidi, da selezionare criticamente nella seconda fase di processamento ed elaborazione.

La tecnica di acquisizione consiste nella misurazione delle distanze per mezzo di onde elettromagnetiche: tecnica "LIDAR" (light detection and ranging).²

Lo strumento utilizza per il rilevamento un raggio "laser" (light amplification by stimulated emission of radiation - Amplificazione della luce da emissione stimolata di radiazione). La luce laser è composta da un'onda di una sola frequenza (monocromaticità), che si propaga a grande distanza e con estrema direzionalità (coerenza spaziale o unidirezionalità); le onde, della stessa frequenza e della stessa fase, si sommano l'una all'altra originando un treno di luce che può essere spinto ad elevata intensità e ad elevata potenza (coerenza temporale).

I sistemi a scansione laser si distinguono in distanziometrici e triangolatori.

Gli scanner DISTANZIOMETRICI (range scanner) utilizzano un principio di misura simile alle stazioni totali: per ogni punto si misurano due angoli ed una distanza. La posizione tridimensionale del punto è determinata in coordinate sferiche, convertite in coordinate cartesiane in un sistema di riferimento solidale allo strumento di acquisizione.

La distanza può essere determinata misurando il tempo di volo dell'impulso oppure la differenza di fase tra l'onda emessa e l'onda riflessa (non vi è la necessità d'uso di dispositivi riflettenti).

Misura del tempo di volo TOF (Time of Flight): Impulsi laser vengono mandati verso la superficie dell'oggetto da rilevare (mediante sistemi a rotazione - specchi rotanti), e si misura il tempo intercorso tra il segnale trasmesso e quello riflesso. Si calcola la distanza tra il centro dello strumento e il punto collimato.

Metodo della comparazione di fase: la distanza è calcolata indirettamente misurando la differenza di fase tra l'onda modulata alla partenza e al ritorno, mediante un comparatore di fase.

Per questa soluzione, si adottano strumenti a camera singola. Sono composti da un trasmettitore del raggio laser, che colpisce l'oggetto attraverso la riflessione su uno specchio fisso all'estremo di una base meccanica, che ruota con un angolo variabile a passo definito; all'altro estremo della base è posizionata una camera fissa CCD che lo riprende.

La posizione nello spazio dell'elemento di superficie è derivato per intersezione in avanti essendo noti un cateto (la base meccanica) e i due angoli adiacenti.

¹ Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D - Sistemi a scansione, Strumenti e principi di misura", Politecnico di Torino, prof. A. SPANÒ, 2009 – 2010.

² La tecnologia, in sperimentazione fin dagli anni '80 del Novecento, è oggi più accessibile grazie alla riduzione delle dimensioni e all'abbassamento dei costi degli strumenti.

La precisione diminuisce con il crescere del quadrato della distanza del punto dallo strumento.

I sistemi a scansione TRIANGOLATORI utilizzano il principio di misura proprio della Fotogrammetria: il punto viene rilevato come intersezione di due rette di direzione nota nello spazio.

Per questi si usano soluzioni a due camere: una variazione del sistema dove al posto dello specchio è posizionata una camera e l'emettitore si trova in una posizione intermedia.

In questo sistema di scansione un raggio laser colpisce l'oggetto realizzando una scansione regolare e il segnale viene catturato dai sensori CCD delle camere, poste agli estremi della base fissa. Il principio di misura delle coordinate di un punto è analogo all'intersezione in avanti da base nota in topografia.

Questi strumenti operano su distanze minori ma offrono una precisione anche sub-millimetrica.

RANGE OPERATIVO	PRECISIONE	TECNOLOGIA
piccola portata (<1m)	$\sigma < 1\text{mm}$	triangolazione
media portata (1-50m)	$2\text{mm} < \sigma < 6\text{mm}$	triangolazione e differenza di fase
lunga portata (50-800m)	σ circa cm	tempo di volo

L'integrazione tra tecniche tradizionali di rilievo e tecniche innovative è indispensabile, per ottenere prodotti con elevata risoluzione delle superficie rilevate, anche di forma complessa, per ricavare elaborati 2d, utilizzati solitamente come supporto per l'elaborazione del progetto di restauro. Le nuove tecniche, come ad esempio quelle laser – scanning, oltre alle caratteristiche già evidenziate permettono di ovviare ai problemi di poca illuminazione, o scarsa accessibilità, che possono essere limitanti per le tecniche tradizionali.

Il procedimento si potrebbe accelerare perseguendo la via di integrare maggiormente il modello 3D nelle fasi di studio.³

³ F. CHIABRANDO, F. NEX, D. PIATTI, F. RINAUDO, *Il rilievo metrico della Chiesa della Misericordia di Torino a supporto del cantiere di restauro*, Bollettino della Società italiana di fotogrammetria e topografia, n°1, 2008.

AQUISIZIONE⁴

Il sistema di registrazione dei punti è completamente indipendente dalle caratteristiche morfologiche dell'oggetto analizzato: le osservazioni sono acquisite secondo passi angolari predefiniti e costanti, ottenendo informazioni esuberanti in corrispondenza di superfici uniformi, descrivibili con pochi punti in una situazione di rilievo tradizionale; i dati dello scanner sono invece sempre carenti in corrispondenza delle zone di discontinuità (in particolare gli spigoli), proprio a causa dell'acriticità del sistema di rilievo.

Nonostante l'impressione di semplicità e celerità che offre un rilievo con uno strumento laser, è necessario comunque progettare a priori la fase di acquisizione dei dati.

Bisogna tener conto di vincoli legati al tipo di strumento, all'oggetto, all'ambiente in cui è inserito.

I parametri che caratterizzano questo tipo di strumenti sono:

velocità di acquisizione (n° punti al secondo);

risoluzione di scansione (n° di punti acquisiti, inscindibilmente legata alla scala desiderata del rilievo);

qualità (passo della matrice di punti);

abbracciamento (area di scansione, definita tramite i parametri angolari dello strumento);

portata reale (distanza massima dei punti che riesce a misurare);

campo di misura;

riconoscimento automatico di segnali (capacità del software di riconoscere segnali posizionati appositamente, dalle caratteristiche definite, per la registrazione delle nuvole);

acquisizione RGB (associazione di un'informazione RGB ad ogni punto, acquisita dalla fotocamera integrata, che ne definisce la texture⁵);

autonomia operativa;

maneggevolezza;

software di acquisizione e di gestione.

Scarto quadratico medio (Indice di dispersione delle misure strumentali).

Il risultato di un rilievo laser consiste in una nuvola di punti definiti da coordinate (che descrivono le superfici scansionate), a cui è associato un valore di riflettività (dato dall'intensità del segnale di ritorno) e la risposta radiometrica della superficie.

Precisione dei dati

La precisione di una singola misura laser varia al variare della distanza e dell'angolo di incidenza del raggio ed è data dalla combinazione di tutti gli errori insiti nel sistema: errore nel calcolo del tempo di volo (definito dall'elettronica e dal misuratore del tempo); errore meccanico angolare (spostamento degli specchi rotanti); errore di incidenza del raggio; errore di calibrazione.

Per raggiungere precisioni maggiori si ricorre al sovra-campionamento (**overlapping**) dell'oggetto rilevato e quindi si passa si ottimizzano i risultati delle misure abbattendo l'errore.

⁴ Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D - Sistemi a scansione, Acquisizione", Politecnico di Torino, prof. A. SPANÒ, 2008 – 2009.

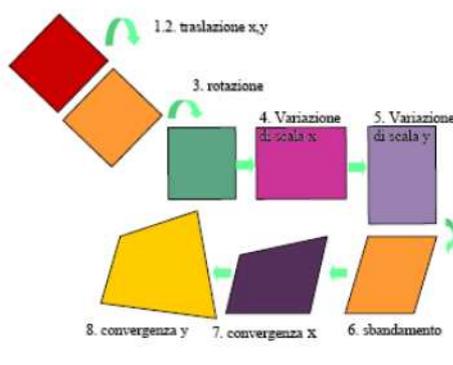
⁵ *Texture* è un termine generico per definire un'immagine impiegata per rivestire la superficie di un oggetto virtuale. Nel campo del rilievo e della documentazione metrica degli ambienti costruiti, il termine richiama l'accezione che nell'informazione spaziale in genere è associata al termine *grid*, cioè una matrice raster di punti in cui ogni pixel assume una determinata dimensione, in relazione alla scala dell'elaborato del rilievo, ed una precisa posizione nel piano o nello spazio, associata a coordinate cartesiane in un sistema di riferimento prescelto. In: F. D'ANDRIA; P. CAGGIA A CURA DI, Hierapolis di Frigia. Le attività della missione archeologica italiana (2003-2006), EGE Yayinlari (TUR), In stampa.

La trasformazione omografica o raddrizzamento fotografico¹

La trasformazione omografica è una forma di elaborazione fotogrammetrica valida nel caso in cui l'oggetto da raddrizzare sia approssimativamente un piano. La deformazione del fotogramma, in questo caso è dovuta soprattutto al fatto che l'asse ottico della camera non è perfettamente perpendicolare all'oggetto fotografato. Le relazioni che legano i punti immagine ai punti oggetto si avvalgono di una generale omografia: i punti dell'oggetto sono legati ai punti dell'immagine da una corrispondenza biunivoca.

Le trasformazioni piane, che avvengono in questo caso, fanno corrispondere biunivocamente ad un dato insieme piano di punti, un altro insieme piano di punti, supponendo che la fotografia sia una pura prospettiva centrale, senza tener conto delle deformazioni di cui è affetta. Questo limita la precisione del metodo.

Per eseguire un corretto raddrizzamento sono strettamente necessari 4 punti noti (in esubero, per le necessità di controllo dell'errore) per poter controllare gli 8 parametri di trasformazione possibili. Tali punti, devono essere opportunamente dislocati sull'oggetto, individuabili nell'immagine, ed appartenenti al sistema riferimento dell'oggetto.



$$X = \frac{a_1x + a_2y + a_3}{c_1x + c_2y + 1}$$

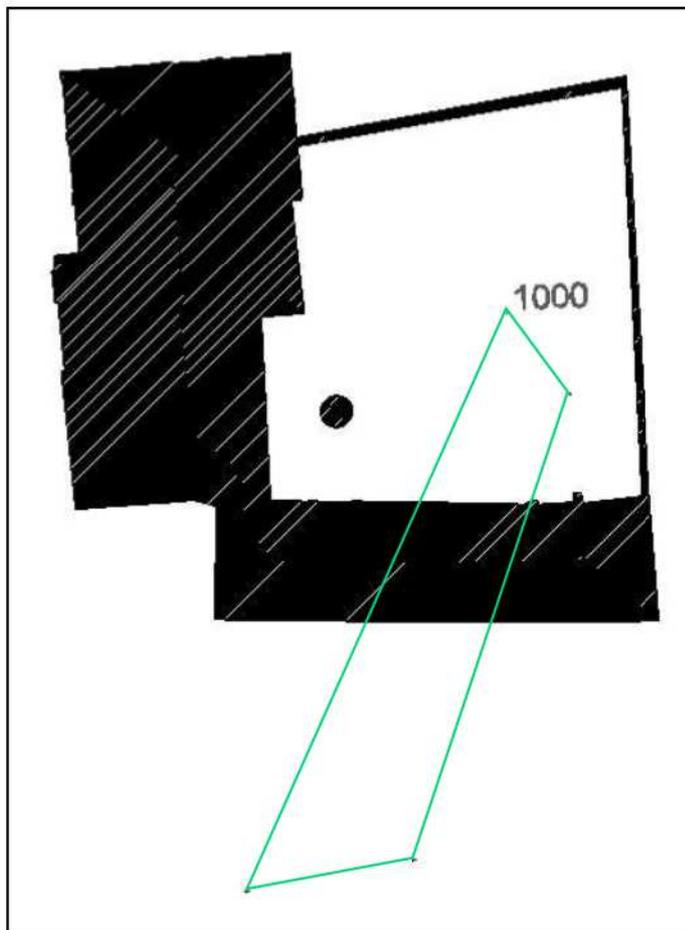
$$Y = \frac{b_1x + b_2y + b_3}{c_1x + c_2y + 1}$$

X e Y sono le coordinate di un punto sull'oggetto; x e y sono le coordinate dell'immagine del punto sul fotogramma; a1, a2, a3, b1, b2, b3, c1, c2 sono i parametri che definiscono la trasformazione omografica.

La trasformazione omografica, al contrario di quella fotogrammetrica, si applica su singole immagini, determinando la vera grandezza degli elementi appartenenti al piano trasformato.

¹ Dispense di Topografia, Politecnico di Torino, Corso di Fotogrammetria, prof. A. SPANÒ, A.A. 2008 – 2009.

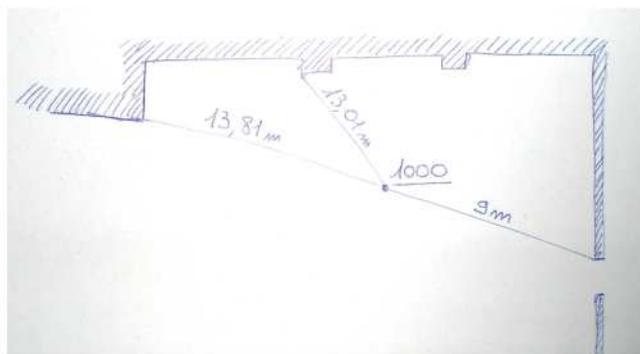
Rete di inquadramento GPS



Riferimento: Tondino di alluminio, segnato.



Tipo di terreno: erba (terreno molto cedevole).

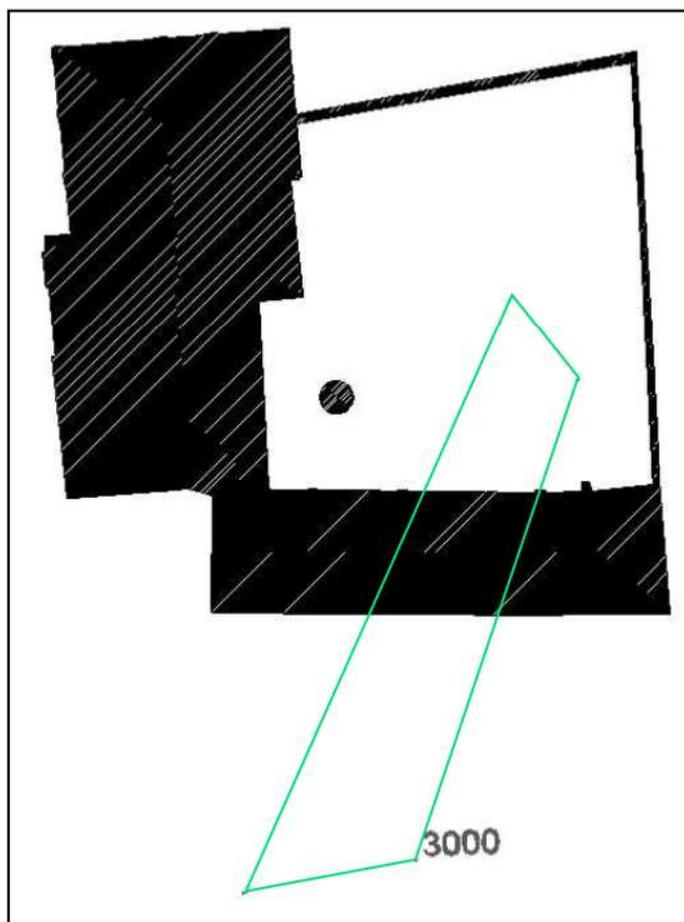


Sistema di riferimento UTM WGS-84 zona 0032

Coordinate: **369544.1669, 4973730.0461, 440.8752.**



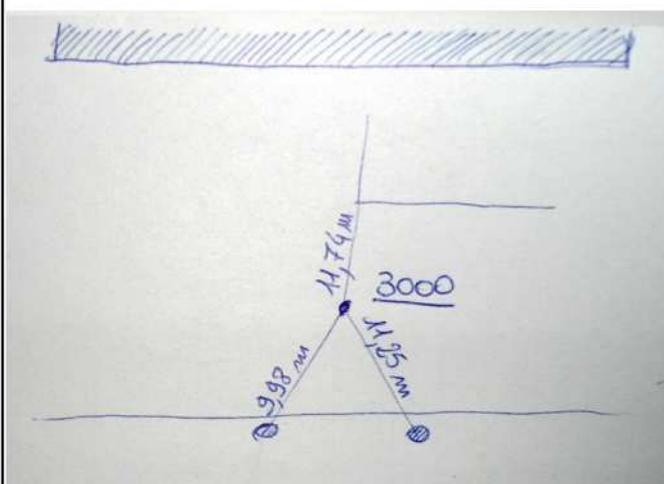
Rete di inquadramento GPS



Riferimento: Tondino di alluminio, segnato.



Tipo di terreno: erba (terreno poco cedevole).



Sistema di riferimento UTM WGS-84 zona 0032

Coordinate: **369579.6694, 4973751.3307, 435.0039.**

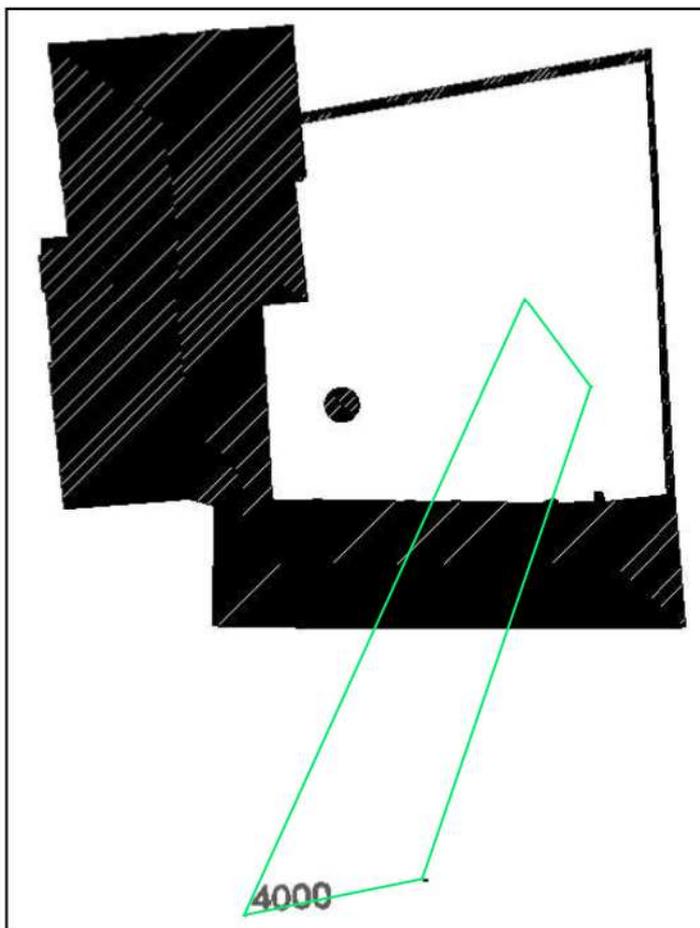


MONOGRAFIA PUNTO 4000

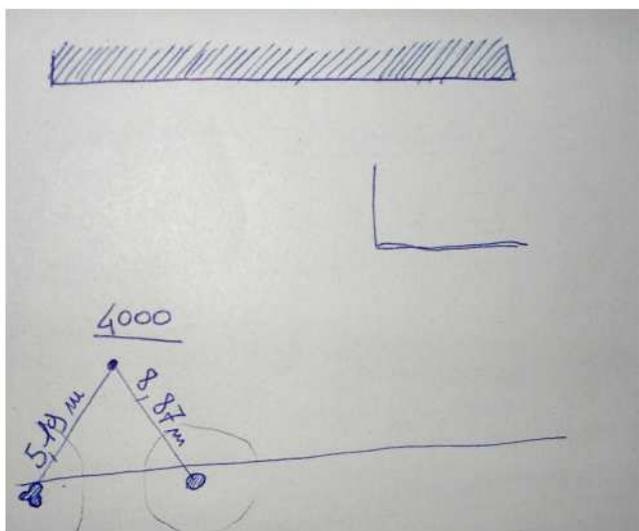
Politecnico di Torino - Facoltà di Architettura II - Corso di Laurea Specialistica in Architettura (Restauro e Valorizzazione) - A.A. 2011 - 2012.

Rilievo topografico della Chiesa e Convento di S. Maria del Monte Carmelo al Colletto - Comune di Roletto

Rete di inquadramento GPS



Tipo di terreno: erba (terreno poco cedevole).



Sistema di riferimento UTM WGS-84 zona 0032

Coordinate: **369589.5687, 4973743.4369, 435.0529.**

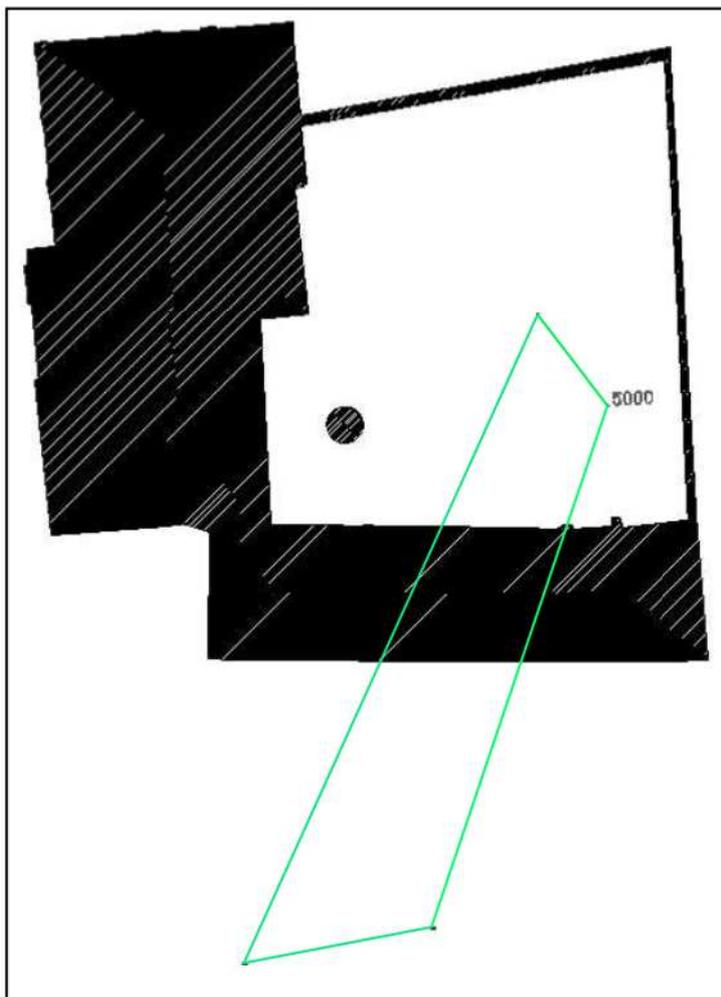


MONOGRAFIA PUNTO 5000

Politecnico di Torino - Facoltà di Architettura II - Corso di Laurea Specialistica in Architettura (Restauro e Valorizzazione) - A.A. 2011 - 2012.

Rilievo topografico della Chiesa e Convento di S. Maria del Monte Carmelo al Colletto - Comune di Roletto

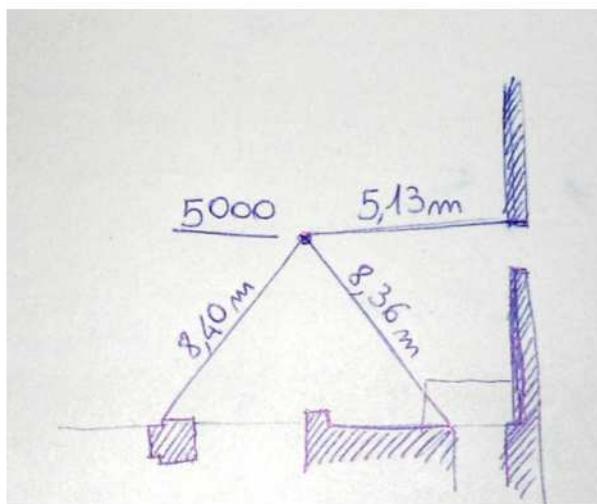
Rete di inquadramento GPS



Riferimento: Paletto di alluminio, segnato.



Tipo di terreno: erba (terreno molto cedevole).



Sistema di riferimento UTM WGS-84 zona 0032

Coordinate: **369545.7492, 4973737.5253, 440.8287.**



REPORT_COLLETTTO

STAR*NET-DEMO Version 6.0.24

Copyright 1988-2002 Starplus Software, Inc.
 Licensed for Demo Use Only
 Run Date: Tue Nov 22 2011 17:08:03

Summary of Files Used and Option Settings

Project Folder and Data Files

Project Name TORINO_COMPE
 Project Folder C:\LAVORI\NANNINA
 Data File List torino_compe.dat
 COLLETTTO_compe.gps

Project Option Settings

STAR*NET Run Mode : Adjust with Error Propagation
 Type of Adjustment : 3D
 Project Units : Meters; GONS
 Coordinate System : UTM; Zone 0032
 Ellipsoid : WGS-84
 Major Axis; 1 / Flattening : 6378137.000; 298.257223563000
 Geoid Height : 0.0000 (Default, Meters)
 Longitude Sign Convention : Positive West
 Input/Output Coordinate Order : East-North (Shown as X-Y)
 Angle Data Station Order : At-From-To
 Distance/Vertical Data Type : Slope/Zenith
 Convergence Limit; Max Iterations : 0.010000; 10
 Default Coefficient of Refraction : 0.070000
 Create Coordinate File : Yes
 Create Geodetic Position File : No
 Create Ground Scale Coordinate File : No
 Create Dump File : No
 GPS Vector Standard Error Factors : None
 GPS Vector Centering (Meters) : None
 GPS Vector Transformations : None

Summary of Unadjusted Input Observations

Number of Entered Stations (Meters) = 1

Fixed Stations	X	Y	Z	Description
TORI	394604.5090	4990861.1740	310.7260	

Number of GPS Vector Observations (Meters) = 6

From To	DeltaX DeltaY DeltaZ	StdErrX StdErrY StdErrZ	CorrelXY CorrelXZ CorrelYZ
(V4 colletto.asc 18.11.2011 12:16:15)			
3000	24.0191	0.0004	0.3944
1000	-32.2639 -11.4433	0.0002 0.0004	0.7075 0.4330
(V5 colletto.asc 18.11.2011 13:24:50)			
3000	4.1338	0.0007	-0.1709
4000	10.6768 -5.4140	0.0003 0.0006	0.6662 -0.0696
(V6 colletto.asc 18.11.2011 14:30:40)			
3000	18.5439	0.0012	0.1721
5000	-31.5281 -6.1559	0.0006 0.0012	0.5678 0.5303
(V7 colletto.asc 18.11.2011 11:10:45)			
TORI	15655.3201	0.0018	0.3508
1000	-22898.5441 -12353.4918	0.0008 0.0018	0.7191 0.4642

REPORT_COLLETO

(v8 colletto.asc 18.11.2011 12:16:15)			
TORI	15631.3149	0.0014	0.2377
3000	-22866.2744	0.0007	0.6485
	-12342.0407	0.0014	0.3735
(v9 colletto.asc 18.11.2011 13:25:15)			
TORI	15635.4349	0.0056	-0.2417
4000	-22855.5911	0.0022	0.6957
	-12347.4554	0.0040	-0.1685

□

Adjustment Statistical Summary

Convergence Iterations	=	2
Number of Stations	=	5
Number of Observations	=	18
Number of Unknowns	=	12
Number of Redundant Obs	=	6

Observation	Count	Sum Squares of StdRes	Error Factor
GPS Deltas	18	75.690	3.552
Total	18	75.690	3.552

Warning: The Chi-Square Test at 5.00% Level Exceeded Upper Bound
Lower/Upper Bounds (0.454/1.552)

□

Adjusted Station Information

Adjusted Coordinates (Meters)

Station	X	Y	Z	Description
TORI	394604.5090	4990861.1740	310.7260	
3000	369579.6694	4973751.3307	435.0039	
1000	369544.1669	4973730.0461	440.8752	
4000	369589.5687	4973743.4369	435.0529	
5000	369545.7492	4973737.5253	440.8287	

Adjusted Positions and Ellipsoid Heights (Meters)
(Average Geoid Height = 0.000 Meters)

Station	Latitude	Longitude	Ellip Ht
TORI	45-03-48.113710	-7-39-40.596819	310.7260
3000	44-54-18.862867	-7-20-52.666134	435.0039
1000	44-54-18.149954	-7-20-51.067605	440.8752
4000	44-54-18.613683	-7-20-53.124694	435.0529
5000	44-54-18.393279	-7-20-51.132790	440.8287

Convergence Angles (GONS) and Grid Factors at Stations
(Grid Azimuth = Geodetic Azimuth - Convergence)
(Elevation Factor Includes a 0.00 Meter Geoid Height Correction)

Station	Convergence		Factors		Combined
	Angle	Scale	x Elevation	=	
TORI	-1.053059	0.99973659	0.99995129		0.99968788
3000	-1.295997	0.99980916	0.99993180		0.99974097
1000	-1.296340	0.99980927	0.99993088		0.99974017
4000	-1.295895	0.99980913	0.99993179		0.99974093
5000	-1.296328	0.99980927	0.99993089		0.99974017
Project Averages:	-1.247524	0.99979468	0.99993533		0.99973002

□

Adjusted Observations and Residuals

Adjusted GPS Vector Observations (Meters)

REPORT_COLLETTTO

From To	Component	Adj Value	Residual	StdErr	StdRes
(V4 colletto.asc 18.11.2011 12:16:15)					
3000	Delta-N	-22.0087	0.0001	0.0002	0.4
1000	Delta-E	-35.0710	-0.0002	0.0002	0.9
	Delta-U	5.8711	-0.0004	0.0005	0.8
	Length	41.8190			
(V5 colletto.asc 18.11.2011 13:24:50)					
3000	Delta-N	-7.6927	0.0001	0.0004	0.3
4000	Delta-E	10.0606	0.0001	0.0003	0.5
	Delta-U	0.0490	-0.0000	0.0008	0.0
	Length	12.6647			
(V6 colletto.asc 18.11.2011 14:30:40)					
3000	Delta-N	-14.4968	-0.0000	0.0008	0.0
5000	Delta-E	-33.6409	-0.0000	0.0006	0.0
	Delta-U	5.8247	-0.0000	0.0015	0.0
	Length	37.0917			
(V7 colletto.asc 18.11.2011 11:10:45)					
TORI	Delta-N	-17547.8608	-0.0025	0.0010	2.6
1000	Delta-E	-24781.2491	0.0027	0.0007	3.7*
	Delta-U	57.9123	0.0109	0.0024	4.5*
	Length	30365.1294			
(V8 colletto.asc 18.11.2011 12:16:15)					
TORI	Delta-N	-17525.9720	0.0022	0.0008	2.8
3000	Delta-E	-24746.0709	-0.0010	0.0006	1.6
	Delta-U	52.2376	-0.0045	0.0018	2.5
	Length	30323.7605			
(V9 colletto.asc 18.11.2011 13:25:15)					
TORI	Delta-N	-17533.7037	-0.0062	0.0028	2.2
4000	Delta-E	-24736.0404	-0.0092	0.0024	3.8*
	Delta-U	52.3042	0.0051	0.0062	0.8
	Length	30320.0461			

□

Adjusted Azimuths (GONS) and Horizontal Distances (Meters)

(Relative Confidence of Azimuth is in MilliGons)

NOTE - Adjustment Failed the Chi-Square Test

Angular and Distance Errors are Scaled by Total Error Factor

From	To	Grid Azimuth	Grid Dist	95% RelConfidence		
			Grnd Dist	Azi	Dist	PPM
1000	3000	65.61806	41.3940	24.75	0.0016	38.9653
			41.4048			
1000	TORI	61.82631	30356.1574	0.09	0.0050	0.1647
			30364.8503			
3000	4000	142.85473	12.6613	166.80	0.0025	197.1380
			12.6646			
3000	5000	275.39306	36.6220	97.31	0.0060	165.0342
			36.6315			
3000	TORI	61.82113	30314.8369	0.09	0.0049	0.1629
			30323.5057			
4000	TORI	61.79571	30311.1227	0.11	0.0058	0.1909
			30319.7911			

□

Error Propagation

Station Coordinate Standard Deviations (Meters)

NOTE - Adjustment Failed the Chi-Square Test

Standard Deviations are Scaled by Total Error Factor

Station	X	Y	Z
TORI	0.000000	0.000000	0.000000
3000	0.001673	0.002144	0.004924
1000	0.001694	0.002172	0.005039
4000	0.001967	0.002478	0.005621
5000	0.002574	0.003478	0.007315

REPORT_COLLETTA

Station Coordinate Error Ellipses (Meters)
 NOTE - Adjustment Failed the Chi-Square Test
 Error Ellipses are Scaled by Total Error Factor
 Confidence Region = 95%

Station	Semi-Major Axis	Semi-Minor Axis	Azimuth of Major Axis	Elev
TORI	0.000001	0.000001	0.00	0.000001
3000	0.005401	0.003891	22.08	0.009652
1000	0.005470	0.003942	22.00	0.009875
4000	0.006271	0.004544	24.00	0.011018
5000	0.009031	0.005533	27.73	0.014338

Relative Error Ellipses (Meters)
 NOTE - Adjustment Failed the Chi-Square Test
 Relative Error Ellipses are Scaled by Total Error Factor
 Confidence Region = 95%

Stations From	To	Semi-Major Axis	Semi-Minor Axis	Azimuth of Major Axis	Vertical
1000	3000	0.001812	0.001382	15.89	0.003468
1000	TORI	0.005470	0.003942	22.00	0.009875
3000	4000	0.003357	0.002443	28.54	0.005642
3000	5000	0.007248	0.003915	29.85	0.010603
3000	TORI	0.005401	0.003891	22.08	0.009652
4000	TORI	0.006271	0.004544	24.00	0.011018

Elapsed Time = 00:00:00

Allegato 3.3) Elaborazione delle nuvole di punti

Lo strumento laser scanner utilizzato è il prodotto FARO CAM2 Laser Scanner Focus 3D.

Parametri del laser scanner utilizzato, modello “Focus 3D” - FARO CAM2

velocità di acquisizione: 976.000 punti al secondo;

risoluzione di scansione: max ... min ... utilizzata per le scansioni al Colletto: 1/4;

qualità della soluzione: ...;

area di scansione: tramite i parametri angolari dello strumento si può definire l’abbracciamento orizzontale e verticale, lo strumento è capace di rilevare l’intera sfera con un raggio pari alla sua portata, eccetto una ristretta zona ai suoi piedi. Sulla base di una scansione di anteprima a bassa risoluzione si determina l’abbracciamento, tramite la visualizzazione sullo schermo dello strumento di una proiezione sul piano dell’area di scansione.

Per le scansioni al Colletto si è scelto di non restringere il campo in nessuna delle scansioni, per poter acquisire un maggior numero di informazioni, anche alla luce del fatto che ci si trovava all’interno dell’oggetto da rilevare, per cui l’intera nuvola poteva essere utile ai fini del rilievo.

portata reale: 120 m;

campo di misura;

riconoscimento automatico di segnali: il software di elaborazione “Scene” è capace di riconoscere differenti tipi di target. In questo caso sono stati utilizzati target di carta, a scacchiera;

acquisizione RGB: possibile grazie alla fotocamera integrata e coassiale; effettuata;

autonomia operativa: è sufficiente impostare i parametri della scansione e posizionare lo strumento;

maneggevolezza: peso 5kg, poco voluminoso;

software di acquisizione e di gestione: FARO – Scene.

Per ogni misurazione, oltre alle coordinate cartesiane (x, y, z), il sistema fornisce l’intensità del segnale di ritorno e definisce la risposta radiometrica della superficie rilevata $I(x,y,z)$.

Lo strumento è stato utilizzato all’interno del cortile del Colletto, ex chiostro del convento.

Il primo passaggio ha consistito nel posizionamento dei target, in modo più possibile uniforme e distribuito sulle superfici, in modo che fossero visibili dallo strumento in numero minimo di tre per ogni scansione, e la loro misurazione tramite celerimensura.

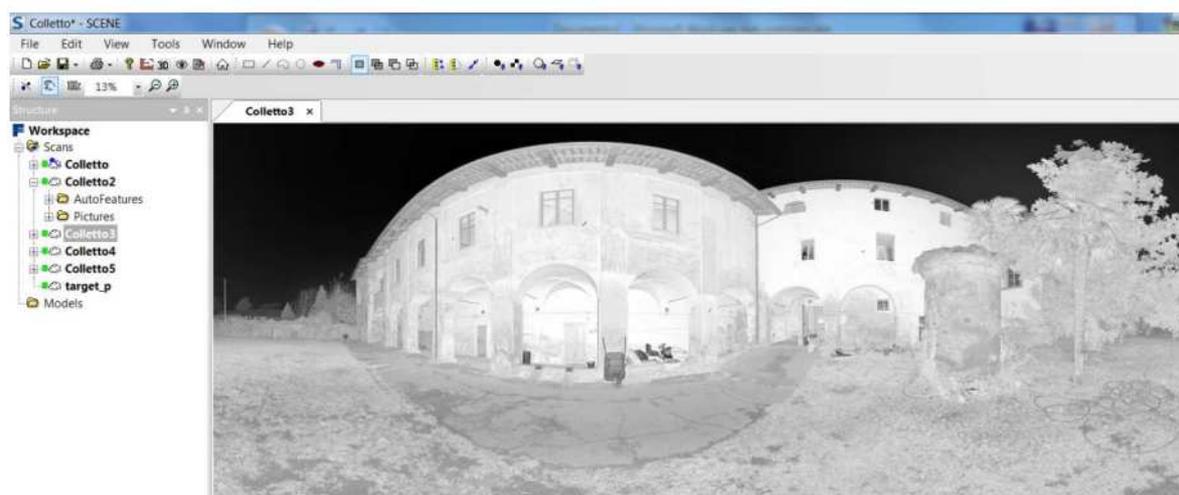
In seguito sono state effettuate 5 scansioni, in punti diversi, in modo da riuscire a rilevare la maggior parte delle strutture architettoniche e la superficie del terreno. La posizione dello scanner non deve essere vincolata a punti noti sul terreno, poiché le nuvole potranno essere orientate grazie alle coordinate note dei target.

Una volta effettuate le scansioni, memorizzate dallo strumento su di una scheda SD, si scaricano su di un PC per l'elaborazione con il software "Scene".

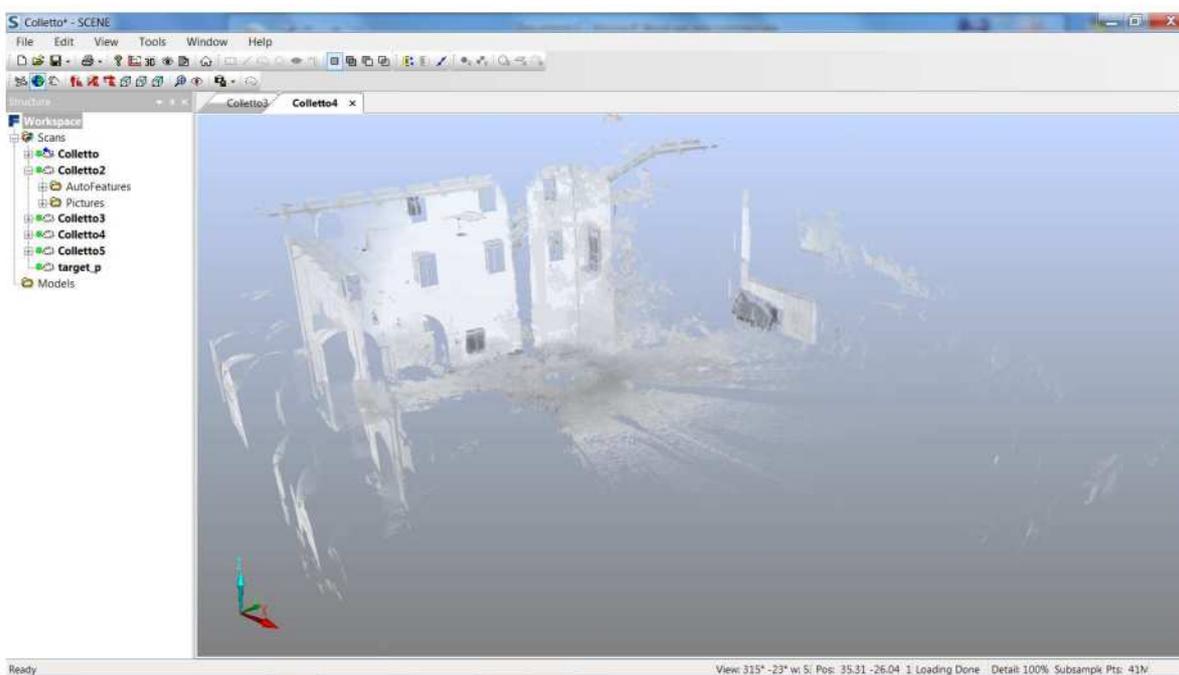
Passaggi dell'elaborazione:

- 1) In un primo momento si aprono all'interno del software e si caricano. Il software offre la possibilità di visualizzare le nuvole in diverse modalità.

Nuvola grezza - Planar view "Colletto3"

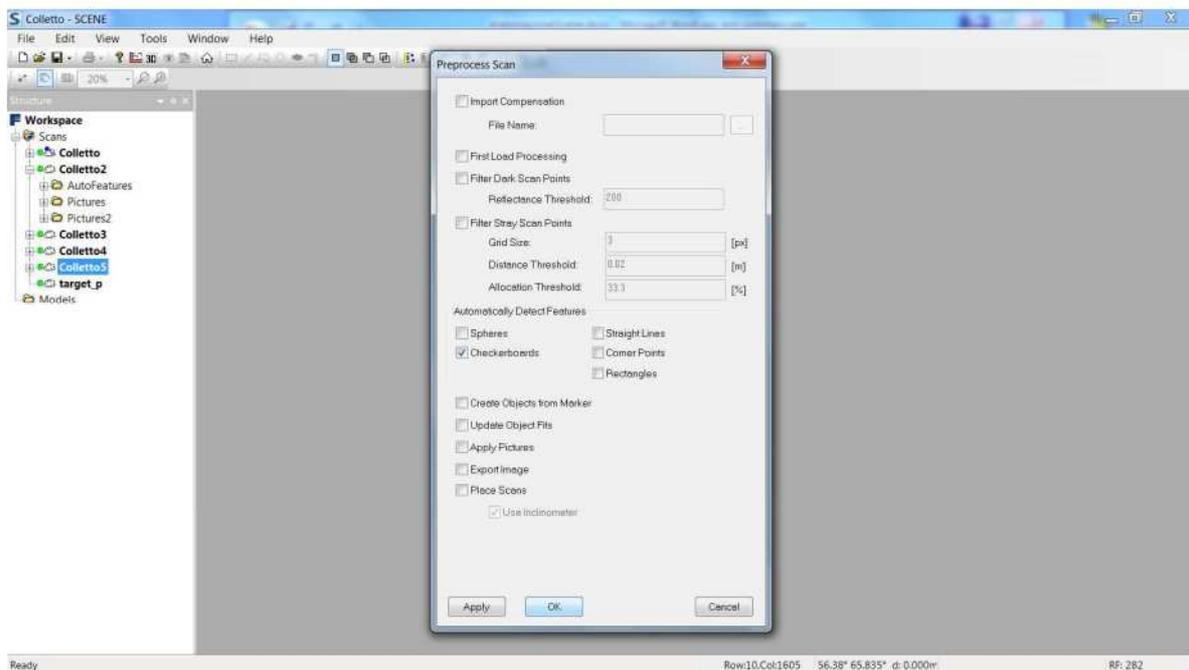
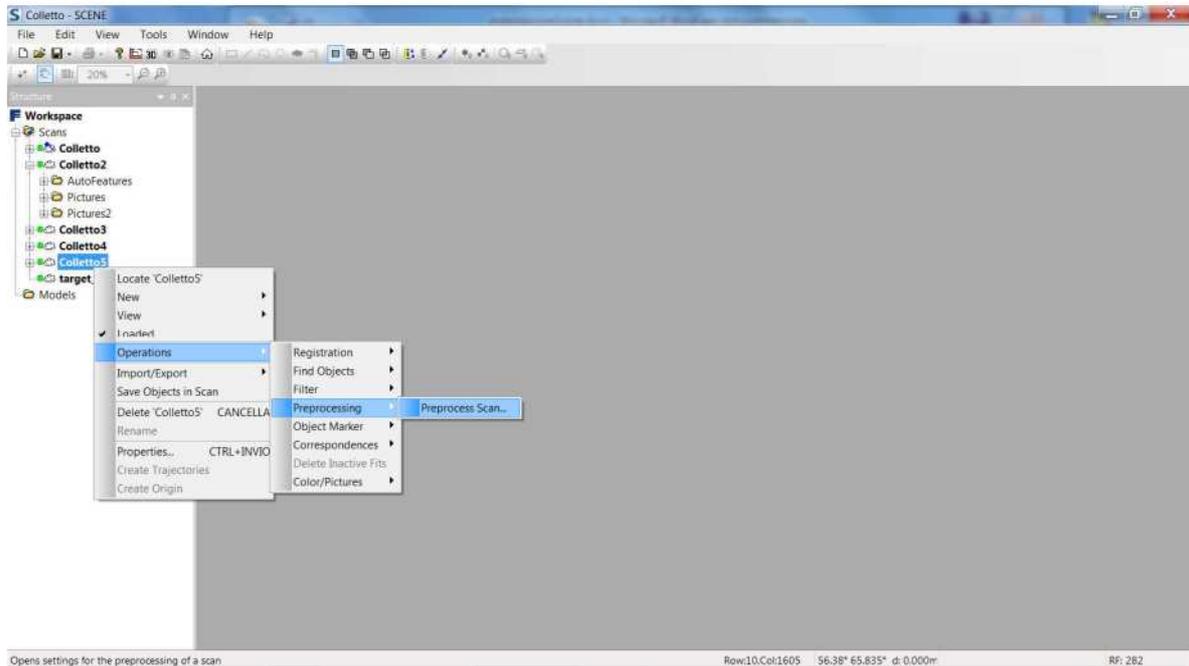


Nuvola grezza - 3D view "Colletto4"

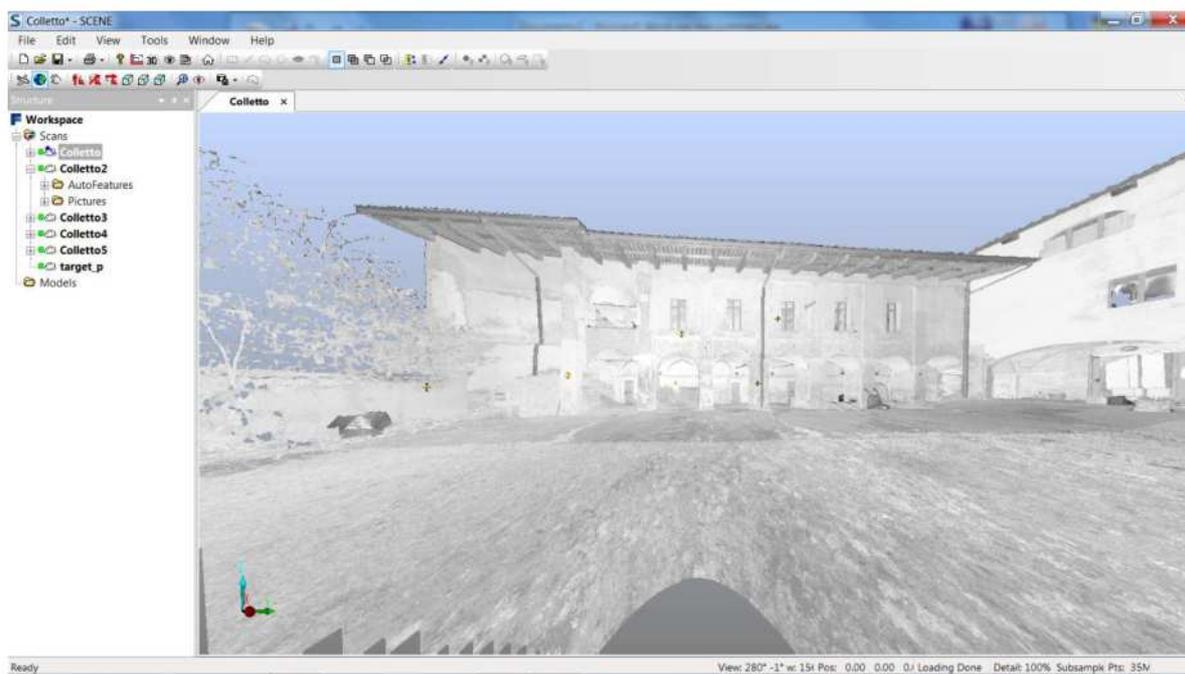


2) Ricerca automatica dei target da parte del software.

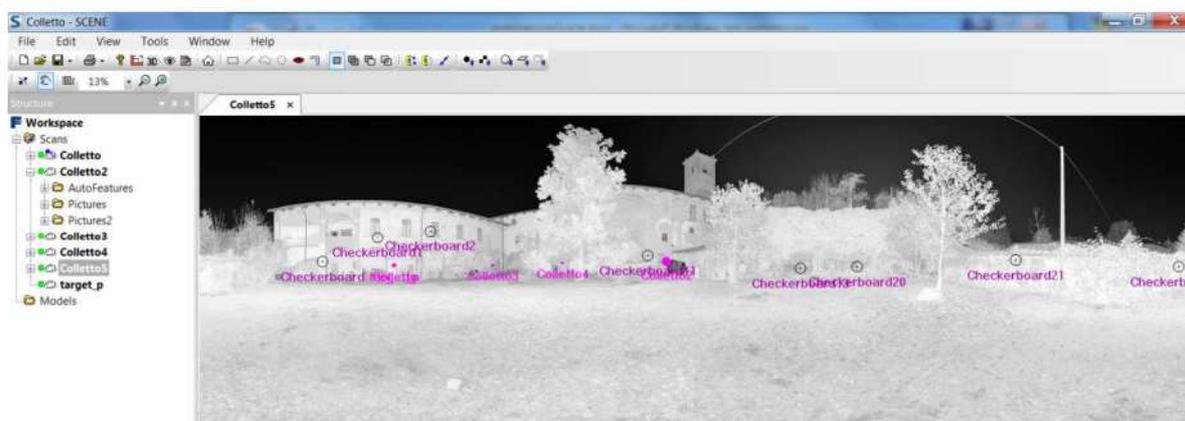
Ricerca automatica dei target a scacchiera



Con target - 3D view “Colletto”

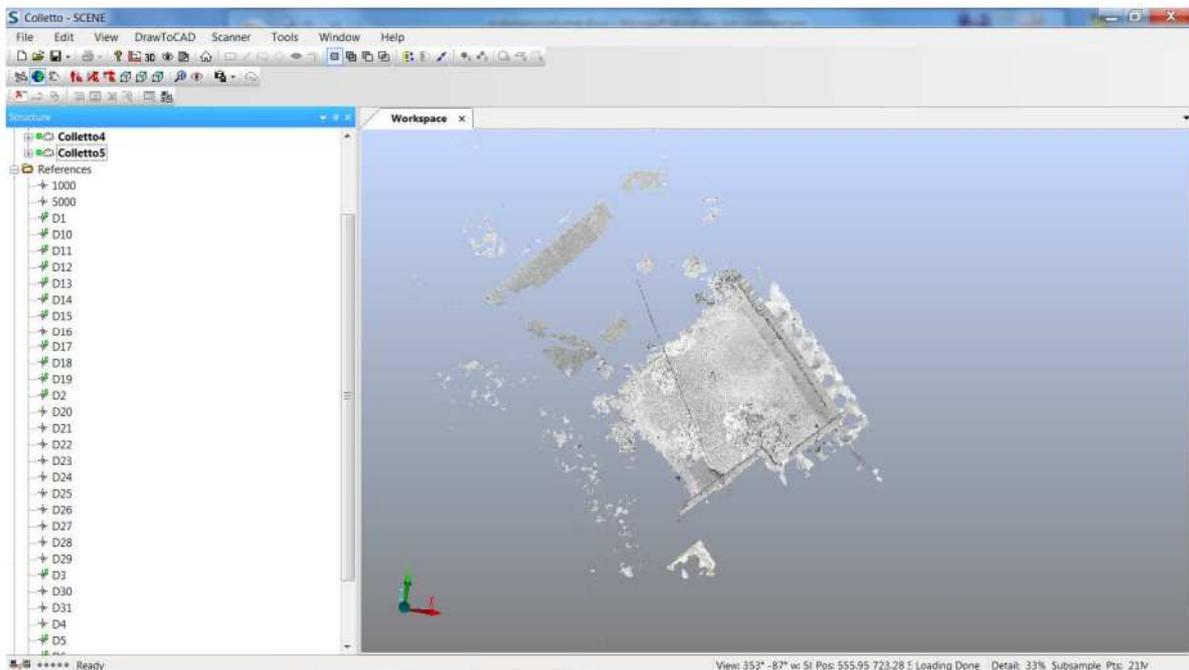


Con target - Planar view “Colletto5”

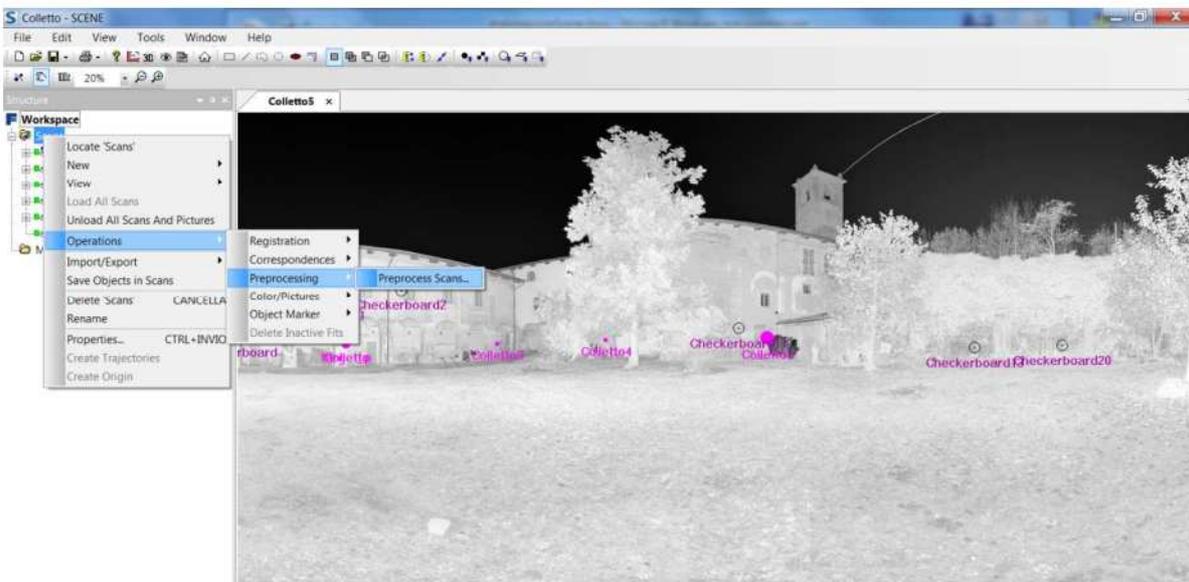


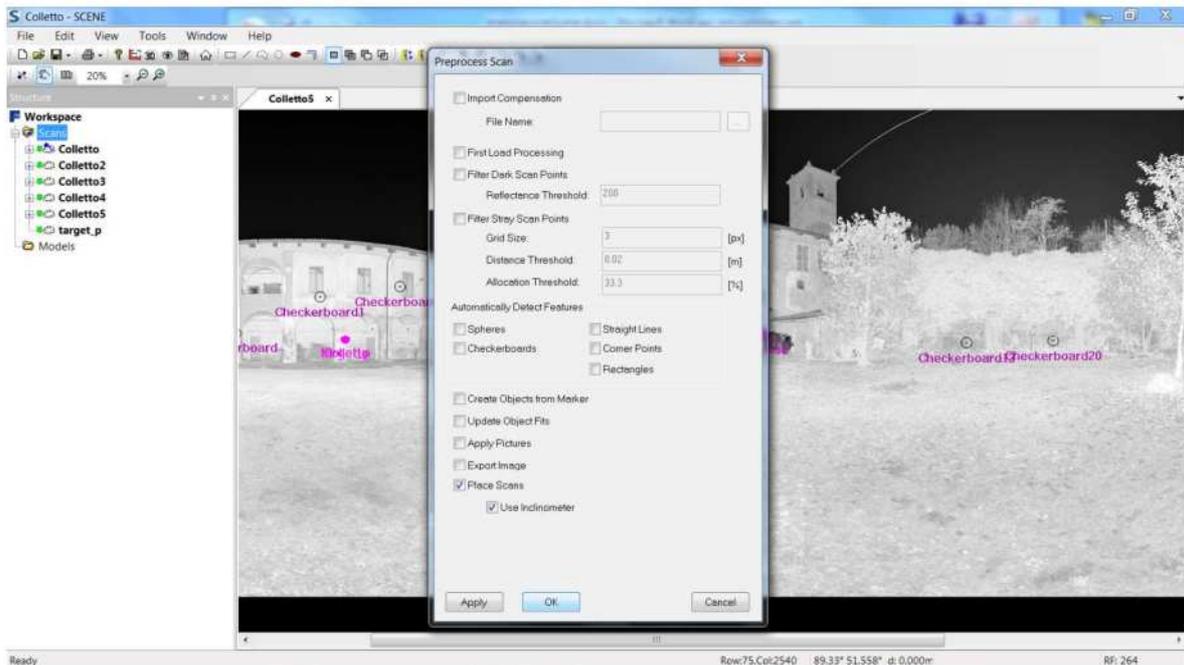
3) Inserimento punti misurati topograficamente in References

I punti possono venir caricati in modo automatico inserendo un file .txt o .xyz in cui le coordinate siano impostate secondo il formato “Nome punto, x, y, z.”

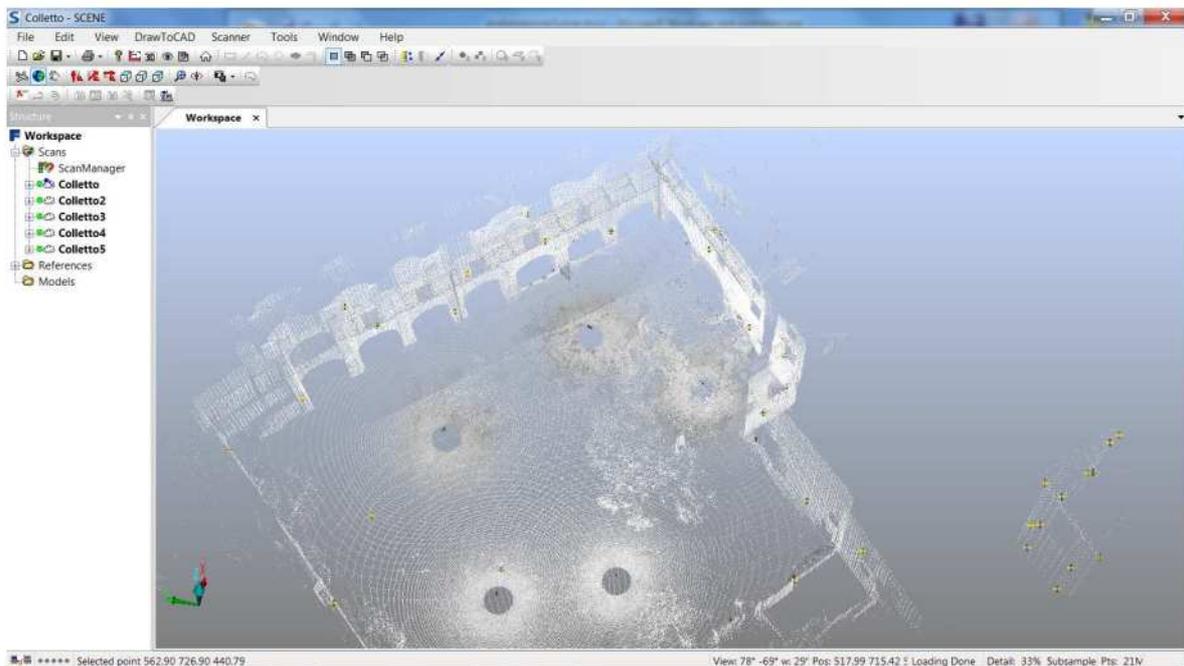


4) Collegamento delle nuvole fra loro e con i punti dei target misurati topograficamente





Tutte le nuvole unite secondo i riferimenti e i target – 3D view “Workspace”

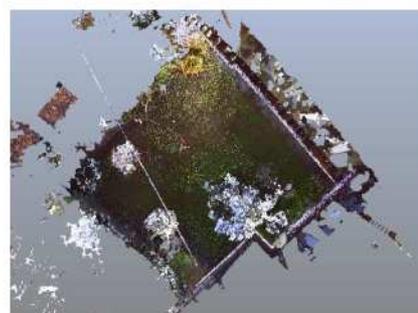
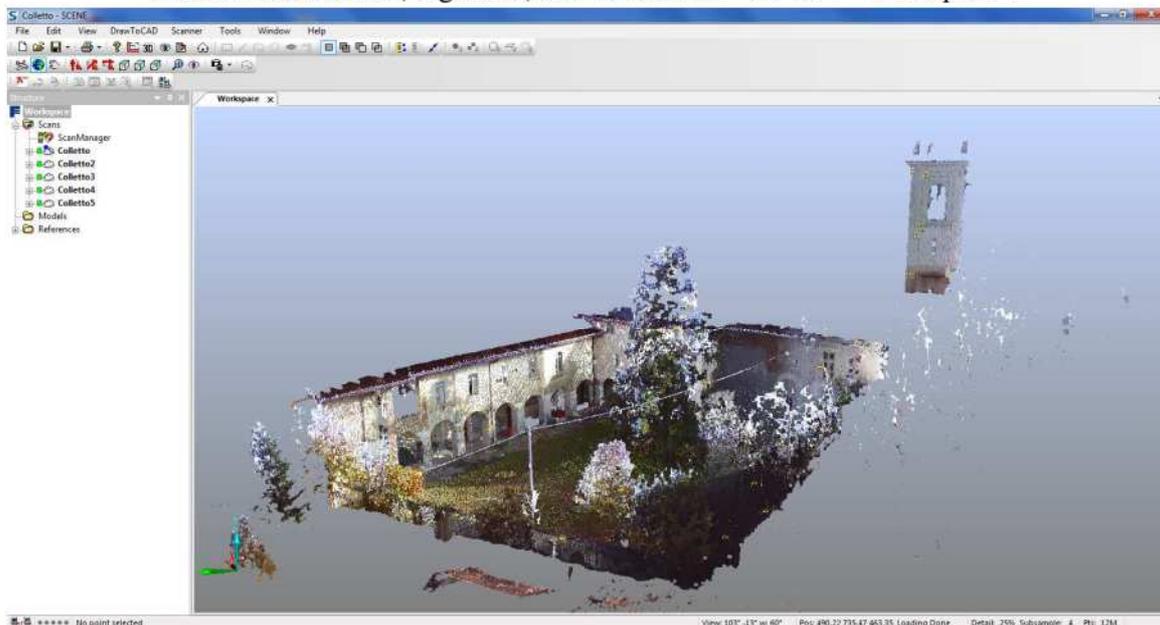


I cerchi d'ombra nel cortile sono in corrispondenza delle posizioni del laser durante le scansioni successive.

È possibile notare i target e i punti individuati dal software.

- 5) Colorazione delle nuvole: applicazione ad ogni punto dei valori RGB rilevati dalla camera integrata durante la scansione.

Insieme delle nuvole, registrate, unite e colorate – 3d view “Workspace”.



4.1 I METODI TRADIZIONALI PER IL PROGETTO DI CONSERVAZIONE

Molteplici sono le metodologie da utilizzare per la formulazione del progetto di conservazione. Oggi, come sostenuto da Mario Dalla Costa e Vera Comoli¹ si considerano ancora valide le strutture concettuali e operative definite da Gustavo Giovannoni; il progetto di restauro è inteso come integrazione di fasi distinte: la conoscenza (“*conoscenza integrale*”, *unica vera base per ogni consapevole proposta di intervento*²), il restauro e la rifunzionalizzazione. Il metodo è poi stato affinato e articolato, secondo schemi sempre simili, formulati da diverse personalità del settore (Giovanni Carbonara³, Cesare Feiffer⁴, Normal, Dezzi Bardeschi, Campanella...) e ufficializzato nelle varie direttive.

Ciononostante, le tecniche di indagine e di rappresentazione sono nel tempo evolute e con esse è cambiato anche il modo di gestire i dati, acquisiti durante il processo di conoscenza o aggiunti dal progettista come output di progetto, e di rappresentare le informazioni.

In tempi pre - informatici le informazioni erano organizzate su supporto cartaceo e rappresentate secondo criteri propri di ogni restauratore. Mancava in gran parte una standardizzazione dei dati che permettesse un’oggettività delle informazioni da condividere, per necessità, tra più operatori.

Per ovviare a questa necessità nasce tra gli anni '70 e '80 la commissione e il sistema NORMAL⁵ (NORmalizzazione MAteriali Lapidei) che definisce alcune categorie di degradi e ne determina la forma di rappresentazione secondo modelli, definizioni e texture riconosciuti ufficialmente in Italia. Con la successiva introduzione dei sistemi CAD⁶, data la facilità di utilizzazione dei retini predefiniti, è stato possibile standardizzare ulteriormente tale simbologia. Queste definizioni si riferiscono ai materiali lapidei, sia naturali che artificiali (tra questi è compreso anche il laterizio), mentre manca ancora una normativa ufficiale riguardo ai restanti materiali.

¹ M. DALLA COSTA, *Il progetto di restauro per la conservazione del costruito, Scuola di specializzazione in storia analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientale*, Politecnico di Torino – Regione autonoma Valle d’Aosta, Celid, Torino, 2000. pp.7, 10.

² G. CARBONARA, *Presentazione*. In C. PICCIRILLI, P. ROCCHI, *Manuale della diagnostica*, Edizioni Kappa, Roma, 1999. p. 8.

³ G. CARBONARA, *Atlante del restauro*, UTET, 2004.

⁴ C. FEIFFER, *Il progetto di conservazione*, Franco Angeli, Milano, 1988.

⁵ Raccomandazioni NORMAL 1/88, C.N.R. Centri di studio di Milano e Roma sulle cause di deperimento e sui metodi di conservazione delle opere d’arte – I.C.R. Istituto centrale per il restauro.

⁶ “Computer – Aided Drafting”

Un altro sistema di rappresentazione del progetto di conservazione molto utilizzato è il metodo definito da Mario Dalla Costa⁷: ogni dato (riguardo materiali, strutture, degradi, interventi) è rappresentato da un simbolo specifico che, posto a margine della tavola, si collega all'oggetto rappresentato tramite una linea. Questo sistema, oltre a definire una serie di simboli di chiaro significato per comunicare il progetto, permette di sovrapporre diverse informazioni riguardo uno stesso punto del manufatto; si avranno perciò in parallelo le informazioni relative al materiale, ai degradi e agli interventi da applicare. Per meglio definire le zone interessate si mappano sul disegno le aree, riempite con texture definite in base alla categoria di degrado che si individua (i degradi sono suddivisi da Mario Dalla Costa in quattro categorie: dovuto all'acqua, corticale, per apposizione, strutturale).

In ogni caso, per elaborare il progetto di restauro è necessario utilizzare dati di natura differente. Le informazioni di natura alfanumerica sono relative alla storia dell'edificio, ai materiali (provenienza, età, composizione, dati tecnici), all'entità e natura del degrado presente, alle tipologie di intervento, ai prezzi, al cronoprogramma degli interventi, fotografie, indagini diagnostiche, computi metrici, etc. A queste si aggiunge il sempre necessario supporto grafico del rilievo metrico dell'edificio, come dato in sé e come riferimento per le restanti informazioni.

Inoltre, è spesso importante paragonare dati di diversa natura fra loro (ad esempio i materiali con i degradi, o i degradi con le condizioni ambientali) per poter prendere determinate decisioni o controllare alcune scelte: relazionando tutti i dati fra di loro, si può cogliere l'evoluzione della fabbrica, localizzare e definire i materiali utilizzati, il dissesto e il degrado, la distribuzione degli interventi, con la relativa urgenza, e ogni informazione supplementare inserita da chi redige il progetto di restauro o dedotta da un'adeguata gestione dei dati a disposizione (tramite rappresentazioni, statistiche, etc.).

Gli elaborati finali, sia grafici che non, sono sempre importanti anche per la comunicazione del progetto, sia ai committenti sia agli esecutori in cantiere.

⁷ M. DALLA COSTA, *Il progetto di restauro per la conservazione del costruito*, Scuola di specializzazione in storia analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientale, Politecnico di Torino – Regione autonoma Valle d'Aosta, Celid, Torino, 2000.

4.2 FORMULAZIONE DEL PROGETTO DI CONSERVAZIONE APPLICAZIONE DEI GIS ALLA SCALA ARCHITETTONICA

Dopo un'ulteriore evoluzione dei software, è possibile svolgere l'operazione di gestione dei dati acquisiti e formulazione del progetto con l'utilizzo di un GIS, che gestisca i dati in un sistema informativo spaziale automatizzato, in un unico ambiente e in un unico sistema di riferimento, affinché dati molteplici, multiscala (dalla scala territoriale alla scala architettonica) e di varia natura siano confrontabili e fruibili in modo più immediato, con la possibilità di incrociare fra loro dati diversi (ad esempio la superficie affetta da degrado e l'urgenza di un particolare intervento, per avere velocemente i dati da inserire nel computo metrico o nel cronoprogramma e da comunicare a committenti, altri professionisti e utenti).

Se il sistema è strutturato in maniera attentamente progettata, può essere una fonte di conoscenza ulteriore, considerando il valore euristico⁸ del sistema, che può permettere di mettere a fuoco anche gli aspetti prima non individuabili in modo immediato.

Altro fattore a favore dei GIS è il fatto che gli aggiornamenti di una parte del sistema si ripercuotono automaticamente sulle diverse parti, rendendolo facilmente utilizzabile anche in momenti diversi, o alla luce di dati differenti.

È inoltre una valida forma di documentazione dei Beni: è interdisciplinare, costante e aggiornabile nel tempo. Un sistema informativo spaziale può essere considerato come innovativa risposta ai dettami della Carta d'Atene (1931), che sancisce la necessità di elaborare "*forme di documentazione del Patrimonio Culturale mediante l'istituzione di archivi che contengano tutti i documenti relativi ad ogni Bene Culturale censito*", così come la necessità di mantenere una aggiornata, completa ed accessibile conoscenza riguardo ai Beni Culturali e agli interventi che subiscono nel tempo, come definito nelle successive convenzioni internazionali, in cui la conservazione è strettamente legata ad una documentazione continua, che garantisca il monitoraggio, la manutenzione ordinaria e straordinaria e la fruizione del Bene considerato.⁹ Gli studi che concorrono alla conoscenza poliedrica del bene, sono chiamati a tener conto dell'evoluzione nel tempo della configurazione del bene, del rischio di ulteriore degrado in relazione alle condizioni e trasformazioni

⁸ L'euristica di una teoria dovrebbe indicare le strade e le possibilità da approfondire nel tentativo di rendere una teoria progressiva, e cioè in grado di garantirsi uno sviluppo empirico tale da prevedere fatti nuovi non noti al momento dell'elaborazione del nocciolo della teoria. Da <http://it.wikipedia.org/wiki/Euristica>

⁹ A. Spanò, Sistemi informativi spaziali per l'architettura e i Beni Culturali, dispense Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino, 2011

dell'ambiente con il quale il bene interagisce.¹⁰ Il tempo è uno dei fattori che in GIS è sia archiviabile come dato, sia rappresentabile .

Tale discorso è applicabile, e ormai applicato in modo abbastanza diffuso, ai sistemi territoriali, ma è trasportabile anche al dettaglio di un singolo edificio, tramite l'organizzazione di un database topografico analogo.

ALCUNE ESPERIENZE PRECEDENTI

GIS è uno strumento ormai affermato per quanto concerne la gestione del territorio a piccola scala, a livello regionale o urbanistico. Per questo genere di utilizzo sono stati elaborati prodotti cartografici appositi (CTRN), definiti determinati standard, ed elaborati diversi prodotti dagli Enti di gestione del territorio, che utilizzano tali strumenti sia per la conduzione dei propri incarichi, sia per la comunicazione con gli utenti, ad esempio via web. In alcuni casi GIS è anche uno strumento di scambio e comunicazione bilaterale con gli utenti, in cui questi ultimi possono collaborare ad integrare le informazioni del sistema (Public Participatory GIS)*.

Altro settore in cui l'uso dei GIS è ormai affermato è il campo archeologico, in cui si sfruttano le potenzialità del GIS per la documentazione diacronica del territorio e le informazioni aggiuntive derivanti da un'adeguata gestione e rappresentazione dei dati. Anche in questo settore i software sono utilizzati con una certa sistematicità e ormai familiarità.¹¹

L'utilizzo dei GIS alla scala architettonica è invece meno affermato, esistono alcune sperimentazioni, ma sono spesso slegate fra loro ed è ancora in fase di definizione una serie di regole che sia in grado di rispondere alle esigenze di documentazione delle architetture. È necessario definire quale sia l'unità minima del sistema, che varia considerevolmente da un oggetto all'altro: potrebbe essere un concio, o una stanza, o una superficie muraria, etc. In secondo luogo, non è definita la struttura che i dati devono assumere per essere trattati; anche questa si deve adattare alle differenti necessità di ogni singolo manufatto, oltre che agli obiettivi specifici dell'indagine. Affinché il sistema si diffonda in maniera omogenea e diventi uno strumento consueto nella gestione dei progetti di conservazione e della documentazione relativa ad un bene architettonico, sarebbe necessaria la formulazione univoca di regole e standard (che a volte anche nel

¹⁰ A.SPANÒ, *La fotogrammetria digitale per la descrizione delle strutture architettoniche; rilievo della forma e delle alterazioni*, In: Hierapolis di Frigia. *Le attività della missione archeologica italiana*, F. D'ANDRIA; P. CAGGIA A CURA DI, Yayinlari (TUR), 2007.

¹¹ A. SPANÒ, *Progetto e realizzazione di un Sistema INFORMATIVO interdisciplinare per l'analisi di un contesto storico-territoriale*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze geodetiche e topografiche, XV ciclo, Politecnico di Milano, Dicembre 2002, tutor: prof. B.Astori, prof. F. Rinaudo.

progetto di conservazione tradizionale scarseggiano) definite da un organo autorevole alla luce delle differenti sperimentazioni, abbastanza adattabili alle differenti esigenze e all'unicità di ogni bene.

Tra i progetti GIS sperimentati dai diversi organi di ricerca pochi sono strettamente legati alle esigenze del progetto di conservazione dei manufatti architettonici, e spesso sono difficilmente reperibili, soprattutto per quanto riguarda la struttura dei dati e le connessioni logiche che ne regolano il funzionamento.

Tra questi sono stati selezionati qui alcuni dei progetti che più si adattavano alle esigenze del caso di studio. È stato possibile trovare alcuni progetti con la relativa bibliografia pubblicati in internet, mentre altri derivano da ricerche bibliografiche più avanzate¹².

Uno di questi è il progetto “**Arkis**” (Architecture Recovery Knowledge Information System), sviluppato in ambiente ArcView GIS dall'ITABC (CNR - Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali) dal 2000. L'aspetto innovativo del progetto ARKIS consiste, appunto, nell'utilizzo delle funzionalità dei Geographical Information Systems (GIS) alla scala architettonica del singolo manufatto.

Le informazioni, relative a ciascun dominio di conoscenza, vengono graficizzate sulla geometria dell'edificio con layer separati (temi), utilizzando elementi e informazioni omogenei, appartenenti alla stessa classe vettoriale. Ad ogni tema sono associati dati alfanumerici contenuti in un database strutturato in ambiente MsAccess. Operazioni di overlay (sovrapposizione topologica) permettono l'intersezione tra le diverse basi di dati comparando i tematismi graficizzati e le relative tabelle di attributi associate, garantendo, inoltre, le funzionalità di analisi tra diversi strati informativi.

Queste permettono la sintesi delle conoscenze e l'interpretazione di diverse fenomenologie.

Informazioni aggiuntive derivano dalle elaborazioni che esso stesso è in grado di compiere sui dati di input: calcolo di superfici interessate dallo stesso tipo di degrado, numero di elementi caratterizzati dallo stesso materiale costitutivo, quantificazione di oggetti architettonici rispondenti ad alcune caratteristiche (periodo storico, tipologia costruttiva, presenza di degrado, ecc).

Nello stesso progetto rientra l'elaborazione di un'ulteriore evoluzione del software: essendosi ritenuto fondamentale un approccio diverso alle problematiche della conoscenza per la conservazione, orientato alla creazione di una rete di organismi, si è configurato un network all'interno del quale operare sinergicamente, secondo protocolli comuni sia nelle fasi di acquisizione dei dati, sia successivamente nell'elaborazione degli stessi, nella loro gestione e, finalmente, nella creazione di banche dati complesse da condividere secondo modalità avanzate di trasferimento delle informazioni. Per soddisfare questi requisiti concettuali nasce il Progetto **ARKIS-NET**.

¹² E. COSTAMAGNA, *GIS 3D: Studio e Applicazione alla Documentazione dei Beni Culturali*, Phd tesi, Dottorato in Beni Culturali, XXIV ciclo, Politecnico di Torino, prossima pubbl, tutor: A. Spanò.

Questo cerca e garantisce all'intero processo di conservazione un valore aggiunto, dato sia dallo stesso trasferimento delle informazioni organizzate dal singolo utente sia nella loro distribuzione perché accessibili in modalità remote, innescando un effetto moltiplicatore del significato della informazione singola che diventa patrimonio comune di più utenti, all'interno di una rete che garantirà progettualità, confronto, dibattito, conoscenza.¹³

Sviluppare un'organizzazione simile dei dati può perciò anche in un secondo momento favorire l'interazione e lo scambio di progetti, opinioni e competenze andando potenzialmente ad arricchire il valore connesso al manufatto.

Un secondo progetto nella stessa direzione è stato elaborato dalla Scuola Normale Superiore di Pisa – Centro di Ricerche Informatiche per i Beni Culturali, che ha progettato “**Akira GIS Server**” (ricerche condotte dal Comitato Internazionale per la Salvaguardia della Torre di Pisa per il restauro delle superfici lapidee della Torre con il coordinamento dell'Istituto Centrale per il Restauro).

La ricerca, condotta con il coordinamento dal Centro di Ricerche Informatiche per i Beni Culturali, ha compreso il progetto di un sistema GIS client - server¹⁴ per gestire i dati relativi allo stato di conservazione, le indagini diagnostiche e la conduzione dell'intervento di restauro. Il sistema è stato sviluppato dalla “Sistemi Informativi Srl-Liberologico”. È basato su un modello formale dei dati di tipo object - oriented e le funzionalità sviluppate riguardano: la rappresentazione degli elementi architettonici alle scale appropriate e secondo modalità di rappresentazione ortogonali; mappatura di materiali, alterazioni, dati tecnici, etc; rappresentazione della cronologia degli interventi, monitoraggio dello stato di conservazione; elaborazione dei dati geometrici e tematici. L'organizzazione dei dati segue uno schema gerarchico degli elementi architettonici: dagli 8 ordini sovrapposti, paramenti esterni ed interni, piani di calpestio, scale, fino agli elementi architettonici di dettaglio (arco, concio, capitello e modanatura).

Oltre alla connotazione funzionale di ogni elemento architettonico, è stata inserita una mappatura dei litotipi e dei degradi. Accanto alle funzionalità di elaborazione di statistiche su degradi e materiali, è possibile la consultazione di informazioni georeferenziate riguardanti altri documenti, studi e contributi multimediali. L'accesso e la modifica dei dati è possibile da postazioni di lavoro diverse collegate tramite rete locale o internet.

¹³ P. SALONIA, A. NEGRI, *Arkis-net: un web-gis per il progetto di conservazione assistito*, Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali CNR – Roma, Archeologia e Calcolatori, pp. 167-176, 2005.

¹⁴ Le informazioni del database sono memorizzate in un computer centrale che svolge le funzioni di *server* (computer che offre una serie di servizi in una rete ospitando programmi e dati condivisi dalle postazioni collegate alla rete) mentre dagli altri computer *client* (postazioni collegate alla rete) si può accedere al database centrale per operazioni di consultazione o modifica dei dati a seconda delle caratteristiche del software e delle credenziali di accesso. Da E. COSTAMAGNA, *GIS 3D: Studio e Applicazione alla Documentazione dei Beni Culturali*, Phd tesi, Dottorato in Beni Culturali, XXIV ciclo, Politecnico di Torino, prossima pubbl, tutor: A. Spanò.

F. TIBONE, *Quattro.zero*, Materiale didattico ECDL, Atlas, Zanichelli, Milano, 2007.

Un altro esempio di GIS applicati al progetto di conservazione, in sperimentazione da parte del MiBAC, che perciò potrebbe essere importante per una futura diffusione di tali sistemi anche tra i professionisti privati, è il progetto **SICaRwb**¹⁵, un WebGIS studiato per la progettazione esecutiva e la gestione degli interventi di restauro. È nato nell'ambito di OPTOCANTIERI, progetto della Regione Toscana per il trasferimento alle PMI di tecnologie informatiche e optoelettroniche finalizzate alla diagnostica, alla documentazione e al restauro dei Beni Culturali. SICaR, sviluppato da "Liberologico srl"¹⁶, si basa sull'esperienza di Akira GIS Server, ma, a differenza del suo predecessore, è basato su un modello formale dei dati di tipo relazionale, utilizza un'interfaccia web per l'accesso e la modifica dei dati e si avvale interamente di linguaggi open source per quanto riguarda le librerie grafiche, lo sviluppo del DBMS (Data Base Management System) e l'architettura del web server. Questo consente all'utente di utilizzare l'interfaccia strumenti di interrogazione e modifica tramite plugin scaricabili gratuitamente. I dati gestiti sono geometrici (disegno stesso corredato da immagini ortorettificate alle quale l'utente può aggiungere le mappature del progetto di restauro riguardanti lo stato di conservazione, i materiali e la tipologia di degrado) o alfanumerici (dati storicoartistici, dati di restauro e diagnostica e dati sulla struttura materiale).

Accanto alle comuni funzionalità di ricerca semplice (a testo libero) e avanzata (ricerca incrociata) è possibile effettuare interrogazioni a partire dall'interfaccia grafica e visualizzare le varie mappature. Agli utenti accreditati per il data entry è consentito modificare le schede alfanumeriche, disegnare mappature ed effettuare georeferenziazioni, tramite un comune browser web¹⁷, caratteristica più innovativa del sistema.

L'adozione in via sperimentale di questo software nell'ambito di un progetto nazionale del Ministero ne ha permesso numerose applicazioni da parte delle Soprintendenze, i cui risultati sono stati presentati al Salone dell'Arte del Restauro e della Conservazione dei Beni Culturali e Ambientali di Ferrara del 2007: a Pisa nella Cattedrale, nel Camposanto e nella Chiesa di San Pietro in Vinculis; a Venezia nelle Chiese di Santa Maria Assunta dei Gesuiti e di San Geremia; a Lucca nella Cattedrale di San Martino; nella tomba della Pietrera Vetulonia a Castiglione della Pescaia (GR); a Modena nel Duomo e nella Torre della Ghirlandina¹⁸; a Torino nella Villa della Regina.¹⁹

¹⁵ <http://infobc.uniud.it/progetto/attivita/ricerca/sicar-sistema-informatico-per-i-cantieri-di-restauro>

¹⁶ ICT solutions company, con una specifica caratterizzazione in web and mobile applications e in system integration. <http://www.aginnovazione.gov.it/innovatori/liberologico-srl/>

¹⁷ Programma in grado di individuare la posizione di una pagina in internet e di interpretare le righe di codice sorgente scritte in html, in modo da presentare la pagina web all'utente finale (es. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome...) da Riccardo Nikolassy, html, css, xml, Hoepli, Milano, 2006.

¹⁸ <http://www.fondazione-crmo.it/uploads/File/broch-verticale-esec.pdf>

¹⁹ E. COSTAMAGNA, *GIS 3D: Studio e Applicazione alla Documentazione dei Beni Culturali*, Phd tesi, Dottorato in Beni Culturali, XXIV ciclo, Politecnico di Torino, prossima pubbl, tutor: A. Spanò.

LA PROGETTAZIONE E L'APPLICAZIONE DI UN SISTEMA GIS PER IL PROGETTO DI CONSERVAZIONE DEL CONVENTO DEL COLLETO. ESEMPI APPLICATIVI RELATIVI AL FRONTE NORD-ORIENTALE.

La costruzione del sistema

Dal momento che un progetto in ambiente GIS prevede la gestione di archivi di dati, siano essi relativi a componenti grafiche o alfanumeriche, è preliminarmente necessario creare la struttura di tali archivi, definire in modo univoco le relazioni intercorrenti fra essi e inserirvi i dati necessari.

Progettazione concettuale

In primo luogo è necessario definire le entità e la topologia²⁰ che le regola.

Le entità individuate sono:

- 1) “Superfici”[S], individuabili dalle componenti grafiche dei dati (il disegno di rilievo), sono porzioni della facciata in esame caratterizzate da un solo tipo di materiale e un solo tipo di degrado; a questa entità fanno riferimento le altre.
- 2) “Materiali”[M], collegati all’entità “Superfici”, sono esplicitati in un database compilato in ambiente MsAccess²¹, in cui sono inserite le caratteristiche di ogni materiale, o elemento costruttivo, organizzati secondo la classificazione che ne dà Mario Dalla Costa²² nella sua simbologia.
- 3) “Degradi”[D], come “Materiali”, relazionati all’entità “Superfici” ed esplicitati in un database di MsAccess, in cui sono inseriti dati aggiuntivi legati ad ogni degrado. Anche i degradi sono classificati e suddivisi secondo la metodologia definita da Mario dalla Costa²³.
- 4) “Interventi”[I], è l’ultima entità relazionata a “Superfici”, anch’essa dettagliata in un database di MsAccess e anch’essa strutturata sulla base della metodologia “Dalla Costa”. Gli attributi ne approfondiscono alcuni aspetti, che possono essere importanti per alcune elaborazioni progettuali.

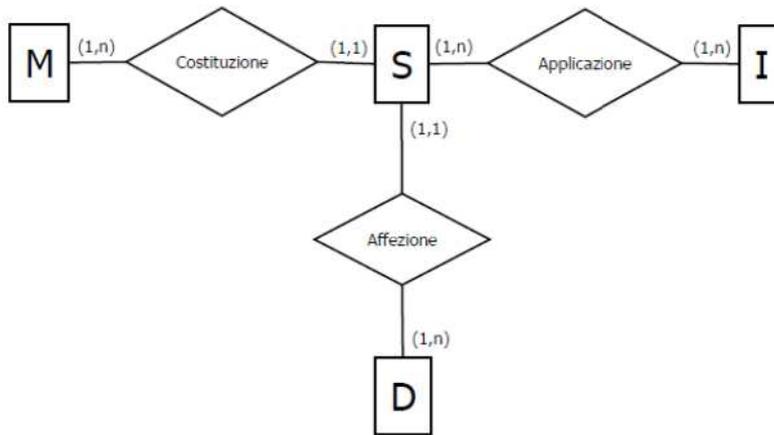
²⁰ Regole per definire in maniera esplicita le relazioni, i rapporti di connessione e di continuità tra gli elementi spaziali e per collegare a tali elementi le relative descrizioni (attributi).

²¹ Utilizzando licensed software, è necessario prestare attenzione alle questioni di compatibilità tra i software nelle diverse versioni (sia tra le applicazioni Microsoft e ArcGIS sia tra ArcGIS e Autocad) ed è necessario salvare i dati utilizzando una versione adatta di memorizzazione.

²² M. DALLA COSTA, *Il progetto di restauro per la conservazione del costruito*, Scuola di specializzazione in storia analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientale, Politecnico di Torino – Regione autonoma Valle d’Aosta, Celid, Torino, 2000.

²³ M. DALLA COSTA, *Il progetto di restauro per la conservazione del costruito*, Scuola di specializzazione in storia analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientale, Politecnico di Torino – Regione autonoma Valle d’Aosta, Celid, Torino, 2000.

Le entità definite, sono legate fra loro da relazioni schematizzabili con un “modello entità – relazioni” di questo genere:

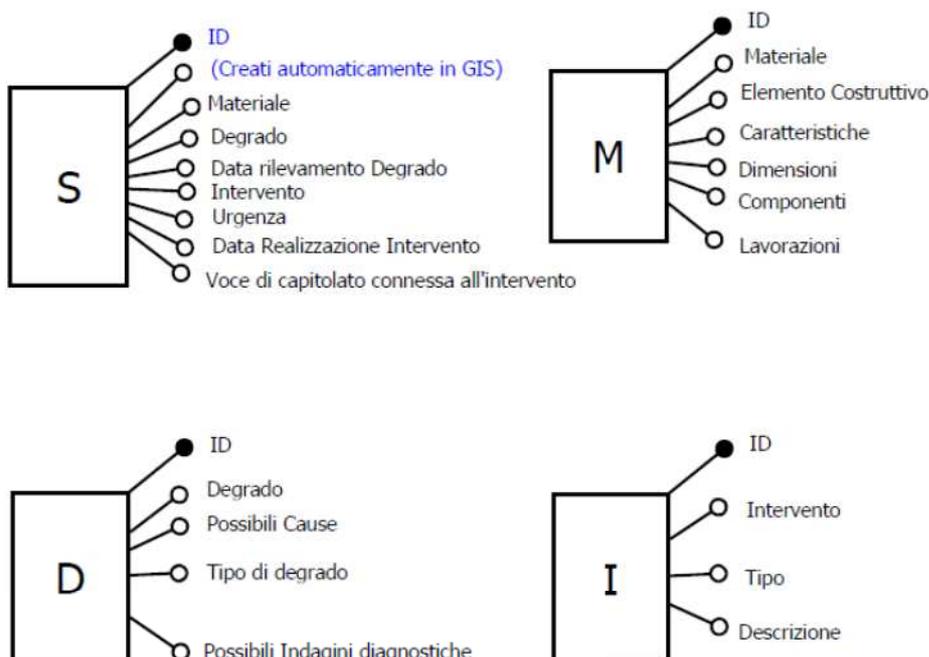


I numeri fra parentesi indicano la cardinalità delle relazioni: da “S” a “M” la relazione è “uno a uno”, il che significa che si è stabilito che per ogni superficie può essere individuato solamente un materiale; da “M” a “S” invece la relazione è “uno a n”, ovvero, ogni materiale può corrispondere a diverse aree.

Da “S” a “I” la cardinalità è Da “S” a “I” la cardinalità è “uno a n”, poiché su un’unica area è possibile effettuare diversi interventi, e lo stesso al contrario, poiché uno stesso intervento può essere effettuato su diverse zone. Infine da “A” a “D” la relazione di affezione è uno a uno, poiché si è stabilito che ogni superficie può essere affetta da un solo degrado.

Ad ogni entità sono associati una serie di attributi, che costituiscono i campi dei rispettivi database.

Secondo la rappresentazione data dal modello “entità – relazioni” gli attributi sono:



Il database “S” è creato in ambiente GIS, si tratta di un data base spaziale, ovvero un data base contenente una serie di dati relativi alla geometria degli oggetti, che corrispondono alle aree che definiscono il disegno. Per creare il database spaziale è necessario realizzare preliminarmente il disegno in ambiente Autocad, per comodità e facilità di utilizzo, utilizzando polilinee chiuse per le aree, e polilinee per le linee aperte, se necessario suddivise in differenti layer, anche per facilità di tematizzazione successiva. I dati grafici vengono poi esportati in .dxf e importati tramite lo stesso formato in ambiente ArcGIS, all’interno di un “geodatabase”, ovvero un database spaziale secondo il formato definito da ESRI (casa produttrice di ArcGIS). A questo sono aggiunti manualmente i campi relativi ai Materiali, all’Urgenza, ai Degradi e agli Interventi legati ad ogni superficie, in modo da potervi collegare anche i database elaborati in MsAccess ed effettuare ricerche, interrogazioni e tematizzazioni.



Finestra di dialogo per l’introduzione di un campo aggiuntivo al database spaziale già automaticamente creato in ambiente GIS; è necessario specificare il tipo di campo (numerico, testo...) e la lunghezza richiesta.

Per effettuare il “popolamento” dei database, la compilazione con l’inserimento dei dati, è necessario definire in maniera univoca ed esplicita le regole da seguire nel farlo, affinché le informazioni non si offrano ad una pluralità di interpretazioni, minando l’univocità delle informazioni.

Le regole seguite sono esplicitate nelle seguenti tabelle:

SUPERFICI							
Proprietà	Abbreviazione	Dominio	Formato	Indicizzato	Univoca / Multivalore	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	ID	Numerico	Contatore	SÌ	U	OB	NO
"Definite automaticamente dal software"	vv.	vv.	vv.	VV.	VV.	VV.	VV.
Materiali	Materiali	Testo (50 caratteri)	Sigla "Dalla Costa"	SÌ	U	OB	SÌ
Degradi	Degradi	Testo (50	Sigla ID del database	SÌ	U	OP	SÌ

		caratteri)	“Degradi” in MsAccess				
Data rilevamento degrado	DataDeg	Data	Data	Si	U	OB	Si
Interventi	Interventi	Testo (50 caratteri)	Sigla ID del database “Interventi” in MsAccess	Si	M	OP	Si
Data esecuzione intervento	DataInt	Data	Data	Si	U	OP	Si
Urgenza	Urgenza	Numerico	Scala. 1- Secondario: compromette l'estetica e la fruizione del manufatto ma non apporta ulteriore degrado; 2- Non urgente: degrado strutturale o materico stabile; 3- Urgente: ingente degrado alle superfici, in avanzamento; 4- Di estrema urgenza: ingente degrado strutturale alla materia, in avanzamento.	Si	U	OP	Si

DEGRADI							
Attributi	Abbreviazione	Dominio	Formato	Indicizzato	Univoca / Multivalore	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	ID	Testo (10 caratteri)	Sigla	Si	U	OB	NO
Nome Degrado	Degrado	Testo (255 caratteri)	Nome degrado	Si	U	OB	NO
Possibili Cause	Cause	Testo (255 caratteri)	separate da ";"	Si	M	OP	Si
Tipo di degrado	TipoDeg	Testo (255 caratteri)	classificazione "Dalla Costa" (Dovuto all'acqua; Corticale; Strutturale; Per Apposizione)	Si	U	OP	Si
Possibili interventi	IntervPos	Testo (255 caratteri)	separate da ";"	Si	M	OP	Si
Indagini diagnostiche consigliate	Diagnost	Testo (255 caratteri)	separate da ";"	Si	M	OP	Si

MATERIALI							
Attributi	Abbreviazione	Dominio	Formato	Indicizzato	Univoca / Multivalore	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	ID	Testo (10 caratteri)	Sigla "DallaCosta"	SÌ	U	OB	NO
Elemento	Elemento	Testo (255 caratteri)	Nome elemento secondo classificazione "Dalla Costa"	SÌ	U	OP	SÌ
Materiale	Materiale	Testo (100 caratteri)	Nome materiale	SÌ	U	OB	NO
Caratteristiche	Caratt	Testo (255 caratteri)	separate da ";"	SÌ	M	OP	SÌ
Dimensioni	Dimens	Testo (255 caratteri)	Descrizione	No	U	OP	SÌ
Componenti	Comon	Testo (255 caratteri)	Descrizione	No	U	OP	SÌ
Lavorazioni	Lavoraz	Testo (255 caratteri)	Descrizione	No	U	OP	SÌ

INTERVENTI							
Attributi	Abbreviazione	Dominio	Formato	Indicizzato	Univoca / Multivalore	Obbligatorio / Opzionale	Duplicati ammessi
ID	ID	Testo (10 caratteri)	Sigla	SÌ	U	OB	NO
Intervento	Int	Testo (100 caratteri)	nome	SÌ	U	OB	NO
Tipo	Tipo	Testo (50 caratteri)	Classificazione "Dalla Costa" (Pulitura; Consolidamento strutturale; Consolidamento Superficiale; Reintegrazione o riparazione; Integrazione; Liberazione; Protezione)	SÌ	U	OP	SÌ
Descrizione	Descr	Testo (255 caratteri)	breve descrizione	NO	U	OP	NO

La compilazione dei database deve avvenire in modo che uno dei campi delle entità fra loro correlate sia comune fra due tabelle, per poter collegare i rispettivi dati fra loro. In questo caso si è scelto di collegare le tabelle per mezzo dell'ID delle entità "M", "D" ed "I", espressi come sigle. Queste stesse sigle verranno inseriti nei relativi campi ("Materiali", "Degrado", "Interventi") aggiunti a "S", in rispondenza alle caratteristiche della superficie interessata. È importante che questa operazione rimanga manuale e venga effettuata da un professionista restauratore, che ne controlli attentamente la scelta sulla base della capacità critica maturata negli studi specializzati e con l'esperienza, esattamente come avveniva con i precedenti

metodi. Questo perché è sempre da tener presente l'unicità di ogni manufatto, in particolare per quanto concerne l'architettura storica, sia la singolarità di ogni forma di degrado, anche in relazione con i tipi di materiale e i fattori ambientali, non riducibili a meri procedimenti automatici, poiché si rischierebbe di ridursi ad una prassi acritica, rischiosa per i beni architettonici.

Gli standard definiti dalle premesse alla costruzione del sistema, necessari per realizzare un prodotto efficiente, si devono configurare in modo sufficientemente flessibile, per adattarsi alla singolarità di ogni intervento e all'unicità di ogni manufatto.

Una volta popolati i database, si possono collegare fra loro i dati con funzioni di "join": in ArcGIS si richiede di collegare alla tabella degli attributi di "S", precedentemente creato direttamente in ambiente GIS, ed implementato con i nuovi campi, compilati, le tabelle costruite in MsAccess. A questo punto gli archivi di dati sono interrelati fra loro, gestibili per effettuare interrogazioni o tematizzazioni del versante grafico dei dati, in ArcGIS, e aggiornando le tabelle collegate al database spaziale è possibile automaticamente aggiornare le informazioni restituite dal GIS.

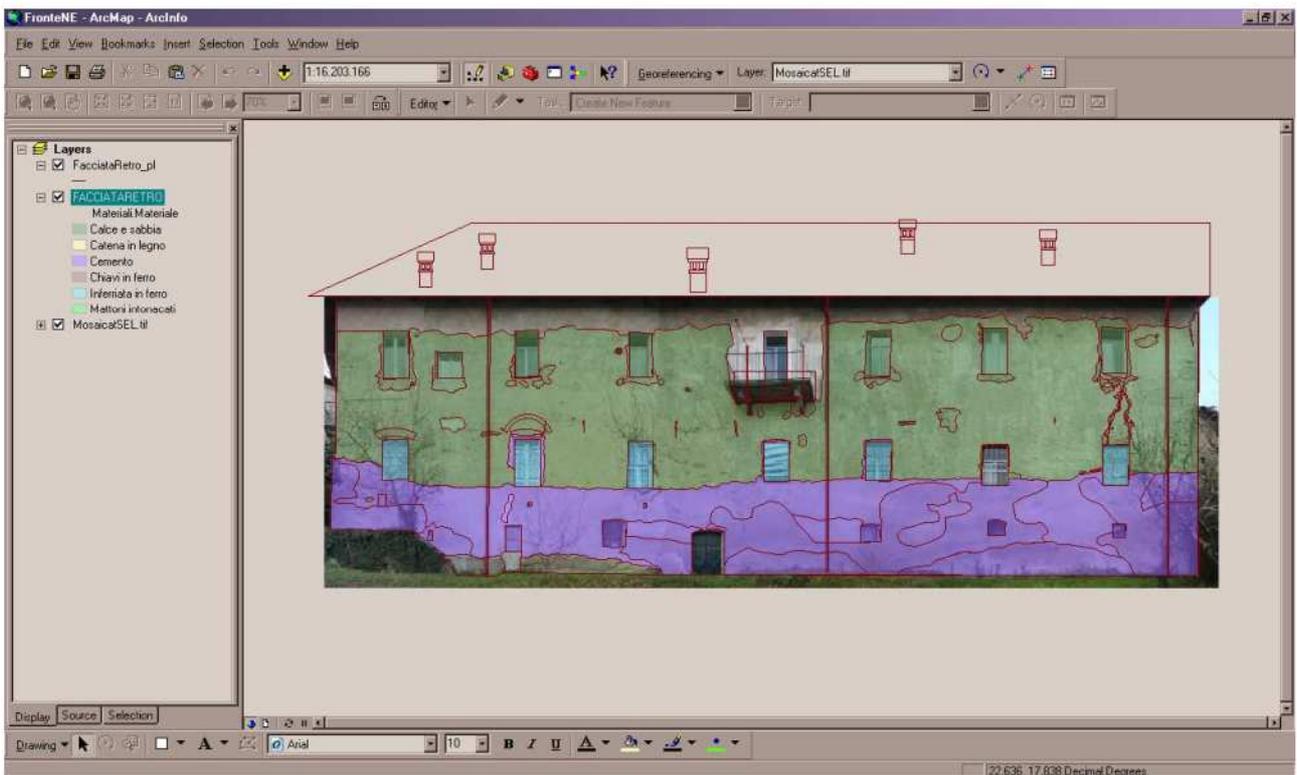
I dati a questo punto sono organizzati in forma strutturata, e possono essere visualizzati sia sotto forma di tabelle, sia sotto forma di rappresentazioni grafiche:

OBJECTID	FACCIATARETRO	Shape_Length	Shape_Area	FACCIATAPE	FACCIATAPE	FACCIATARETRO.Urgenza	FACCIATARETRO.interventi	FACCIATARETRO.interventi_2	Materiali_ID	Materiali
4	degrad	5,10435	1,550426	In_MTFe	Rugg		1 B_MaSO	<Nub>	In_MTFe	Accessori
10	degrad	4,942365	1,45189	In_MTFe	Rugg		1 B_MaSO	<Nub>	In_MTFe	Accessori
11	degrad	4,967455	1,462445	In_MTFe	Rugg		1 B_MaSO	<Nub>	In_MTFe	Accessori
17	degrad	3,241115	0,817993	In_MTFe	Rugg		1 B_MaSO	<Nub>	In_MTFe	Accessori
18	degrad	5,644402	1,817759	In_MTFe	Rugg		1 B_MaSO	<Nub>	In_MTFe	Accessori
21	degrad	5,046392	1,549833	In_MTFe	Rugg		1 B_MaSO	<Nub>	In_MTFe	Accessori
33	degrad	80,858036	105,625223	I_Ce	StucMatNI		4 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco
34	degrad	2,608033	0,21727	I_Ce	StucMatNI		2 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco
35	degrad	1,457892	0,072673	CT_Letr	Distint3		3 Reint_I	<Nub>	CT_Letr	Accessori
36	degrad	19,969476	7,95005	I_Ce	ERH		4 B_ENI	Sb_LimRC	I_Ce	Intonaco
37	degrad	12,313949	4,40085	I_Ce	ERH		4 B_ENI	Sb_LimRC	I_Ce	Intonaco
38	degrad	3,359249	0,347288	I_Ce	StucMatNI		2 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco
39	degrad	0,837418	0,064819	I_Ce	StucMatNI		2 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco
41	degrad	1,013346	0,068752	I_Ce	StucMatNI		2 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco
42	degrad	1,174862	0,023175	Ch_Fe	Rugg		1 B_MaSO	<Nub>	Ch_Fe	Elementi architettonici
43	degrad	7,154357	2,627961	I_Ce	StucMatNI		2 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco
45	degrad	3,656037	0,213239	I_Ce	StucMatNI		2 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco
46	degrad	13,888062	0,693886	I_Ce	StucMatNI		2 B_ENI	Reint_I	I_Ce	Intonaco

Tabella degli attributi di "S" costruita in ambiente ArcGIS

ID	Degrado	Cause	TipoDeg	IntervPos
Decoes	Decoesionamento	Umidità; errori nel confezioname	Corticale	Reintegrazione dell'intonaco; Consolidame
Dep_sup	Depositi superficiali di varia natura		per apposizione	
Dil	Dilavamento	Agenti atmosferici	Corticale	Reintegrazione dell'intonaco
DistEIDec	Distacco di elementi decorativi		Corticale	
DistInt1	Distacco dello strato esterno dell'intonaco		Corticale	
DistInt2	Distacco dello strato esterno e intermedio dell'intonaco		Corticale	
DistInt3	Distacco dello strato esterno, intermedio e a contatto c	Umidità; sollecitazioni esterne; ut	Corticale	Reintegrazione dell'intonaco; stuccatura
Effl	Efflorescenze	Umidità; forte presenza di solfati	Dovuto all'acqua	Pulitura manuale con spazzole di saggina e
Esf	Esfoliazione		Corticale	
Fratt	Fratturazione	Cedimento fondazioni; cambiame	Strutturale	Consolidamento strutturale; integrazione c
Ineff	Inefficienza di funzionamento		Inefficienza	
IntInad	Intervento Inadeguato		Per Apposizione	
IntMatimp	Intervento con materiale improprio		Per Apposizione	
Le_Marc	Marcescenza di elementi lignei		Strutturale	
M_LTL	Muratura in laterizio e ciottolo			
Manc	Mancanza	Agenti esterni		Integrazione
Muf	Muffe		Per Apposizione	
Polv	Polverizzazione	Umidità; errori nel confezioname	Corticale	Reintegrazione dell'intonaco; Consolidame
Rigon	Rigonfiamento		Corticale	
Rugg	Ruggine	Umidità; mancata protezione degl	Per Apposizione	Pulitura manuale; Antiruggine
StucMatNI	Stuccatura con materiale non idoneo	Errata conoscenza del manufatto;	Per Apposizione	Rimozione materiale non idoneo; Consolid
Tamp	Tampornamento			
Um	Umidità	mancanza o inefficienza di un sist	Dovuto all'acqua	Sbarramento contro l'umidità di risalita per
Veginf	Vegetazione inferiore		Per Apposizione	

Tabelle "D", "M", "I", costruite in MsAccess



Prodotto grafico rispondente ai dati contenuti nei database, tematizzato ad esempio in base ai materiali della facciata.

L'utilizzo del sistema

- 1) In primo luogo, collegando ai campi “Materiali” e “Degradi” del database “S”, i rispettivi database in MsAccess, si acquisiscono le informazioni aggiuntive relative al materiale e al degrado di ogni oggetto, ed avendo tutte le informazioni in un'unica tabella, è già possibile una lettura di informazioni integrate fra loro: le caratteristiche legate al materiale; le possibili cause di un degrado, tra le quali individuare quella che effettivamente interessa il degrado in questione; le possibili indagini diagnostiche, tra cui scegliere; i possibili interventi per porvi rimedio. Le informazioni sono leggibili direttamente sul software o esportabili in report.

OBJECTID *	Shape_Length	Shape_Area	FACCIATA RETRO. Emergenza	Materiali.Elemento *	Materiali.Materiale *	Materiali.Caratt.	Degrado *	Cause *	TipoDeg *	IntervPos *	Diagnost *
21	5,046392	1,549833	1	Accessori	Inferriata in ferro	<Null>	Ruggine	Umidità; mancata protezione degli elementi metallici	Per Apposizione	Pulitura manuale; Antiruggine	<Null>
33	80,858036	105,629223	4	intonaco	Cemento	<Null>	Stuccatura con materiale non idoneo	Errata conoscenza del manufatto; errata conoscenza dei materiali con cui si interviene; sbaglio nella progettazione dell'intervento	Per Apposizione	Rimozione materiale non idoneo; Consolidamento; Reintegrazione dell'intonaco	Diffrattometria
34	2,60803	0,21727	2	intonaco	Cemento	<Null>	Stuccatura con materiale non idoneo	Errata conoscenza del manufatto; errata conoscenza dei materiali con cui si interviene; sbaglio nella progettazione dell'intervento	Per Apposizione	Rimozione materiale non idoneo; Consolidamento; Reintegrazione dell'intonaco	Diffrattometria
35	1,457882	0,072673	3	Accessori	Catena in legno	<Null>	Distacco dello strato esterno, intermedio e a contatto con la muratura: assenza di intonaco che mette a nudo la muratura	Umidità; sollecitazioni esterne; utilizzo di prodotti non adeguati	Corticale	Reintegrazione dell'intonaco; stuccatura	Termografia

Esempio di Report in MsExcel dei campi relativi ai degradi e ai materiali del fronte NE del Colletto

- 2) Si possono poi eseguire automaticamente diverse **tematizzazioni**, anche sovrapposte fra loro in modo che siano immediatamente confrontabili. Cambiando le proprietà del layer, è possibile definire la simbologia da utilizzare per rappresentare ogni tematismo (ogni tipo di degrado, ogni tipo di materiale, ogni tipo di intervento, il grado di urgenza, etc.). Definendo una serie di normative riguardo a ogni rappresentazione, si potrebbe stabilire un linguaggio comune, diffondibile a tutto il settore, come è avvenuto per le raccomandazioni NORMAL.

Es.1- Tematizzazione automatica del disegno in base ai degradi, con Legenda



Es.3- *Tematizzazione automatica del disegno sulla base della combinazione di materiale e degrado*: notando la prevalenza di un particolare tematismo o la sovrapposizione di diversi tematismi in una stessa area è immediatamente intuibile la zona che presenta maggiori problemi, ed è ipotizzabile la relazione del degrado con il materiale utilizzato. In questo caso, diversi degradi (diversi colori) sono presenti nella parte basamentale della facciata; il materiale affetto dai diversi degradi è sempre “Intonaco di cemento”, è perciò ipotizzabile (la conferma può venire solo dallo Specialista) che la causa, o una concausa, dei degradi sia il materiale utilizzato, non idoneo (come leggibile anche dalla legenda).



Legend

FACCIATARETRO

Degrado, Materiali.Materiale

	Decoesionamento, Mattoni intonacati
	Dilavamento, Calce e sabbia
	Distacco dello strato esterno, intermedio e a contatto con la muratura: assenza di intonaco che mette a nudo la muratura, Catena in legno
	Distacco dello strato esterno, intermedio e a contatto con la muratura: assenza di intonaco che mette a nudo la muratura, Mattoni intonacati
	Efflorescenze, Cemento
	Mancanza, Mattoni intonacati
	Ruggine, Chiavi in ferro
	Ruggine, Inferriata in ferro
	Stuccatura con materiale non idoneo, Cemento
	Umidità, Cemento

Es.4- *Tematizzazioni del disegno in base al degrado e al grado di urgenza degli interventi*: è immediato il riconoscimento della zona che presenta maggiori necessità di intervento. La muratura presenta un peggior stato di degrado in corrispondenza della parte basamentale, ricoperta da stuccatura non idonea (intonaco di cemento). In una programmazione delle fasi di restauro, soprattutto se fosse necessario scegliere solo alcuni interventi, per scarsità di fondi, o per altre ragioni, sarebbe possibile dedurre dallo schema la necessità di dare la precedenza all'intervento di rimozione dell'intonaco di cemento, nonostante a prima vista appaia anche molto evidente il dilavamento sulla restante porzione della facciata.

Sovrapposizione automatica delle *tematizzazioni del disegno in base ai degradi e al grado di urgenza degli interventi da effettuare*.



Legend

FACCIATARETRO

Degrado

-  Decoesionamento
-  Distacco dello strato esterno, intermedio e a contatto con la muratura: assenza di intonaco che mette a nudo la muratura
-  Efflorescenze
-  Mancanza
-  Ruggine
-  Umidità
-  Stuccatura con materiale non idoneo
-  Dilavamento

FACCIATARETRO

FACCIATARETRO.Emergenza

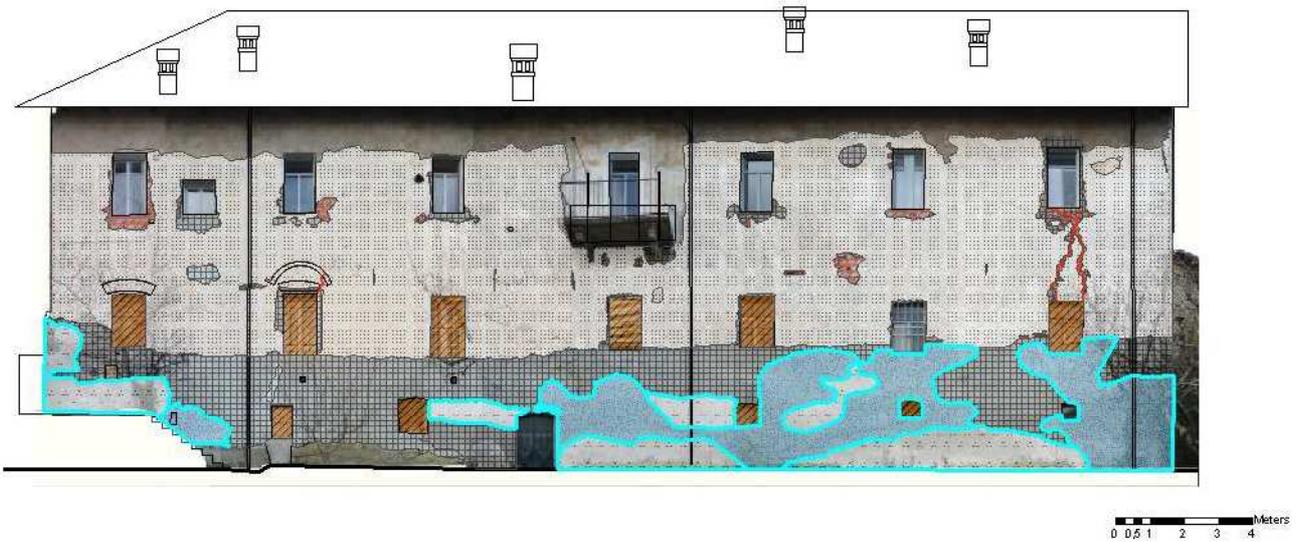
-  1
-  2
-  3
-  4

3) Successivamente si può interrogare il sistema tramite **Query (interrogazioni)**.

Es.1- *Selezione delle aree con Materiale "Intonaco in cemento" e Degrado "efflorescenze" o "umidità"*: si può così verificare se le informazioni ricavate dalle precedenti tematizzazioni si ripresentano. Ad esempio chiedendo di evidenziare quali efflorescenze o macchie di umidità si trovino in corrispondenza del materiale "Intonaco di cemento" e confrontando la risposta con la legenda dei degradi, è subito evidente come tutti i degradi di quel genere si trovino in corrispondenza dell'intonaco di cemento. Per effettuare l'interrogazione è necessario aprire la finestra di selezione in base agli attributi e digitare la formula `"Materiali.Materiale" = 'Cemento' AND Degradi.Degrado = 'Efflorescenze' OR Degradi.Degrado = 'Umidità'`, ovvero, si richiede la selezione di tutte le aree che presentano intonaco di cemento come materiale e che contemporaneamente (AND) sono affette da efflorescenze o (OR) da umidità.

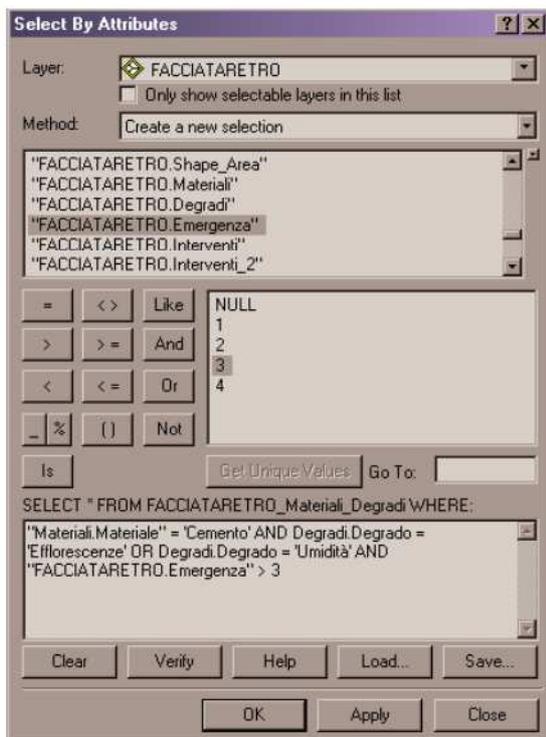


Maschera di selezione in base agli attributi in ArcMap.

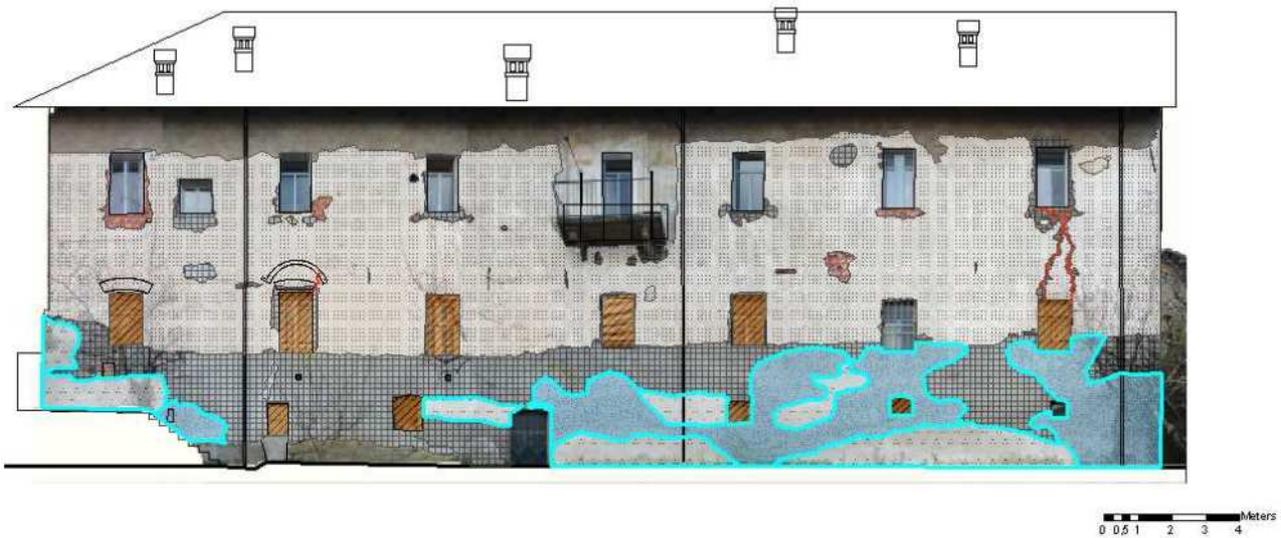


Risultato dell'interrogazione (Query) effettuata ("Materiali.Materiale" = 'Cemento' AND Degradi.Degrado = 'Efflorescenze' OR Degradi.Degrado = 'Umidità'). La tematizzazione è in base ai degradi, e con un bordo azzurro sono evidenziate le aree che corrispondono ai criteri di ricerca.

Si può notare che aggiungendo alle variabili della query la condizione che il grado di urgenza sia maggiore di 3, la selezione non cambia, riconfermando ulteriormente la necessità di intervento su tale zona.



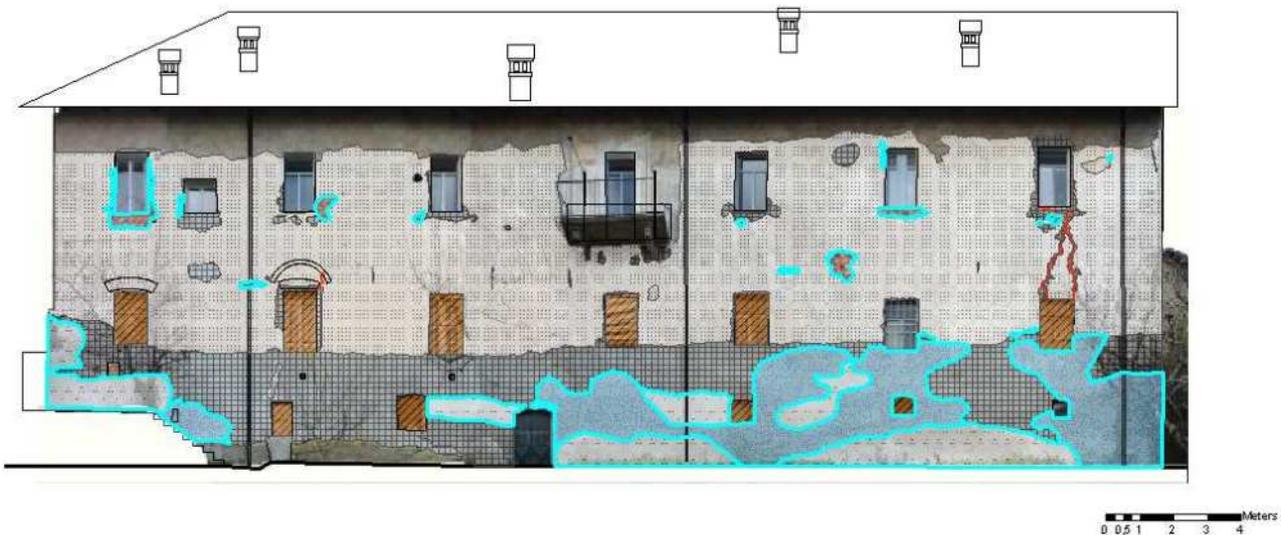
Maschera di selezione in base agli attributi in ArcMap, con la formulazione della query.



Selezione risultante dall'interrogazione effettuata ("*Materiali.Materiale*" = '*Cemento*' AND *Degradi.Degrado* = '*Efflorescenze*' OR *Degradi.Degrado* = '*Umidità*' AND *FACCIATARETRO.Emergenza*>3). Si nota che i risultati (aree con bordo azzurro) sono identici ai precedenti.

In questi due casi, notando la distribuzione del degrado verso i lati destro e in parte all'estremità sinistra della facciata, si può presupporre che in corrispondenza di queste zone siano presenti fattori aggravanti del semplice fatto che l'intonaco di cemento non è un materiale adeguato. Ad un'indagine più accurata delle cause si nota infatti come in la parte destra della facciata, al piano seminterrato sia esposta a enorme umidità dovuta alla presenza di acqua corrente all'interno dei locali, che in gran parte ristagna sul pavimento e contro i muri, non essendo presente un efficace sistema di smaltimento. L'acqua proviene in parte da un antico canale sotterraneo con sbocco nell'ambiente n.5, in parte da una sorgente all'interno della roccia presente nell'ambiente n.4 e in parte dalle scale di accesso ai locali, che non presentano adeguate protezioni, unitamente alla mancanza di sistemi di incanalamento delle acque che scorrono sulla pendenza del cortile verso la manica del convento. Questa stessa mancanza di un sistema di smaltimento dell'acqua piovana che la pendenza del cortile riversa sui locali potrebbe essere causa anche dei degradi presenti all'estremità sinistra della facciata: anche nei locali soprastanti, infatti, si rileva lo stesso tipo di degrado.

Es.2- *Verifica della distribuzione dei degradi per cui potrebbe essere utile una termografia*: ipotizzando di voler effettuare alcune indagini diagnostiche, si può controllare come siano distribuiti i degradi che possono essere indagati tramite una particolare indagine, in questo caso prendiamo ad esempio la termografia. Attraverso la query “Degradi.Diagnost = 'Termografia'” si interroga il campo “possibili indagini diagnostiche”, compilato nella tabella “Degradi” in ambiente MsAccess, selezionando tutte le ricorrenze della voce “termografia”. Così si evidenziano le aree in cui sarebbe più opportuno svolgere una determinata indagine. In questo caso sono distribuite su tutta la facciata, ma se invece fosse possibile individuarne solo una porzione, l’informazione permetterebbe un’ottimizzazione delle risorse, riducendo le indagini alla sola parte utile.



Prospetto tematizzato risultante dall’interrogazione effettuata (Degradi.Diagnost = 'Termografia'). Con bordo azzurro le aree selezionate.

Lo stesso tipo di indagine potrebbe essere effettuata per ricercare la “possibile causa” più ricorrente, per poter stabilire se è effettivamente una condizione esistente e individuabile come fonte dei degradi.

Es.4- Visualizzazione di tutto l'intonaco affetto da qualsiasi tipo di degrado: per conoscere la superficie di intonaco totale affetta da degrado, di qualunque genere, da integrare, reintegrare o sostituire, si può utilizzare una query in cui si chiede di visualizzare l'area totale dell'intonaco affetto da degrado, perciò "Materials.Elemento" = 'Intonaco' AND "FACCIATARETRO.Degradi" NOT LIKE 'NULL'. Il software restituisce l'immagine con le aree selezionate, come nei casi precedenti.



Prospetto tematizzato risultante dall'interrogazione effettuata ("Materials.Elemento" = 'Intonaco' AND "FACCIATARETRO.Degradi" NOT LIKE 'NULL'). Con bordo azzurro le aree selezionate.

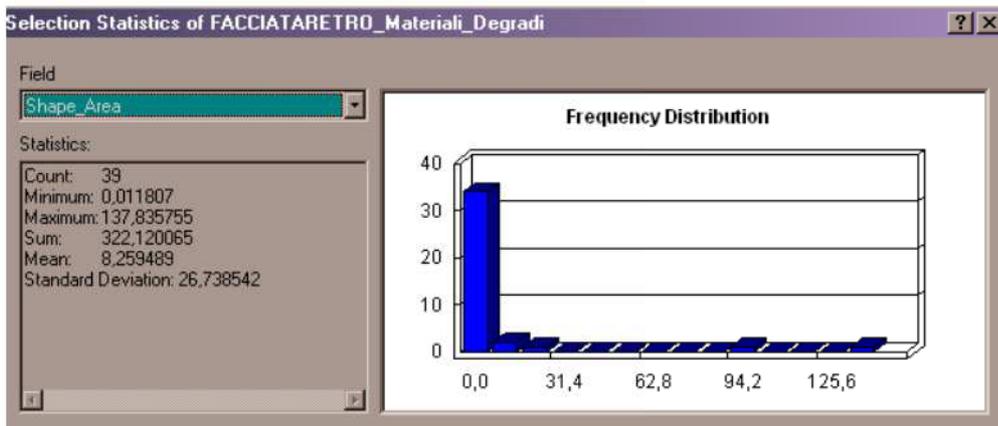
Oltre che sul versante grafico del sistema, gli oggetti richiesti vengono evidenziati anche nel relativo database (in azzurro nell'immagine)

OBJECTID	FACCIATARETRO.Han	FACCIATARETRO.	Shape Length	Shape Area	FACCIATARE	FACCIATARE	FACCIATARETRO.Emergenza	FACCIATARETRO.interventi	FACCIATA
130	669	prospetto	5,057747	1,127231	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
131	66A	prospetto	4,014918	0,710316	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
132	66B	prospetto	4,014918	0,710316	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
53	25F	degradi	7,562151	0,118964	M_Lti	Decoes	3	Cons_CIN	Reint_I
133	68D	degradi	179,131111	137,835755	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
136	68D	degradi	0,421478	0,011807	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
144	68D	degradi	0,474054	0,015283	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
148	68D	degradi	1,292	0,11209	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
150	68D	degradi	3,620219	0,491756	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
153	68D	degradi	2,605036	0,214177	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
154	68D	degradi	4,97699	0,327748	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
170	68D	degradi	26,676546	15,912533	I_CaS	Dil	3	Reint_I	<Null>
35	23B	degradi	1,457862	0,072673	CT_LeTr	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
47	24E	degradi	0,428787	0,008297	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
48	24F	degradi	1,415955	0,082613	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
50	253	degradi	3,355402	0,52639	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
51	255	degradi	3,256666	0,342567	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
54	260	degradi	1,405965	0,09427	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
55	261	degradi	0,640826	0,015695	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
56	262	degradi	0,597579	0,011506	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
57	263	degradi	0,422706	0,009879	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
58	264	degradi	0,443781	0,013468	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
62	268	degradi	0,763507	0,020547	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
63	269	degradi	0,493725	0,016328	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
64	26A	degradi	0,607095	0,019162	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
66	26C	degradi	0,670899	0,026255	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
67	26D	degradi	1,694256	0,086209	CT_LeTr	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
70	270	degradi	0,987424	0,05681	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
75	275	degradi	2,242045	0,271712	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
79	279	degradi	1,402074	0,058621	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
85	28D	degradi	9,664061	0,886668	M_Lti	DistInt3	3	Reint_I	<Null>
36	23C	degradi	18,969476	7,95005	I_Ce	Eril	4	EI_ENI	Sb_UmRC
37	23D	degradi	12,313949	4,40065	I_Ce	Eril	4	EI_ENI	Sb_UmRC
80	27A	degradi	1,746893	0,096957	I_Ce	Eril	4	EI_ENI	Sb_UmRC
81	27B	degradi	3,000000	0,200000	I_Ce	Eril	4	EI_ENI	Sb_UmRC

Da qui è possibile isolare le voci selezionate (tramite il pulsante “Selected”) e prendere in considerazione il campo relativo all’area di ogni oggetto (in giallo nell’immagine seguente)

OBJECTID	FACCIATARETRO.Hm	FACCIATARETRO.	Shape	Length	Shape_Area	FACCIATARE	FACCIATARE	FACCIATARETRO.Emergenza	FACCIATARETRO.Interventi	FACCIATA
153	BBD	degradi		2,605036	0,214177	L_CeS	Dil	3	Reint_J	<Null>
154	BBD	degradi		4,97689	0,327748	L_CeS	Dil	3	Reint_J	<Null>
170	BBD	degradi		26,676546	15,912533	L_CeS	Dil	3	Reint_J	<Null>
36	23C	degradi		18,969476	7,850005	L_Ce	Effil	4	EI ENI	Sb_UmRC
37	23D	degradi		12,313949	4,40065	L_Ce	Effil	4	EI ENI	Sb_UmRC
80	27A	degradi		1,748893	0,096957	L_Ce	Effil	4	EI ENI	Sb_UmRC
81	27B	degradi		7,020339	1,725395	L_Ce	Effil	4	EI ENI	Sb_UmRC
82	27C	degradi		6,714058	2,039846	L_Ce	Effil	4	EI ENI	Sb_UmRC
83	27D	degradi		14,314447	4,906893	L_Ce	Effil	4	EI ENI	Sb_UmRC
111	303	degradi		8,962762	2,035114	L_Ce	Effil	4	EI ENI	Sb_UmRC
33	239	degradi		97,916253	102,635335	L_Ce	StucMatNI	4	EI ENI	Reint_J
34	23A	degradi		2,60803	0,21727	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
38	23E	degradi		3,359249	0,347268	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
39	23F	degradi		0,837418	0,064819	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
41	241	degradi		1,013346	0,068752	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
45	24A	degradi		3,65837	0,213239	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
46	24B	degradi		13,988062	0,693898	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
49	250	degradi		1,330134	0,062226	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
52	25E	degradi		2,704576	0,399995	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
61	267	degradi		2,331127	0,399724	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
65	26B	degradi		5,273891	0,444485	L_Ce	StucMatNI	3	EI ENI	Reint_J
68	26E	degradi		6,62119	0,435975	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
71	271	degradi		1,298856	0,087342	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
72	272	degradi		0,897488	0,046296	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
73	273	degradi		1,161782	0,072983	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
74	274	degradi		3,760622	0,137116	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
78	278	degradi		5,727102	0,646678	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
87	2A0	degradi		8,934411	0,702439	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
108	2F0	degradi		6,227693	0,155156	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
109	2F2	degradi		5,29188	0,217326	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
173	246	degradi		12,572309	0,954012	L_Ce	StucMatNI	2	EI ENI	Reint_J
110	302	degradi		39,349061	22,7771	L_Ce	Um	4	EI ENI	Sb_UmRC
112	304	degradi		19,331176	10,715931	L_Ce	Um	4	EI ENI	Sb_UmRC
113	313	degradi		5,704275	1,526626	L_Ce	Um	4	EI ENI	Sb_UmRC

Attivando la funzione “statistics” il sistema restituisce un grafico e una serie di valori calcolabili, tra cui la somma di tutte le aree, in questo specifico caso 322,12 m. Il dato è così facilmente ricavabile per poter essere inserito all’interno del computo metrico. Un ulteriore vantaggio derivante dall’utilizzo di GIS è la possibilità di lavorare su modelli 3D, il che faciliterebbe molto nel caso si operasse su superfici curve o dalla geometria irregolare.

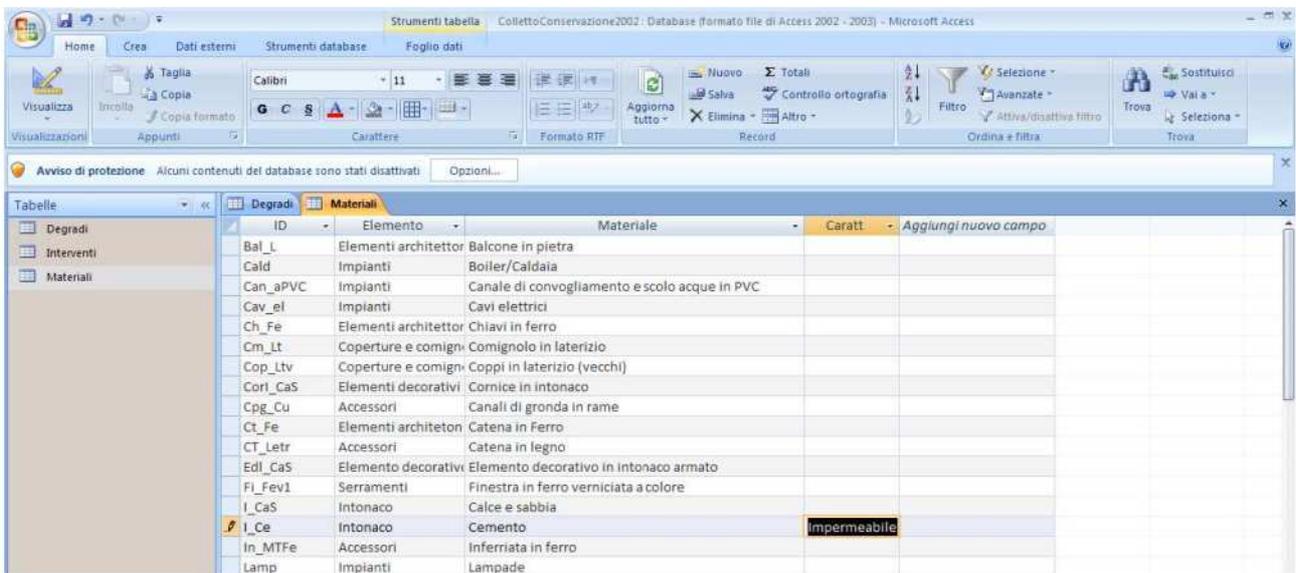


- 4) Anche a posteriori è possibile cambiare alcuni dati, e il sistema automaticamente si **aggiorna** e aggiorna le risposte che gli si richiedono.

Es.1 – Si possono aggiungere nuovi elementi ad esempio al campo “indagini diagnostiche suggerite”, nel caso si individuassero nuove metodologie di indagine, o se ne possono eliminare nel caso si verificasse l’inefficienza di una data tecnica. Operando la modifica sul database (in MsAccess), questa viene automaticamente riproposta all’interno del GIS, in tutti i casi in cui si presenta.

Oppure se si decidesse di inserire maggiori dettagli nel campo “caratteristiche” della tabella “Materiali”

Es.

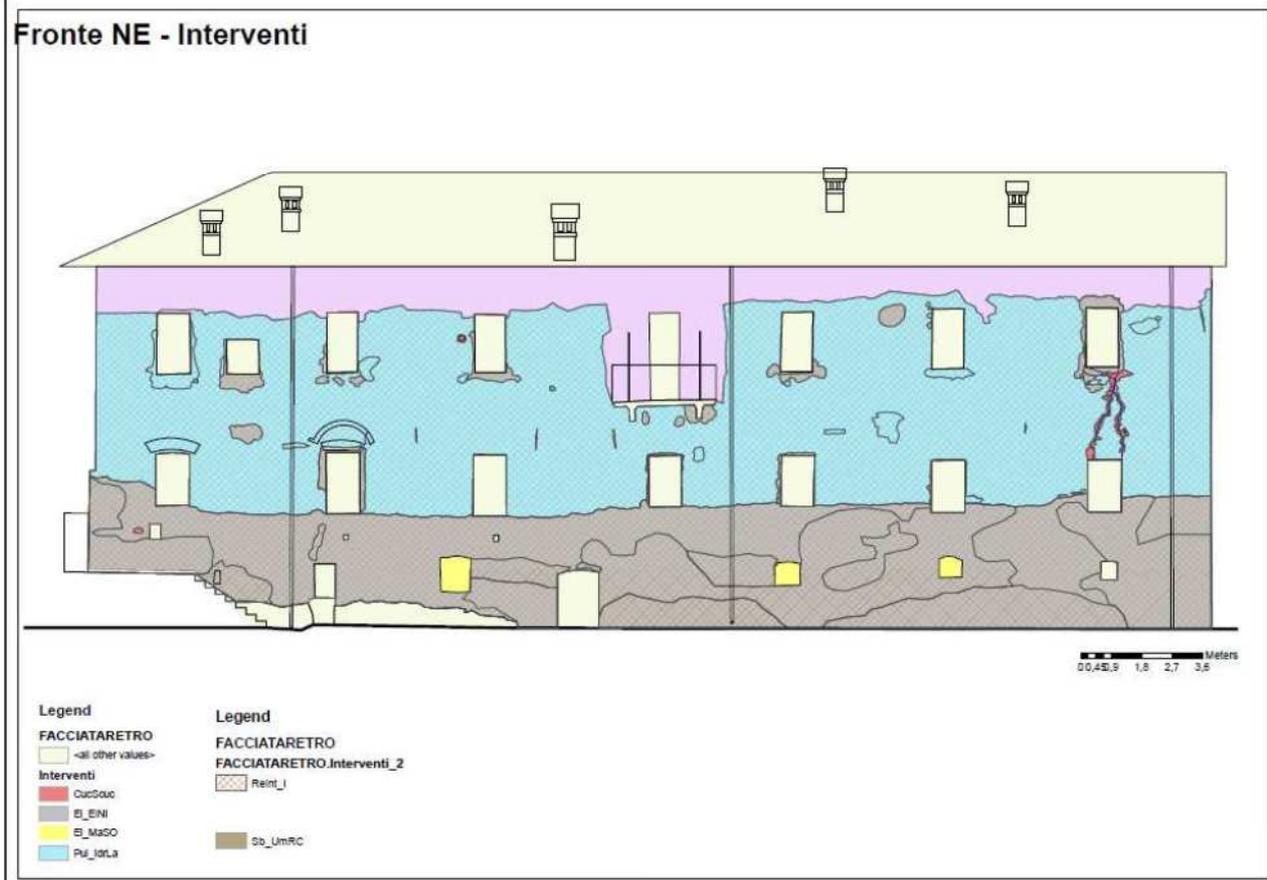


Automaticamente i campi corrispondenti nel database in ArcMap si aggiornerebbero



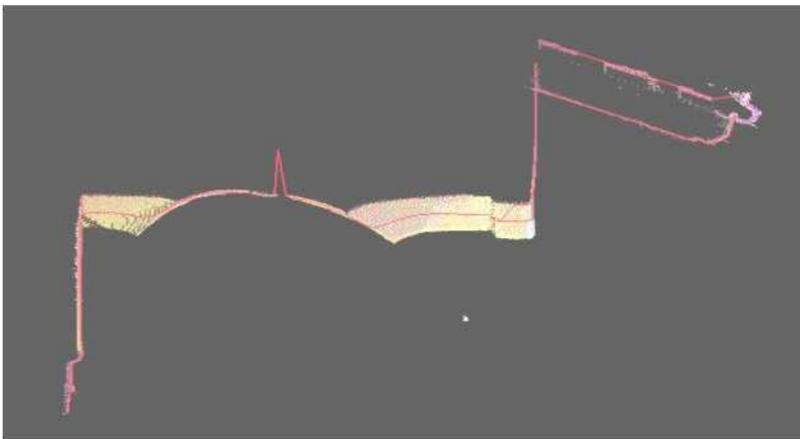
È così ottenibile la serie di tavole di progetto, elaborabili anche nella vista “Layout” di ArcGIS, ed è facilitato l’ottenimento delle informazioni aggiuntive di cui si necessita per una migliore formulazione del progetto di restauro e conservazione.

Es. Layout relativo agli interventi da attuare sul fronte, in due momenti successivi.



4.3 L'INTERVENTO

Senza dubbio il Convento del Colletto doveva avere un ruolo territoriale importante e particolare all'epoca del suo maggiore splendore. Anche la struttura costruita presenta numerosi punti di interesse, legati alle molte e spesso enigmatiche stratificazioni avvenute nel tempo, alla forma della costruzione, e alla morfologia che presenta oggi. Sussistono tuttora numerosi punti favorevoli anche per una possibile rifunzionalizzazione, oltre che un interesse scientifico per alcune soluzioni tecniche (è un esempio di entrambi la buonissima acustica dell'aula della chiesa). Anche l'antico sistema di convogliamento acque è un'interessante questione, che meriterebbe un futuro approfondimento, anche per la problematica soluzione dell'enorme problema di umidità presente sia nell'edificio della chiesa, sia nella manica del convento e nei locali sotterranei, come evidente sia dalle verifiche tradizionali, sia dalle elaborazioni in GIS sul fronte nord – orientale. Altra fonte di ingente degrado sono gli interventi avvenuti nel corso del tempo, con l'utilizzo di materiali non sempre adeguati alla natura della fabbrica e dell'ambiente. Questi hanno spesso aggravato il problema dell'umidità, oltre a nascondere spesso affreschi ed elementi architettonici interessanti. In quanto ai problemi legati alla statica dell'edificio, si individua soprattutto come causa il mancato equilibrio della costruzione dato dalla demolizione delle due maniche settentrionali del convento, di cui viene a mancare la contropinta favorendo il formarsi di un quadro fessurativo importante, ora in parte risolto con gli interventi più recenti, ma di cui restano ancora i segni sulle murature, e nella morfologia di alcune volte, che bisogna provvedere a rimettere in opera, perlopiù con operazioni di cucì - scuci.



**della manica del convento,
NE**

Una volta eseguite queste operazioni preliminari è sicuramente necessario reintegrare gli intonaci, molto rovinati sia dai fattori esterni sia per cause antropiche, utilizzando se possibile materiali analoghi agli originali (intonaco di calce, tinte naturali, etc.). Inoltre, all'interno, come è stato verificato con le prove stratigrafiche effettuate in saggi precedenti, sono presenti affreschi e decorazioni murarie meritevoli di restauro o di essere riportati alla luce eliminando lo strato di pittura che ora li copre. Inoltre sarà necessario riprogettare la disposizione o l'utilizzo di alcuni ambienti (in particolare quelli eseguiti nella seconda metà del '900), così come i collegamenti verticali, con l'eliminazione delle barriere architettoniche. Infine sarebbe opportuna la sostituzione dei serramenti esterni, ora metallici e risalenti agli anni '60-'70 del Novecento, che

portano numerosi ponti termici oltre che umidità esterna, e l'adeguamento impiantistico idraulico, ormai datato e che ha creato numerosi problemi per guasti in questi ultimi due anni, ed elettrico, funzionante ma a vista e contrastante con l'ambiente.

Il fronte NE preso in considerazione in questo caso è una visione parziale del complesso, ma rimane in qualche modo palinsesto dei principali degradi di tutto il convento: è evidente la frattura che denuncia i problemi statici in particolare dell'ultima campata dalla manica, presenta un ampio intervento con intonaco di cemento, che, come già citato, è affetto da numerosi e importanti problemi di umidità. Dalle aperture traspaiono anche il cattivo stato delle inferriate e i serramenti non adeguati al contesto e carenti nelle prestazioni.

L'INTERVENTO SUL FRONTE NORD-EST

L'intervento sul fronte esterno Nord-Est del Convento prevede principalmente azioni di liberazione e reintegrazione delle murature e degli intonaci.

Un intervento preliminare, dati i grandi problemi di degrado dovuto all'umidità, dovrebbe essere la realizzazione di un sistema di raccolta e scolo (ed eventuale immagazzinamento) delle acque piovane. Queste derivano sia dalla superficie del cortile, le quali si riversano, in occasione di abbondanti piogge, sui locali del convento e all'interno della scala che scende nei locali seminterrati contribuendo al loro allagamento, sia dalla falda superficiale, attestata dagli studi idrogeologici, che attraversa lo strato di roccia fondazionale. Potrebbe essere questa che si manifesta come sorgente, all'interno dell'ambiente n.4 nel seminterrato, in occasione delle piogge; un'altra ipotesi è che tale fonte sia lo sfogo di "troppo-pieno" di ulteriori cisterne antiche presenti nel sottosuolo. A questo si aggiunge l'acqua proveniente dal canale antico presente nell'ambiente n.5, che, sempre in caso di pioggia, scorre abbondante e sia accumula nella stanza attigua, dalla quale parte un tubo di scolo che però non è sufficiente ad evitare il ristagnamento dell'acqua sul pavimento di terra battuta e contro le pareti.

Perciò l'intervento preliminare dovrebbe prevedere:

- 1- La ricerca del sistema antico di scolo delle acque e l'indagine relativa al passaggio dell'acqua nel sottosuolo (tramite ulteriori indagini idrogeologiche, ed eventuali ricerche con radar dell'origine del canale antico di scolo);
- 2- Lo sbancamento del cortile per l'individuazione di possibili fonti di umidità, l'eliminazione del dislivello, l'eventuale ricerca di cisterne antiche. Per questo passaggio sarebbe necessaria la supervisione archeologica per scavo a bassa densità (circa 250€/mc);

- 3- La creazione di canali di raccolta e pozzetti, con pendenza verso un'eventuale cisterna riscontrata negli studi precedenti o installata;
- 4- Raccolta delle acque presenti nei locali seminterrati e loro smaltimento tramite acque bianche o immagazzinamento in cisterne;
- 5- Rimozione del pavimento in battuto di cemento degli ultimi due locali del Seminterrato e ripristino della pavimentazione in terra battuta, che permette ai locali un'adeguata traspirazione.

Segue l'intervento vero e proprio sulla facciata, di cui si allega il computo metrico, articolato secondo il seguente cronoprogramma:

	DURATA	N.OPERAI	1'mese	2'mese	3'mese	4'mese	5'mese	6'mese	7'mese	8'mese	9'mese
Burocrazia	80 gg	0									
Montaggio cantiere	7 gg	0									
Rimozione elementi e stuccature incongrue	15 gg	2									
Lavaggio superfici	7 gg	2									
Asciugatura muratura (estate)	60 gg	0									
Inserimento chiave metallica	7 gg	2									
Interventi di cuci - scuci	30 gg	2									
Pulitura e protezione elementi metallici	7 gg	2									
Intonaco	30 gg	2									
Smontaggio cantiere	7 gg	2									

Stralci del Computo metrico estimativo

MACROVOCI	INCIDENZA MACROVOCE	COSTO SENZA IVA
Allestimento cantiere e ponteggio	33,08%	29.053,02 €
Restauro Prospetto	38,12%	33.486,56 €
Spese aggiuntive	28,8%	25.295,99 €
COSTO TOTALE	100%	87.835,57 €
COSTO TOTALE +IVA21%		100.968,88 €

Parcella (pari al 10% del costo delle opere): 6.253,96 €

COSTO TOTALE COMPRESA IVA (21%) E PARCELLA: 107.222,84 €

**COMPUTO METRICO RELATIVO AL RESTAURO DEL FRONTE NE
CONVENTO DEL COLLETTO**

N.	Codice	Designazione dei lavori	Unità di misura	Dimensioni			Quantità	Prezzo Unitario	Prezzo Totale
				Lunghezza	Superficie	H			
		IMPIANTO DI CANTIERE	a corpo					€ 7.000,00	€ 7.000,00
1	01.P25.A60	Nolo di ponteggio tubolare esterno eseguito con tubo - giunto, compreso trasporto, montaggio, smontaggio, nonché ogni dispositivo necessario per la conformità alle norme di sicurezza vigenti, comprensivo della documentazione per l'uso (P.I.M.U.S.) e della progettazione della struttura prevista dalle norme, escluso i piani di lavoro e sottopiani da compensare a parte (la misurazione viene effettuata in proiezione verticale). Per i primi 30 giorni Per ogni mese oltre al primo	m ² m ²		358,26 358,26		1 mese 4 mesi	€ 9,41 € 1,61	€ 3.371,23 € 2.307,19
2	01.P25.A91	Nolo di piano di lavoro, per ponteggi di cui alle voci 01.P25.A60 e 01.P25.A75, eseguito con tavolati dello spessore di 5 cm e/o elementi metallici, comprensivo di eventuale sottopiano, mancorrenti, fermapièdi, botole e scale di collegamento, piani di sbarco, piccole orditure di sostegno per avvicinamento alle opere e di ogni altro dispositivo necessario per la conformità alle norme di sicurezza vigenti, compreso trasporto, montaggio, smontaggio, pulizia e manutenzione; (la misura viene effettuata in proiezione orizzontale per ogni piano). Per ogni mese	m ²		1068,17		5 mesi	€ 2,48	€ 13.245,31
3	26.02.02.001	Realizzazione di tettoia di protezione di zone interessate da possibile caduta di materiali dall'alto costituita da struttura metallica a tubi e giunti e tavolato di legno. Costo per il primo mese Per ogni mese successivo l primo	m ² m ²	33,06 33,06		2 2		€ 19,85 € 3,40	€ 1.312,48 € 224,81
4	01.P24.E70	Nolo di argano a cavalletto con palo della portata di kg 250, compresa energia elettrica ed ogni onere connesso per il tempo di eff ettivo impiego, escluso l'onere del manovratore	h				400	€ 3,98	€ 1.592,00
TOTALE CANTIERE									€ 29.053,02

5	SOT01OC 15098 15098b	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI abbassamento meccanico di stuccature in cemento e in composti resinosi non solubili: di superficie superiore a 1 mq su pietra in cattivo stato di conservazione: su tufo, arenarie e calcari teneri	mq	167,2					€ 86,28	€ 14.426,02
6	01.P26.A10 01.P26.A10.005	TRASPORTI Trasporto di materiali di scavo o di rifiuto agli scarichi compreso il carico con paleggiamanuale	m ³				8,5		€ 21,82	€ 185,47
7	08.P03.B54 08.P03.B54.005	PULITURA Pulizia di superfici in calcestruzzo, intonaco, mattoni, mediante l'uso di idrolavatrice alimentata elettricamente, compreso tubi, raccordi, ugelli, canne acqua, ecc., con la sola esclusione di eventuali ponteggi	mq	154,92115					€ 4,39	€ 680,10
8	03.P12.E01 03.P12.E01.010	Trattamento per metallo. Antruggine - Senza solventi, privo di emissioni di gas tossici ed innocuo; privo di tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche; con materie prime ottenute da un ciclo ecologico chiuso; prodotto con tecniche a basso impatto ambientale; perfettamente reintegrabile negli ecosistemi vegetali. Antruggine per ferro e acciaio per interno ed esterno, per caloriferi e tubi radianti. Composto a base di oli e resine vegetali, mica, quarzo, zinco, titanio, calcio, soia e bentonite. Resa: 10- 12 m ² / lt	l	12			1		€ 17,59	€ 17,59
9	01.P12.C30 01.P12.C30.005	CONSOLIDAMENTO Tiranti con ancoraggio, piombati sulle teste e pretesi in officina al limite di carico In acciaio armonico zincati	kg				100		€ 10,08	€ 1.008,00

10	02.P90.U10	Risanamento di muratura di pareti verticali o di volte in genere, senza particolari lavorazioni e di semplice composizione, in mattoni con tessitura a correre o a lisca di pesce con eventuali tessiture decorative nei centrotolva (rombi, quadri, triangoli, ecc.) comprendente la rimozione delle parti deteriorate o manomesse, la chiusura a cucisciuci di piccoli vani, vecchie tracce di impianti o passaggi con mattoni pieni a mano o di recupero per murature a vista, con malta cementizia per l'incassamento in profondità e stilatura giunti in malta di calce opportunamente dosata nelle componenti degli inerti e nella colorazione per renderla simile a quella esistente, preparazione degli incastri per la continuità della tessitura per l'inserimento dei nuovi materiali. Scarifiatura di tutti i giunti e rifacimento di fughe con rasatura a cazzuola: sostituzione media di 12 mattoni al m²	mq	5				€ 74,48	€ 372,40
11	02.P95.V52.010	Sovrapprezzo per ricostruzione delle spalle delle finestre a cui viene sostituito il serramento, compreso la ripresa della muratura a cucisciuci, dei giunti, previa accurata pulizia degli interstizi compreso inoltre ogni materiale e mezzo d'opera necessario a dare l'opera finita a regola d'arte, dimensione media m 0,21x0,12	mq	15				€ 125,11	€ 1.876,65
12	01.P04.A60 01.P04.A60.005	Mattoni pieni comuni 6x12x24 lavorati a mano	cad			50		€ 0,85	€ 42,50
13	01.A04.A10 01.A04.A10.005	Malta di calce per murature (confezionata con m³ 0,15 di calce spenta, kg 200 di calce idraulica macinata e da m³ 1 di sabbia)	m³			55		€ 110,97	€ 6.103,35
14	24.A04.H02.005	INTONACI Intonaco civile liscio per interni ed esterni a 3 strati, con arricchitura di malta comune, idraulica o bastarda, su rinzafo, compreso ogni onere e magistero:							
15	01.P02.B40.005	Calce spenta in sacchi grassello	q	352,73		5		€ 16,25	€ 5.731,86
16	01.P03.A10.005	sabbia 0/8	q			5		€ 10,10	€ 50,50
17	01.P02.F50 01.P02.F50.005	Reagente liquido per malte cementizie ad azione aggrappante e desalinizzante su murature umide a causa della risalita capillare per l'aggrappaggio dell'intonaco aerato	l			25		€ 17,38	€ 434,50

CONCLUSIONI

L'utilizzo di nuove tecnologie per acquisire elaborare e gestire dati relativi a un manufatto porta numerosi vantaggi rispetto ai metodi tradizionali, nonostante i principi e gli intenti che guidano il restauratore non cambino rispetto al passato.

In primo luogo è possibile un'acquisizione di dati rapida ed in generale un tipo di informazione più puntuale, spesso maggiormente approfondita, senz'altro più efficacemente archiviabile, aggiornabile e confrontabile rispetto ai metodi tradizionali, in particolare per quanto riguarda la fase di rilievo. Si è visto come con poche scansioni laser e una sola giornata di campagna di rilievo è stato possibile acquisire dati che in precedenza erano stati restituiti in maniera imprecisa o non erano stati tenuti in considerazione, come ad esempio i differenti angoli formati dall'articolazione fra i corpi di fabbrica del convento e della chiesa.

La sovrabbondante quantità di dati acquisiti deve essere ottimizzata ed elaborata a posteriori, per estrarne le informazioni sintetiche utili ai propri scopi. Allo stesso tempo, se il rilievo, come sempre dovrebbe essere, è supportato da un'attenta pianificazione e progettazione preliminare, i dati acquisiti potranno rimanere a disposizione anche delle generazioni future ed essere utilizzati per eseguire ulteriori elaborazioni o, a partire dagli stessi dati, per confrontare la realtà attuale con le stesse strutture rilevate, possibilmente con metodi analoghi, in un secondo momento.

Anche la possibilità di georeferenziare i dati è uno strumento importante per poter avere sempre a disposizione prodotti condivisibili, e perciò facilmente utilizzabili dagli operatori del restauro, attuali e futuri. Le informazioni georeferenziate restano più facilmente confrontabili con dati diversi, attuali o con gli stessi dati futuri.

Un secondo elemento rilevante è la possibilità di gestire tutti i dati a disposizione per mezzo di archivi, in ambiente GIS che, essendo standardizzati, poiché devono fare riferimento a regole esplicite e univoche, sono comprensibili anche a operatori esterni, che possono avvalersene a scopo di conoscenza, diffusione o integrazione delle informazioni, al momento del restauro o in un momento successivo. Valore aggiunto è dato dal fatto che tutti i dati sono legati al dato spaziale e sono rappresentabili tramite elaborati grafici, necessari per la rappresentazione dei processi di conoscenza e la comunicazione dei progetti. Con la possibilità di georiferire gli elaborati si possono integrare indagini di diversa natura (ad esempio dati storici, risultati di studi idrogeologici, elaborati grafici, dati relativi a degradi, materiali, interventi, grado di urgenza degli interventi, dati territoriali, etc.) e a diversa scala (piante a scala architettonica dell'edificio, mappe a scala territoriali, etc.). Il sistema letto nel suo insieme fornisce un valore aggiunto alle singole informazioni, dato dall'unicità dell'ambiente di gestione e rappresentazione e dalla possibilità di incrociare e visualizzare dati in relazione fra loro e legati ad un dato spaziale.

Importante anche la grande facilità di aggiornamento automatico delle varie parti del sistema con il semplice aggiornamento di uno degli elementi correlati. Questo è uno degli elementi che fa sì che il sistema costruito resti utilizzabile nel corso del tempo, sovrapponendo gli interventi successivi, rimanendo a documentazione di ogni passaggio della storia del manufatto, risposta alla necessità, sancita dalla Carta di Atene (1931), di elaborare “*forme di documentazione del Patrimonio Culturale mediante l’istituzione di archivi che contengano tutti i documenti relativi ad ogni Bene Culturale censito*”. Anche il tempo, infatti, è una delle dimensioni restituibili da un GIS. Il sistema resta inoltre come bagaglio di conoscenza già strutturata per gli interventi futuri.

BIBLIOGRAFIA

La bibliografia è organizzata secondo le fasi di ricerca seguite nello svolgimento della tesi: in primo luogo è stata presa in considerazione la natura del Caso studio, il Convento dei Carmelitani del Colletto, con un approccio più tradizionale, esaminando la bibliografia presente sia riguardo al manufatto architettonico sia riguardo alla storia e alla vita dell'Ordine Carmelitano. In questo settore rientrerebbero anche i numerosi documenti esaminati nei diversi archivi. In seguito si è allargato lo sguardo sul territorio, attraverso le fonti bibliografiche, le iconografie e le cartografie storiche. Rilevando, nel corso di queste prime due fasi, interessanti quanto problematici aspetti legati al Convento, si è reso opportuno un approfondimento relativo a tecnologie e metodologie più avanzate di acquisizione e di gestione di dati per dare una differente e migliore risposta alle questioni poste dal caso studio. Seguono perciò le indicazioni bibliografiche relative a tecniche e tecnologie di acquisizione e rilievo e quelle relative alla gestione dei dati in sistemi informativi territoriali e ai prodotti connessi (es. CTRN), relativamente al funzionamento di tali sistemi e al loro utilizzo sia a livello di gestione del territorio sia come forma di documentazione per i Beni Culturali. Chiudono l'elenco i testi teorici e tecnici riguardanti il restauro e la conservazione, fine ultimo della tesi. Insieme alla bibliografia è presente anche l'eventuale sitografia consultata.

LA CHIESA E IL CONVENTO DI S. MARIA DEL MONTE CARMELO AL COLLETO

GOFFREDO CASALIS, *Dizionario geografico – storico – statistico – commerciale degli stati di S. M. il re di Sardegna*, vol. VI; vol. XV p.156; vol. XVI, Torino, 1833 - 1856. [Biblioteca del Dipartimento "Casa e città", Politecnico di Torino]

VITTORIO CREMONA, *Cenni sommari sul santuario di M. V. SS. Del Monte Carmelo nel luogo detto il Colletto presso Pinerolo*, Torino, tip. Fratelli Canonica, 1892. [Biblioteca civica di Pinerolo]

PIETRO CAFFARO, *Notizie e documenti della chiesa pinerolese*, vol. V Pinerolo, 1893 – 1903. [Biblioteca civica di Pinerolo]

G. COLOMBERO, *I Santuari della Vergine SS. In Piemonte*, Tipografia Salesiana, Compilazione per incarico del Comitato Esecutivo dell'Esposizione d'Arte Sacra, Torino, 1898. [Biblioteca Reale Torino, C.8.72]

BARBERO ANNA, *Monumenti artistici di Pinerolo*, in Bollettino della Società Storica Pinerolese, 1953. [Biblioteca civica di Pinerolo]

VISENTIN GIOVANNI, *Itinerario artistico – turistico del Pinerolese*, Pinerolo, Cottolengo, 196? [Biblioteca del Dipartimento "Casa e città", Politecnico di Torino]

GIOVANNI ARPINO, *Piemonte, Valle d'Aosta, tuttitalia, enciclopedia dell'Italia antica e moderna*, Novara, 1961. [Biblioteca del Dipartimento "Casa e città", Politecnico di Torino]

ALESSANDRO BAUDI DI VESME, *Schede Vesme: l'arte in Piemonte dal XVI al XVIII secolo*, SPABA, 1963 – 1982. Coll.[PM 7.034/034.7sch Biblioteca Centrale di Architettura, Politecnico di Torino]

ARNALDO PITTAVINO, *Storia di Pinerolo e del pinerolese. 2., Pinerolo nei secoli della Storia*, Bramante, Milano, 1964. [Biblioteca del Dipartimento "Casa e città", Politecnico di Torino]

OTTORINO ROSATI, ENRICO PELLEGRINI, *Rilievo del centro storico di Pinerolo. Edifici religiosi e Civili*, Torino, Quaderni di Studio, Politecnico di Torino, 1967. [Biblioteca del Dipartimento "Casa e città", Politecnico di Torino]

MARIA RITA PIGNATELLI, ELVIO ROSTAGNO, *Tesi - Ipotesi di restauro dell'ex convento dei Carmelitani a Roletto e consolidamento degli elementi strutturali*, rel. Andrea Bruno, Delio Fois, Torino, 1987. [Biblioteca privata del Convento del Colletto]

Esercitazione Corso di disegno e rilievo, prof. Arch. Bruna Bassi Gerbi, Studente: CRISTINA BOSIO, *Rilievo della Chiesa di Maria Vergine al Monte Carmelo al Colletto, Comune di Roletto*, A.A.1993/1994.

MARIO MARCHIANDO PACCHIOLA, a cura di, *Arte e devozione nella chiesa B.V.Maria del Monte Carmelo al Colletto presso Pinerolo. Gli ex-voto ritrovati (secc.XVI-XVII)*, a cura di M. Marchiando Pacchiola, Pinerolo, I Quaderni della Collezione civica d'Arte - Pinerolo, 1994. [Biblioteca privata del Convento del Colletto]

ALBERTO GROSSO – CAMPANA, *Frossasco – il mio paese, le mie radici, la mia cultura, la mia identità – La storia*, I volume, Grugliasco, 1999. [Biblioteca civica di Frossasco]

AA.VV., *La Madonna del Boschetto – arte medievale a Frossasco e dintorni*, Centro studi Piemontesi, Fondazione centro per lo studio e le documentazioni delle società di mutuo soccorso onlus, Regione Piemonte, 2005. [Biblioteca civica di Frossasco]

PAOLA BIANCHI, *Santuario e rifugio: spazi sacri e militari in antico regime*, in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, di prossima edizione.

DANILO COMINO, *Ricerche intorno all'altare maggiore dei Porporato nella chiesa del Colletto. Carlo Francesco Casella e Giovanni Bartolomeo Caravoglia*, in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, di prossima edizione.

PAOLO COZZO, *"Nel finaggio di Pinerolo". Un santuario tra corte, città, territorio*, in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, di prossima edizione.

MARCO FRATINI, *Gli affreschi del Quattrocento e del Cinquecento*, in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, di prossima edizione.

PIERPAOLO MERLIN, *Pinerolo negli equilibri europei tra Cinque e Seicento*, in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, di prossima edizione.

ANDREA MERLOTTI, *Intorno a Gerolamo Porporato (1517 – 1581) e alla sua famiglia. Brevi note*. in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, di prossima edizione.

CHIARA POVERO, *Il santuario del Colletto e i suoi rapporti con le altre presenze religiose del territorio*, in *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione - Atti del Convegno di Studi 27/09/2008*, Pinerolo, 2012. In AA.VV., *Il Colletto di Pinerolo: mezzo millennio di storia, arte e devozione, Atti del Convegno di Studi (27/09/2008)*, di prossima edizione.

Storia dell'Ordine Carmelitano

EMANUELE BOAGA (O. Carm), LUIGI BORRIELLO (O.C. D.), *Dizionario Carmelitano*, Città Nuova, Roma, 2008. [Biblioteca privata del Convento del Colletto]

<http://www.carmelitanebiella.it/Il-monastero-Appunti.html> - testo di p. Emanuele Boaga, O. Carm., febbraio 2005.

http://www.carmelit.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=30 - Scritto da Administrator, settembre 2008.

Tipologia architettonica

SAVERIO STURM, *L'architettura dei Carmelitani Scalzi in età barocca (1597-1705)*, 2006 [coll. 756.5/stu Biblioteca del Dipartimento "Casa e città", Politecnico di Torino].

STEFANIA LAZZARO, Tesi - *La Real chiesa del Carmine in Torino, un insieme di luci e marmi: un'indagine tra il XVIII ed il XXI secolo*, rel. Maurizio Gomez Serito, Edoardo Piccoli, 2009/2010. [Biblioteca Centrale di Architettura, Politecnico di Torino]

IL TERRITORIO

La Storia

VASSALLI – EANDI, Raport sur le tremblement de terre qui a commencé le 2 avril 1808 dans les vallées de Pélis, de Cluson, de Pô, etc., Fait a la Classe de Sciences Physiques et Mathematique de l'Académie Impériale de Turin dans sa Séance du 2 mai 1808, par A.M.Vassalli – Eandi, publié D'Ordre de Monsieur le préfet par Felix Galletti, Imprimeur de la Prefecture et de l'Academie Imperiale, Mai 1808. [Biblioteca civica di Pinerolo]

CIRILLO MARSÌ, *Prosopopea e storia della città e provincia di Pinerolo*, Volume 3, tip. Cassone, Marzorati, Vercellotti, 1834. [Google libri]

CARLO PATRUCCO, *Il Settecento – pagine di vita pinerolese*, in *Studi Pinerolesi*, Pinerolo, Società Storica Subalpina, 1899. [Biblioteca civica di Pinerolo]

ALBINO CAFFARO, *Pineroliensia – Vita pinerolese specialmente negli ultimi 2 secoli del Medio Evo*, Opera postuma, Pinerolo, Tipografia Chiantore – Mascarelli, 1906. [Biblioteca civica di Pinerolo]

MARIO CARLO GIORDANO, *Pagine di storia pinerolese*, OPC, Pinerolo, 1957.

VERA COMOLI, *Piano particolareggiato del centro storico di Pinerolo*, 1979. [Coll. 711.424(45.211.191)pin Biblioteca dipartimento Casa e Città, Politecnico di Torino]

ROBERTO MORBO, *Il terremoto nel secolo dei lumi*, in *Bollettino della Società Storica Pinerolese*, III Serie, anno XXV, Pinerolo, 2008. [Biblioteca civica di Pinerolo]

Lo spazio alpino: Santuari e fortezze come sistemi territoriali

(Spesso in questi riferimenti sono state reperite anche le cartografie storiche).

VERA COMOLI, *Sacri monti e territorio in ambito piemontese e lombardo*, 1975.

VERA COMOLI, FRANCOISE VERY, VILMA FASOLI, a cura di, *Le Alpi – Storia e prospettive di un territorio di frontiera*, Torino, Celid, 1997.

MICAELA VIGLINO, CLAUDIA BONARDI TOMESANI (a cura di), MORELLO MICHEL ANGELO, *“Città munite, fortezze, castelli nel tardo seicento: la raccolta di disegni “militari” di Michel Angelo Morello*, Istituto Italiano dei Castelli, Roma, 2001. [coll. 623vig Biblioteca Centrale di Architettura, Politecnico di Torino]

GIORGIO CRACCO, a cura di, *Per una storia dei Santuari cristiani d'Italia: approcci regionali*, Bologna, 2002.

MICAELA VIGLINO, *Fortezze “alla moderna” e ingegneri militari del ducato sabauda. Forteresses “a la moderne” et ingénieurs militaires du duché de Savoie*, CELID, 2005. [Biblioteca dipartimento Casa e Città, Politecnico di Torino]

MICAELA VIGLINO DAVICO, ANDREA BRUNO JR., ENRICO LUSSO, GIAN GIORGIO MASSARA, FRANCESCO NOVELLI, *Atlante castellano – Strutture fortificate della Provincia di Torino*, CELID, Torino, 2007. [Biblioteca dipartimento Casa e Città, Politecnico di Torino]

Cartografia storica e Catasti

DANIELA FANTINO, acd, *Pinerolo e i suoi catasti – Mappe e catasti dell'Archivio Storico della città*, Pinerolo, Biblioteca civica Alliaudi, Città di Pinerolo, 2007.

ANDREA LONGHI, a cura di, *Catasti e territori – Cadasires et territoires*, Alinea, Firenze, 2008. [Biblioteca privata del Convento del Colletto]

METODOLOGIE E PRINCIPI DI ACQUISIZIONE E RILIEVO

ANTONIO ALMAGRO, GIANNI CARBONARA, STELLA CASIELLO, DINO COPPO, CESARE CUNDARI, GASPARE DE FIORE, MARIO DOCCI, MARIO FONDELLI, TATIANA KIROVA, EMMA MANDELLI, PAOLA ROTA ROSSI DORIA, CIRO ROBOTTI, JEAN PAUL SAINT-AUBIN, FRANCESCO STARACE, *Verso la "Carta del rilievo architettonico"*, 1999.

CLAUDIO PIGATO, *Azimut. modulo rilievo topografico*, Poseidonia Scuola, 2001.

A.SPANÒ, *La fotogrammetria digitale per la descrizione delle strutture architettoniche; rilievo della forma e delle alterazioni*, In: Hierapolis di Frigia. *Le attività della missione archeologica italiana*, F. D'ANDRIA; P. CAGGIA A CURA DI, Yayinlari (TUR), 2007.

FILIBERTO CHIABRANDO, FRANCESCO NEX, DARIO PIATTI, FULVIO RINAUDO, *Il rilievo metrico della Chiesa della Misericordia di Torino a supporto del cantiere di restauro*, Bollettino della Società italiana di fotogrammetria e topografia, n°1, 2008.

Dispense di Fotogrammetria, Politecnico di Torino, facoltà di Architettura II, prof. ANTONIA SPANÒ, 2008-2009

Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D", prof. ANTONIA SPANÒ, Politecnico di Torino, dispense 2008 – 2009.

ANTONIA SPANÒ, FILIBERTO CHIABRANDO, *Gli strumenti della geomatica per la conoscenza del paesaggio urbano e dell'edificato*. In ROSALBA IENTILE e EMANUELE ROMEO, a cura di, *La conservazione dell'architettura e del suo contesto. Protocollo per la valutazione integrata del patrimonio di Pinerolo*, Torino, Celid, 2009.

ANTONIA SPANÒ, FILIBERTO CHIABRANDO, ERIK COSTAMAGNA, *Relazione sulle attività di misura ed elaborazione dati a scala urbana e dello scavo archeologico realizzate Presso la città di Aquileia*, Collaborazione tra il gruppo di ricerca di Geomatica del Politecnico di Torino (resp. prof. F. Rinaudo) e il Dipartimento di Scienze dell'Antichità dell'Università di Trieste, scavo di via Gemina, (resp. prof. F. Fontana), 2009.

Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D", prof. ANTONIA SPANÒ, Politecnico di Torino, 2009 – 2010

ANTONIA SPANÒ, *Generazione di nuova informazione spaziale alle diverse scale di rappresentazione. Rilievo metrico e nuove applicazioni*, 2010.

ANTONIA SPANÒ, FILIBERTO CHIABRANDO, *Principi Rilievo metrico – rilievo della volta del salone d'onore*, 2011.

METODOLOGIE DI GESTIONE DEI DATI

MARC BLOCH, *La vie scientifique – La documentation de un système économique – Nos enquêtes collectives*, in Annales d'histoire économique et sociale, Révue trimestrale, Directeurs: Marc Bloch, Lucien Febvre, Libraire Armand Colin, Paris, 1929.

ANTHONY WILDEN, "Informazione" in *Enciclopedia*, vol. VII, Torino, Einaudi, 1979.

P.FOIETTA, L. MANDRILE, *Cartografia con il personal computer. Modi e strumenti per l'informatica territoriale*, Club città degli Studi, 1991, Milano.

ANTONIA SPANÒ, *Progetto e realizzazione di un Sistema Informativo interdisciplinare per l'analisi di un contesto storico-territoriale*, Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze geodetiche e topografiche, XV ciclo, Politecnico di Milano, Dicembre 2002, Coordinatore: prof. L. Mussio (Politecnico di Milano) tutor: prof. B.Astori. (Politecnico di Torino), prof. F. Rinaudo (Politecnico di Torino).

Carta Tecnica Regionale Numerica – manuale, Regione Piemonte – Settore cartografico, 2001.
http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/pianifica/pubblic/dwd/manuale_ctrn.pdf

Dispense “*Rilievo metrico, Cartografia numerica e GIS*”, Politecnico di Torino, doc.. ANTONIA SPANÒ, 2004.

STEFANO VITALI, *Passato digitale. Le fonti dello storico nell’era del computer*, Mondadori, Milano, 2004.

CATERINA BALLETTI, FRANCESCO. GUERRA, *Metodi di elaborazione informatica per la ricostruzione cartografica: le trasformazioni territoriali delle bocche di porto di Venezia nella cartografia storica*, 2005.

ACHILLE LODOVISI, STEFANO TORRESANI, *Cartografia e sistemi informativi geografici, in ID, Cartografia e informazione geografica*, Bologna, Patròn, 2005.

CARLOTTA FIERRO, Tesi di Dottorato “*Tutela e salvaguardia dei Beni Culturali attraverso la gestione di una banca dati georeferenziata su più basi cartografiche (DB topografico e DB catastale)*”, tutore: arch. A. Spanò, Politecnico di Torino, Dottorato di ricerca in disegno e rilievo per la tutela del Patrimonio edilizio e territoriale, 2006

PAOLO ATZENI e altri, *Basi di dati. Modelli e linguaggi di interrogazione*, McGraw_Hill, Milano, 2006.

Federico Tibone, *Quattro.zero*, Materiale didattico ECDL, Atlas, Zanichelli, Milano, 2007.

MATTEO PANZERI, ANGELA FARRUGGIA, a cura di, *Fonti, metafonti e GIS per l’indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, 2009.

Dispense di informatica per i Beni Culturali, prof. MATTEO PANZERI Politecnico di Torino – facoltà di Architettura II, A.A.2010-2011.

Dispense “*Sistemi informativi spaziali per l’architettura e i Beni Culturali*”, prof. ANTONIA SPANÒ, Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino, 2011.

PAOLO SALONIA, ANTONELLA NEGRI, ARKIS-NET: UN *WEB-GIS* PER IL PROGETTO DI CONSERVAZIONE ASSISTITO, Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali CNR – Roma, Archeologia e Calcolatori, pp. 167-176, 2005.

ERIK. COSTAMAGNA, *GIS 3D: Studio e Applicazione alla Documentazione dei Beni Culturali*, Phd tesi, Dottorato in Beni Culturali, XXIV ciclo, Politecnico di Torino, prossima pubbl, tutor: A. Spanò.

RESTAURO

Raccomandazioni NORMAL, CNR, ICR, 1988.

MARIO DALLA COSTA, *Note sul restauro architettonico e ambientale*, Cluvia Editrice, Venezia, 1988.

CESARE FEIFFER, *Il progetto di conservazione*, Franco Angeli, Milano, 1988.

PAOLO ROCCHI, CARMEN PICCIRILLI, a cura di, *Manuale della diagnostica*, Edizioni Kappa, Roma, 1999.

MARIO DALLA COSTA, *Il progetto di restauro per la conservazione del costruito*, Scuola di specializzazione in storia, analisi e valutazione dei beni architettonici e ambientale, Politecnico di Torino – Regione autonoma Valle d’Aosta, Celid, Torino, 2000.

GIOVANNI CARBONARA, *Atlante del restauro*, UTET, Torino, 2004.

JEAN MARC TULLIANI, PAOLA PALMERO, *Metodologie di analisi del degrado*, Celid, Torino, 2008.

Dispense del Laboratorio di Restauro, prof. MARIA GRAZIA VINARDI, Politecnico di Torino, A.A. 2009 – 2010

Dispense dell’Atelier “*Restauro urbano e territoriale*”, prof. MARIA GRAZIA VINARDI, Politecnico di Torino, A.A.2011 – 2012.

MARCO DEZZI BARDESCHI, *Restauro: Punto e da capo*, Franco Angeli, Milano, 1991.

B. PAOLO TORSELLO, *La materia del restauro*, Marsilio Editori, Venezia 1988.

LUCIANO RE, *Questioni di conservazione*, Celid, Torino, 1999.

B. PAOLO TORSELLO, STEFANO MUSSO, *Tecniche di restauro*, Utet, Torino.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano vivamente:

Don Lorenzo Rivoiro, Rettore del convento del Colletto, che mi ha permesso di accedere con tutta facilità all'edificio, collaborando attivamente alle mie indagini e mettendo a disposizione tutto il materiale in suo possesso;

Le Relatrici e i loro Collaboratori Igor Violino, Filiberto Chiabrando, Erik Costamagna, per la costante attenzione e i molti consigli;

L'Archivio Storico di Pinerolo, che ha facilitato ed aiutato le ricerche e concesso tutto il materiale a titolo gratuito;

Il Laboratorio di Rilievo del Politecnico di Torino per tutta la strumentazione messa a disposizione;

Amici e familiari che hanno aiutato e sostenuto.