



# GEOMETRA OROBICO

PERIODICO DEL COLLEGIO GEOMETRI E GEOMETRI LAUREATI DELLA PROVINCIA DI BERGAMO

ANNO 49. NUMERO 3. SETTEMBRE - DICEMBRE 2022

SPED. IN ABB. POSTALE 70% DCB BERGAMO



# La nuova specie edilizia. Ha l'innovazione nel DNA.

RAINERI DESIGN



Guardiamo oltre per migliorare lo stato delle cose, anticipando le esigenze del mercato, con spirito di innovazione e capacità ingegneristica, proponendo tecnologie costruttive industrializzate. Sistemi certificati che hanno cambiato modi, tempi, performance e costi. Perché l'edilizia off-site è la vera chiave del successo.

[www.woodbeton.it](http://www.woodbeton.it)



**WOODBETON**<sup>®</sup>  
GRUPPO NULLI

## OLTRE IL TETTO DELL'ECCELLENZA

L'evoluzione dell'edilizia in legno dal 1953.

RAINERI DESIGN



### Storia, innovazione, persone, etica.

E' con questi valori che abbiamo costruito un'impresa che è diventata un punto di riferimento del settore edile. Siamo leader dal 1953, con tre generazioni e un team vincente in grado di proporre, sempre, soluzioni innovative.

[www.grupponulli.it](http://www.grupponulli.it)



**GRUPPO NULLI**  
EDILIZIA IN LEGNO DAL 1953



GEOMETRA OROBICO  
Periodico del Collegio Geometri e  
Geometri Laureati della Provincia di  
Bergamo

PRESIDENTE *Geom. Renato Ferrari*

Direzione e Amministrazione:  
24122 Bergamo, via Bonomelli 13/D  
Tel. 035/320266 - 320308  
www.collegio.geometri.bg.it  
sede@collegio.geometri.bg.it

Autorizzazione del Tribunale di Bergamo  
n.13 del 15.07.1972  
Spedizione in abbonamento postale  
70% DCB Bergamo.

COMITATO REDAZIONALE  
Direttore Responsabile  
*Pietro Giovanni Persico*  
Segretario di Redazione  
*Massimiliano Russo*

COMMISSIONE STAMPA  
*Fulvio Lotto*

PUBBLICITÀ  
COOPERATIVA GEOMETRI BERGAMO  
Via Bonomelli, 13/D  
Tel. 035 320308  
cooperativa@geometri.bg.it

COORDINAMENTO EDITORIALE  
*Prof. Eugenio Baldi*

STAMPA  
*SESTANTEINC Srl.*  
via Guglielmo Marconi 123/D  
24020 Ranica - BG  
Tel. 035 4124204  
info@sestanteinc.it

Gli articoli di carattere redazionale sono sottoposti all'approvazione del Consiglio. Il materiale inviato per la pubblicazione - trattenuto anche se non pubblicato - viene sottoposto all'esame del Comitato di Redazione: le opinioni eventualmente in esso espresse rispecchiano il pensiero dell'estensore, non impegnando di conseguenza la responsabilità della Direzione. È consentita la riproduzione degli articoli citando la fonte.

**2** *Dalla Presidenza*  
*Geom. Renato Ferrari*

**4** *Dalla Direzione*  
*Geom. Pietro Giovanni Persico*

### *Dal Collegio*

**5** LA NUOVA CASA DEL  
GEOMETRA OROBICO

**10** UNO SPAZIO DI LAVORO  
PER LA NOSTRA PROFESSIONE

### *Tecnica*

**12** UN LUOGO DA POTER CHIAMARE CASA  
*Wood Beton*

**15** L'UTILIZZO DEI DRONI NELL'ATTIVITÀ  
DI RILEVAZIONE 2.0 ( *1 puntata* )  
*Geom. Enrico Teanini*

**18** L'IMPORTANZA DELL'ACQUA  
*Geom. Guido Pinto*

### *La città antica*

**21** IMPIANTI CHE HANNO RISOLTO  
A BERGAMO SICCIÀ E CRISI IGIENICA  
*Prof. Eugenio Baldi*

**35** DAL COLLEONI A BERGAMO  
LA " CAPELLA SUA " A MAGGIOR  
GLORIA DELLA CITTÀ  
*Prof. Eugenio Baldi*



*“ L’uomo crede di volere la libertà.  
In realtà ne ha una grande paura. Perché?  
Perché la libertà lo obbliga a prendere delle  
decisioni, e le decisioni comportano rischi.”*

*ERICH FROMM*

E siamo giunti di nuovo a fine anno, con note positive e negative. Un anno che, nonostante la crisi climatica, le guerre in atto, l’inflazione, la politica, l’economia mondiale, lo sviluppo, o inviluppo sociale sembra segnare una ripresa.

Il lavoro non è mancato, certamente caotico e frenetico, con tante richieste dei nostri clienti che molte volte pretendono di eseguire attività al limite del rispetto delle normative senza comprendere e dare il giusto peso al nostro ruolo professionale. Richieste in sfregio all’etica sociale e disinteressate al rispetto di precise normative senza preoccuparsi delle possibili conseguenze.

Il nostro impegno consiste anche nel far comprendere, nonostante l’eccessiva procedura burocratica, l’importanza del rispetto delle regole che restano alla base di una corretta attività a garanzia del risultato finale.

Facile? Assolutamente no! Spesso il cliente, credendo di essere padrone assoluto del proprio patrimonio, ritiene di poter far ciò che vuole con le proprie cose seguendo ovviamente un principio non corretto. Di fatto questo è un credo sbagliato insito nell’uomo che, a mio avviso, trascura una evolu-

zione di sviluppo (o inviluppo) di un crescente controllo sociale che è in atto da qualche tempo.

A cosa mi riferisco? Probabilmente molti di noi non si rendono conto che oggi ogni nostra mossa, attività, azione, decisione, movimento, viene rilevato con un metodo che sempre più troverà maggior controllo da un sistema economico - politico d’élite. Veniamo privati di quell’autonomia gestionale della nostra vita che sempre più sarà controllata in ogni suo aspetto, ma non solo, ogni attività, di qualsiasi genere essa sia, dovrà essere autorizzata da una precisa autorità superiore.

Siamo destinati ad un mondo dispotico? Non credo, però se si analizza ciò che sta succedendo si rilevano delle azioni e situazioni che sono orientate ad un principio di imposizione.

Probabilmente è fantasia, ma se si leggono le analisi congressuali del noto “Forum di Davos”, qualche verità in tal senso viene rivelata.

Per coloro che non ne sono a conoscenza, il Forum di Davos è il “World Economic Forum” (Forum Economico Mondiale) che ogni anno riunisce esponenti di primo piano della politica e dell’economia internazionale con intellettuali e giornalisti selezionati.

nati, per discutere delle questioni più urgenti che il mondo si trova ad affrontare, anche in materia di salute e ambiente, oltre che prendere decisioni in ambito di specifiche iniziative settoriali.

Sin dal 2017 sono state individuate otto previsioni, che coinvolgono il mondo intero, da realizzarsi entro il 2030. Al primo posto viene introdotto il principio che prevede l'eliminazione della proprietà privata, sostituendola con l'utilizzo di servizi gratuiti permessi dall'impiego delle nuove intelligenze artificiali piuttosto che dal lavoro umano.

In tale contesto è noto il principio che nel futuro il cittadino comune "non avrà nulla e sarà felice". Quest'affermazione, che la direzione delle politiche globali al Forum Economico Mondiale identifica come il "Grande Reset o ripartenza", viene sostenuto e ribadito più volte nel corso dei lavori congressuali.

La recente pandemia ha segnato un esempio intangibile su come il cittadino ha risposto a determinate decisioni che sono state accettate sia per timore, sia per rispetto di ordini superiori ben precisi.

Quello che abbiamo vissuto è stato un periodo dimostrativo che ha consentito di comprendere la debolezza sociale permettendo l'introduzione di cambiamenti radicali nel nostro sistema di vita in un modo molto rapido.

Oggi ci troviamo in una fase, già prevista e programmata, che è identificata nella crisi climatica e per far fronte a tale emergenza vedremo cosa succederà e cosa ci diranno di fare per contrastarla.

Una situazione di controllo e gestione dei nostri averi la possiamo rilevare, banalmente, anche solamente ponendo attenzione su quanto ci viene imposto per effettuare prelievi di denaro dal nostro conto corrente.

Ben sapete tutti che non abbiamo libertà d'azione nel prelevare determinate somme se non segnalate alle autorità superiori.

Piccoli segni che indicano che ognuno di noi è costantemente controllato da qualcuno e privato della possibilità di disporre liberamente dei propri averi. È giusto? Forse per determinate condizioni sì, però ci sarebbe molto da discutere e criticare per come certi aspetti vengono imposti.

E di cosa si parla oggi per raggiungere un obiettivo di controllo? Si parla di "metaverso".

Che cos'è il metaverso? Dai vocabolari si legge: "Il metaverso è il luogo in cui il mondo fisico e quello digitale si incontrano. È uno spazio in cui rappresentazioni digitali di persone, avatar, interagiscono, nel lavoro, nel tempo libero, nel quotidiano, nel gioco, incontrandosi nel loro ufficio, andando ai concerti e in vacanza."

Si legge anche che la parola metaverso nasce dalla combinazione del prefisso "meta" e "universo" e viene usata tipicamente per descrivere il concetto di futura iterazione di Internet, composto da ambienti virtuali spaziali persistenti, condivisi e collegati in un universo virtuale percepito.

Bello vivere la realtà virtuale? Se si limita al gioco che genera divertimento direi di sì, purché lo scopo resti solamente tale.

Non voglio credere che l'uomo si lasci condizionare solamente dalla felicità derivata dal vivere l'ambiente virtuale, ma mi auguro che abbia la consapevolezza di vivere la realtà della propria vita nella coscienza del rispetto delle regole e normative, a condizione che le stesse non ledano il diritto dell'uomo di esercitare le proprie scelte.

Lo sviluppo politico, sociale, economico, informatico, tecnologico e della scienza deve essere orientato per garantire una vita migliore e non rivolto ad un'implementazione del controllo spasmodico e assoluto dell'ambiente sociale di cui tutti noi facciamo parte.

L'uso della scienza deve essere effettuato con sani principi rivolti alla tutela della vita nel rispetto della *privacy* di ognuno di noi, ma non certamente sviluppato per esercitare e far crescere un principio di controllo di tutto ciò che ci circonda, privandoci della nostra lecita libertà.

Basta fantasie... o realtà. Siamo giunti alla fine di quest'anno e concludo porgendo a tutti voi e alle vostre famiglie sinceri auguri di Buon Natale e felice anno nuovo, nella convinzione che il futuro porterà ancora cambiamenti che contribuiranno a migliorare nel tempo l'aspetto lavorativo, socio-economico e, principalmente, familiare.

Buon Natale e felice anno nuovo.



Siamo alla chiusura del 2022 e, con questo numero, il Geometra Orobico vuole sancire la propria presenza tra i Geometri e le pubbliche istituzioni. L'editoriale è per richiamare il servizio sull'inaugurazione della nuova sede del Collegio "LA NUOVA CASA DEL GEOMETRA OROBICO". Sede, che deve essere orgoglio e motivo di soddisfazione per tutti noi Geometri. L'articolo del geometra Guido Pinto "L'importanza dell'acqua", imperniato sulle varie fasi di rilievo dell'Acquedotto Civile di Montagnola nel bresciano e risalente ai primi del Novecento. Un vero e proprio caso di studio. L'articolo del Geom. Enrico Teanini, con un approfondimento sull'utilizzo dei droni nell'attività di rilevazione. Gli articoli del Prof. Eugenio Baldi "La città antica: impianti che hanno risolto a Bergamo siccità e crisi igienica", e quindi "La Cappella del Colleoni". Baldi, sempre attento alle valenze artistico-monumentali del territorio bergamasco. L'editoriale è pure uno sprone a non demordere, a non lasciarci deprimere dalle attuali situazioni di pandemia, di guerra, di crisi economica causata in particolare dalla soffocante emergenza energetica. Chiudiamo così il 2022. Per i Geometri è stato un anno di lavoro ad ostacoli (vedi Superbonus 110%, bonus edilizi vari). Ma, è stato affrontato con il carattere tipico dei bergamaschi. Carattere e, aggiungo resilienza, che devono essere rinforzati per il 2023. Sarà un anno di incertezze, di difficoltà tutte da affrontare, sia nel campo professionale che nel campo sociale. L'augurio per tutti è quello di trovare la "quadra" ad ogni proprio problema personale e familiare, non disdegnando una sana dose di ottimismo. Quindi, auguri di Buon Natale e Felice Anno Nuovo, con fervida partecipazione pure da parte del Comitato di Redazione.

## LA NUOVA CASA DEL GEOMETRA OROBICO

*Inaugurata la nuova sede, moderna e funzionale, del Collegio Geometri e Geometri Laureati della Provincia di Bergamo*



Alla presenza di autorità, cittadine e regionali, e del Presidente del Consiglio Nazionale Geometri e Geometri Laureati Maurizio Savoncelli si è svolta nei locali di via Bonomelli l'inaugurazione della nuova sede del Collegio Geometri di Bergamo. La cerimonia, pur nella situazione importante impostata a rigorosa sobrietà, ha visto il coronamento di un percorso di crescita del Collegio bergamasco, che da decenni occupa un ruolo di primo piano nell'ambito di questa categoria professionale.

Facendo un breve "excursus" storico è noto che il R.D. 11 febbraio 1929 istituisce Collegi e Ordini professionali con i relativi Albi di appartenenza. Il Col-

legio di Bergamo supera diverse difficoltà logistiche iniziali e trova la sua prima sede in via Brigata Lupi (ora, via Partigiani) presso lo studio del geom. Primo Micheli, che rimane nella carica di Presidente fino al 1937. Nel 1938 risultano iscritti all'Albo di Bergamo 47 Geometri. Per trent'anni la sede rimane alla Rotonda dei Mille fino alla definizione d'acquisto di una nuova sede in via Bonomelli 13, dove anche oggi opera. Quella originaria sistemazione con gli anni ha denunciato notevoli limiti. Dovuti alla crescita esponenziale del numero degli iscritti, al conseguente incremento nel lavoro di consulenza e assistenza, e al fatto che la professione nel tempo ha cambiato volto



e immagine: si è manifestata da tempo la necessità di programmi di formazione d'avanguardia, al passo con i nuovi orientamenti del settore. Questo ultimo aspetto è forse l'elemento caratterizzante della nuova sede che affaccia direttamente su via Bonomelli. Sono stati creati ampi spazi per dare respiro ad un ruolo più moderno della professione di Geometra con adeguati corsi di perfezionamento e specializzazione in linea con l'evoluzione della società.

Dopo il taglio del nastro di rito i partecipanti si sono portati nell'area conferenze del complesso dove il Presidente Renato Ferrari ha aperto gli interventi: "E' con emozione, orgoglio e soddisfazione che porgo il benvenuto ad autorità e colleghi che hanno voluto intervenire a questa attesa inaugurazione della nuova sede del nostro Collegio di Bergamo. L'emozione è legata al fatto che finalmente riusciamo oggi a coronare un progetto che da tempo abbiamo plasmato e organizzato con passione. L'orgoglio deriva dal fatto che l'impegno di tutti i colleghi ha reso possibile quel lavoro di squadra che solo conduce ai traguardi più importanti. Soddisfazione, perché personalmente da tempo accarezzavo l'idea di potere disporre di spazi in cui le nostre iniziative di formazione e informazione potessero trovare adeguata organizzazione. E

voglio sottolineare che mi fa paradossalmente piacere che questa nostra "base" venga inaugurata proprio in un momento particolarmente difficile. Nei recenti drammatici periodi la nostra categoria ha messo in evidenza una solida capacità di tenere la posizione e di rilanciare il proprio impegno professionale."

L'intervento ha poi toccato in particolare la nuova "cultura della professione" di Geometra, in un mondo che cambia rapidamente, con un'evoluzione tecnologica a tutta velocità. "In questo senso la nostra professione, dal passato al presente, si proietta nel futuro, alla dimensione del modo di vivere che avremo domani. E' una grossa responsabilità che abbiamo, e abbiamo sempre avuto e onorato con impegno. Certo il mondo è cambiato. La tecnologia ci mette a disposizione strumenti straordinari e, lo abbiamo capito bene, sarebbe un errore rimanere fermi a modalità di lavoro ormai superate. E' chiaro che per tenere il passo è necessario un aggiornamento continuo, che garantisca efficienza e capacità di gestione di sempre nuove situazioni. I corsi che abbiamo sempre organizzato in tale direzione trovano in questa nostra sede possibilità di migliore organizzazione. La prospettiva di guardare avanti, di vedere dal presente il futuro, deve stimolare anche ad una nuova identità culturale della nostra professione. Le iniziative legislative hanno ormai aperto al "Geometra Laureato", che rappresenta a tutti gli effetti il nuovo traguardo per la professione, soprattutto per i giovani".

A sottolineare il ruolo essenziale della professione di Geometra nell'attuale contingenza socioeconomica è stato anche il Presidente dell'Amministrazione Provinciale di Bergamo, arch. Pasquale Gandolfi. Quasi in controtendenza con la consolidata convinzione che oggi ci siano pochi spazi di lavoro per i giovani, egli ha voluto puntualizzare un elemento assolutamente importante. Considerando che i fondi del PNRR che sono in arrivo per la nostra Provincia ammontano a quasi mezzo miliardo di euro, è chiaro che con tale disponibilità si aprono ampi spazi per investimenti pubblici di un certo rilievo. La sorpresa è dovuta al fatto che i vari bandi che sono stati aperti per assumere professionisti adeguati a progettare e realizzare tali opere, sono andati quasi deserti, forse in considerazione del fatto che le remunerazioni della Pubblica Amministrazione non risultano particolarmente appetibili. Ciò non significa comunque che il ruolo delle "cosiddette" professionalità intermedie,



come quella dei Geometri, non sia anche oggi, e soprattutto oggi, fondamentale.

In rappresentanza del Sindaco di Bergamo G. Gori, è intervenuto l'assessore ai Lavori Pubblici Marco Brembilla. Il suo "amarcord" dell'antica figura del Geometra, personalità di primo piano nella comunità degli anni passati, oltre alla nota nostalgica, ha messo in evidenza un altro aspetto della professione: il Geometra conosceva tutti e i bisogni di tutti. Quindi non era solo un consulente tecnico, ma un punto di riferimento, in qualche modo un amico. E con ciò si è evidenziato il valore sociale di questa professione. A chiudere gli interventi il Presidente del Consiglio Nazionale Geometri e Geometri Laureati Maurizio Savoncelli. Ha ampiamente ribadito il salto qualitativo della professione grazie all'evoluzione normativa che ha attivato in diversi atenei le lauree professionalizzanti su tre anni, che hanno colmato il deficit di preparazione tecnica dovuta alla revisione dei programmi nei percorsi CAT. Il suo ragionamento si è poi fermato su alcuni punti. Ha esplicitamente espresso ammirazione per l'ampiezza degli spazi di questa nuova sede e per la funzionalità della loro organizzazione. E da qui ha preso spunto per rimarcare alcune delle prospettive più moderne dell'attuale as-

setto della professione. In primo luogo lo scenario attuale e quello futuro del mondo del lavoro indicano nuove interessanti opportunità per le professioni tecniche, in particolare per il Geometra e le sue polivalenti e specifiche specializzazioni. I Geometri, inoltre, si trovano di fronte a una grande occasione legata al particolare momento di transizione del mondo del lavoro. Una trasformazione che sta portando ad una sempre maggiore richiesta di professionalità tecniche.

In secondo luogo va evidenziata la necessità di dare forte impulso alla collaborazione tra Collegi territoriali e Comuni mediante la sottoscrizione di convenzioni ad hoc che interessano operazioni di censimento, efficientamento energetico, regolarizzazione e valorizzazione del patrimonio immobiliare infrastrutturale pubblico, rafforzando la sinergia tra pubblico e privato, volta a favorire coesione sociale e sviluppo economico. Fondamentali anche la partecipazione alla Rete Professioni Tecniche e le relazioni con tutte le altre categorie di professionisti. Per arrivare a questo traguardo non si può prescindere da una formazione di eccellenza del professionista Geometra.

Proprio in questa direzione vanno le ultime osserva-



*Nella foto d'apertura da destra:  
Don Bruno Caccia;  
Geom. Romeo Rota, segretario  
del Collegio Geometri di Bergamo;  
Geom. Marco Brembilla,  
assessore ai Lavori pubblici del  
Comune di Bergamo;  
Ing. Niccolò Carretta, consigliere  
Regione Lombardia;  
Geom. Renato Ferrari, Presidente  
del Collegio Geometri di Bergamo;  
Arch. Pasquale Gandolfi,  
Presidente Amministrazione  
Provinciale di Bergamo;  
Geom. Maurizio Savoncelli,  
Presidente Consiglio Nazionale  
Geometri e Geometri Laureati.*

*Nelle immagini successive, la  
cerimonia del taglio del nastro  
per l'inaugurazione ufficiale;  
nella pagina precedente  
prospettive della sala durante le  
relazioni; qui a fianco, l'inizio  
della visita al complesso della  
nuova sede.*



zioni del Presidente Savoncelli, relative a sussidiarietà e coworking. Le amministrazioni sono in affanno a produrre documentazione oggi indispensabile: archivi inaccessibili, *smart working*, mancata dematerializzazione degli atti. La soluzione può passare attraverso l'attività dei professionisti in sostituzione della tradizionale e sola attività dei dipendenti pubblici, spesso sotto organico. Nell'ordinamento italiano la sussidiarietà è stata inizialmente recepita dalla legge n. 59/1997 (nota anche come legge Bassanini) e dalla legge n. 265/1999 (confluita nella Legge 267/2000, Tu di ordinamento sugli Enti locali), per poi divenire principio costituzionale in seguito alla riforma del Titolo V della parte II della Costituzione, attraverso la legge costituzionale n. 3/2001.

Per quanto riguarda il *coworking*, secondo la valutazione di Savoncelli, l'attuale struttura della sede del Collegio Geometri di Bergamo può rappresentare un laboratorio per sperimentare questa innovazione professionale. Chi inizia l'attività può fruire della utile

consulenza di colleghi. La preoccupazione è sempre quella di garantire ai giovani che abbiano passione e voglia di impegnarsi la possibilità di maturare adeguatamente la loro preparazione.

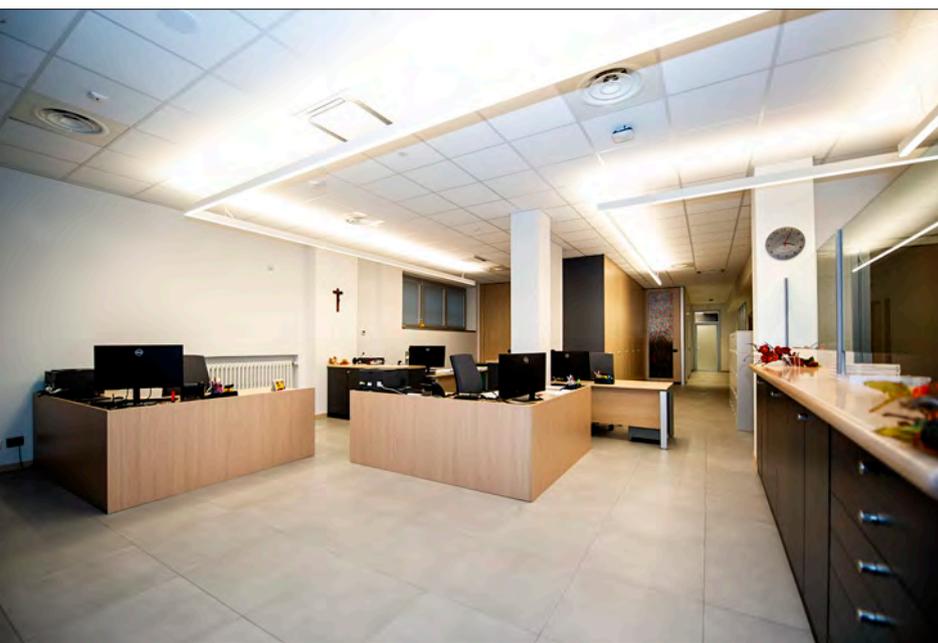
Lo spunto finale del Presidente Ferrari è proprio rivolto alla scuola: il doveroso saluto ai dirigenti degli istituti presenti precede la conclusione dei lavori: "Dal nostro Collegio ai giovani è sempre stata riservata un'attenzione particolare. Lo testimoniano le iniziative che abbiamo organizzato, e continuiamo ad organizzare, per sensibilizzare gli studenti delle Scuole Medie inferiori e superiori a considerare il nostro settore come un'opportunità di lavoro interessante e, anche in questi tempi bui, adeguatamente redditizia. Oggi si parla molto delle professioni del futuro, delle nuove frontiere del digitale e in genere dell'informatica. Non dimentichiamo che la specializzazione in una delle professioni portanti del settore edile può tracciare sempre un percorso sicuro per il proprio domani."



---

# LA NUOVA CASA DEL GEOMETRA OROBICO

*uno spazio di lavoro per la nostra professione*





## UN LUOGO DA POTER CHIAMARE CASA

*Wood Beton realizza una nuova residenza per studenti  
che si evolve e si adegua agli standard più elevati*



Il mercato europeo, pur registrando dinamiche diverse da Paese a Paese, è caratterizzato da un'offerta di posti letto per studenti complessivamente insufficiente: per tale motivo, i ragazzi restano nella maggioranza dei casi ad abitare in famiglia. Un localismo forzato che però, visto l'aumento degli accessi agli studi accademici, la proliferazione delle sedi universitarie e l'ampliamento dell'offerta formativa in grado di attirare variegati interessi, deve essere superato. Ideali importanti e condivisi anche dalla Società "Student Living Mendrisio SA", azienda che ha commissionato la realizzazione di un nuovo "Student Living" al General Contractor svizzero "CDK Consulting Sagl": si tratta di appartamenti monocali accessoriati e dedicati sia a studenti che a professionisti, situati nella città di Mendrisio (Svizzera), in una zona facilmente accessibile rispetto alla Facoltà di Architettura, comoda ai servizi e ai mezzi di tra-

sporto pubblico. L'esecuzione delle opere è stata affidata a Wood Beton Spa, che ha ingegnerizzato il progetto proposto dagli studi "N2architettura SA" e "Igeco SA", dove l'architetto Nicoletta Nangeroni e l'ingegnere Daniele Arnoldi hanno elaborato uno studio dettagliato per la realizzazione di una struttura destinata ad ospitare circa 80 persone.

Il nuovo edificio, che sorgerà a fianco di una villa storica costituita da 20 appartamenti con bagno privato, cucina e sala da pranzo in condivisione, è stato pensato nell'ottica della modernità, presentando uno stile architettonico contemporaneo, caratterizzato da tratti netti e nuance chiare, volumi geometrici e linee pulite: un progetto che si immerge alla perfezione all'interno di un ampio parco verde e che rappresenta un dialogo tra la ricerca della qualità dei prodotti, la libertà creativa nel loro impiego e il gesto artistico-architettonico che si accosta in maniera armonica al

passato, dal quale è necessario attingere per ogni innovazione.

La costruzione si sviluppa su tre livelli, oltre a quello interrato: l'organizzazione spaziale è impostata su un corridoio centrale sul quale si affacciano 42 monolocali, 14 per piano, tutti caratterizzati da una conformazione simile, con spazi di circa 22 mq, arredati con stile minimal e dotati di ogni comfort.

Ogni appartamento, dimensionato per due utenti, è autonomo poiché dotato di una zona cottura e di un servizio igienico di pertinenza: vivere negli "Studios" significa, infatti, elevare la propria indipendenza al massimo, con la possibilità di ritagliarsi i propri spazi anche durante un pranzo o una cena.

Un intervento che punta l'attenzione sul legno, elemento principe di questo edificio: per la sua realizzazione, infatti, è stato scelto l'X-Lam, materiale ecocompatibile e rinnovabile, in grado di rispondere positivamente alle prestazioni richieste da una costruzione a più piani, grazie al suo buon rapporto peso/prestazioni e alla sua elevata stabilità strutturale.

Questo materiale, per di più, limita il fabbisogno energetico e contiene le dispersioni termiche dell'involucro, oltre a possedere naturalmente delle ottime qualità isolanti e una bassa conduttività termica, favorendo così la coibentazione degli ambienti interni. E, non da ultimo, le strutture realizzate in X-Lam presentano un'alta resistenza al fuoco (per-

mettendo in caso di incendio un'evacuazione sicura delle persone) e un'elevata sicurezza dal punto di vista sismico: per il suo carattere elastico e per le sue proprietà meccaniche, il legno reagisce in modo adeguato all'azione di un terremoto poiché l'energia indotta dal sisma è dissipata dalla struttura lignea, soprattutto attraverso la deformabilità delle giunzioni tra i vari elementi, che riesce a rispondere in modo efficace alle sollecitazioni derivanti dalle scosse sismiche, senza subire danni importanti. Inoltre, la resistenza all'azione del sisma, e a quella del vento, in questo specifico caso, viene assicurata anche dal vano scala e ascensore, prefabbricato, in calcestruzzo e realizzato da un'altra azienda del Gruppo, la Camuna Prefabbricati Srl.

Per la realizzazione dello studentato di Mendrisio è risultata necessaria una progettazione preventiva attenta e minuziosa di ogni particolare, fondamentale e indispensabile per Wood Beton per poter prefabbricare, presso la propria sede di Iseo, tutte le pareti dell'edificio, i solai e la copertura piana.

In particolare, le pareti sono state realizzate con un rivestimento a cappotto, ottenuto da pannelli in lana di roccia intonacabile, secondo un pacchetto interamente realizzato in stabilimento, in grado dunque di assicurare tempi di posa ridotti e perfetto allineamento dei serramenti, scelti dalla Committenza in pvc, e anch'essi già inseriti nella parete, comprensivi di





oscuranti frangisole in alluminio. Dunque, le pareti esterne in X-Lam, andranno a connotare la forma del fabbricato, la cui anima è costituita da grandi vetrate che definiranno l'involucro dell'intero edificio. Ma non solo. Sono stati prefabbricati anche tutti i 42 bagni, realizzati completamente in stabilimento, con una struttura mista in acciaio, fibrogesso e legno, completi di finiture di pregio e di tutta la parte impiantistica, isolamento e contropareti in cartongesso. Si tratta di bagni che presentano elevati standard di comfort, resistenza e funzionalità: scegliere di installare un manufatto completo e definito in tutti i dettagli già in fase di progettazione, rappresenta una soluzione tecnicamente migliorativa e di sicuro vantaggio economico.

Così, pareti, solai, copertura e cellule bagno sono pronti per essere trasportati in cantiere, dove avrà luogo la posa: elementi prefabbricati studiati e realizzati su misura, che giungono in loco già tagliati e formati, pronti per essere montati in una precisa posizione e in un preciso momento.

Contrariamente alle strutture tradizionali, trattandosi di lavorazioni a secco, i vantaggi sono chiaramente leggibili da un punto di vista della sicurezza in cantiere, dei costi e dei tempi di realizzazione: costruire uno studentato di questo calibro, con una tecnologia tradizionale, avrebbe portato a tempi di tutt'altro ordine di grandezza mentre, grazie ai sistemi industrializzati di Wood Beton, si riuscirà a raggiungere una struttura finita, di 1.200 mq, in circa due mesi.

Dunque un intervento concepito nel rispetto dell'ambiente, con l'adozione di soluzioni costruttive industrializzate atte a limitare i consumi di energia, e con l'impiego di materiali orientati nell'ottica del riciclo e del riutilizzo: quella che sta per nascere è una nuova casa per studenti rispondente a requisiti di massima manutenibilità, durabilità e di controllo nel tempo delle prestazioni, in un'ottica di ottimizzazione del costo globale dell'intervento e raggiungendo, al tempo stesso, livelli eccellenti nel campo del risparmio energetico e della sicurezza strutturale, ma anche nell'ambito del comfort e della salute ambientale.

Un edificio sostenibile per un futuro più sostenibile e realizzato con sistemi innovativi: ecco il *must* di Wood Beton. Perché ciò che viene costruito oggi, rimarrà per le generazioni future.

## L'UTILIZZO DEI DRONI NELL'ATTIVITA' DI RILEVAZIONE 2.0

*Prima Puntata*

E' ormai da più di una decina d'anni che i droni hanno preso piede nella nostra vita. Un drone è un'entità robotica tecnologicamente avanzata che viene comandata a distanza o programmata per eseguire una specifica attività in completa autonomia.

Oggi possiamo vantare molteplici applicazioni di tale strumentazione soprattutto nella nostra attività con varie scelte in relazione al budget a disposizione ed al lavoro da eseguire. Passiamo dal classico drone quadricottero con fotocamera a quelli più complessi con lidar e laser scanner, piuttosto che i più recenti cani robotici a servizio di vigilanza e dotati dei più svariati e complessi sensori a imbarcazioni coman-

date a distanza dotate di sensori batimetrici.

Personalmente sono appassionato di modellismo oltre alla mia professione di geometra e circa sette anni fa mi sono chiesto: "Perché non unire l'utile al dilettevole?" E in tal senso ho iniziato quella che ora è praticamente la mia attività prevalente cioè quella di rilievi topografici e di manufatti da piccole a vaste e complesse aree. Passione, testardaggine investimento economico e tanta voglia di fare meglio mi hanno portato a quello che sono oggi. Sì, tanta passione ma anche tanto impegno perché l'impiego di tale tecnologia naturalmente è soggetto a normative complesse e stringenti che a volte fanno passare la voglia di pro-





seguire. Anni fa per fare rilievi complessi e per fare fotogrammetria era disponibile solo ed esclusivamente l'utilizzo di aerei ed elicotteri con costi di gestione notevolmente più alti di oggi.

Oggi mi soffermerò a descrivere brevemente la strumentazione con cui ho iniziato io sino ad arrivare a quella odierna, premettendo che prima di operare bisogna ottenere le necessarie abilitazioni ed eventuali autorizzazioni previste per norma, avere le necessarie assicurazioni etc.. etc...Non ve ne parlerò in questa puntata.

Sono partito a rilevare incidenti stradali nell'ormai lontano 2015 con il supporto della nostra cara stazione totale affiancata ad un drone *prosumer* e qui ho iniziato sin da subito ad applicare le tecniche fotogrammetriche. I droni base di oggi, come quelli di allora oggi detti *UAS (Unmanned Aerial Vehicle)* sono dotati semplicemente di una fotocamera con caratteristiche più o meno buone; perciò bisogna dotarsi dei necessari software che con opportuni comandi permettono la programmazione della velocità ed altezza di volo, di scatto, di sovrapposizione dei fotogrammi, per poter creare dei modelli 3d ed ortofoto che suc-

cessivamente, per essere utilizzati, devono essere georiferiti rispetto a *target* misurati topograficamente. Altrimenti.....tanto fumo e niente arrosto.... Avremmo un bel modello grafico, ma inutilizzabile per ciò che ci serve.

Successivamente sono passato ad acquistare un drone che potesse volare in zone critiche (con paracadute) e dotato di camera fotografica più performante. Tale soluzione mi ha permesso di svolgere lavori di qualità nettamente superiore ai precedenti e su aree dove non avrei potuto volare. In ultimo sono giunto al mio gioiello attuale: un drone professionale top di gamma dotato di correzione alla posizione rtk (i punti a terra vengono messi solo per verifica) con altissima durata della batteria (circa 50- 60minuti) e con la possibilità di installazione di multipli accessori, dalla camera fotogrammetrica, al lidar a camere termiche etc. In sostanza il mondo dei droni è in continua e costante evoluzione. Dipende da noi capire la nostra necessità lavorativa affidandoci a persone e ditte serie che ci supportino dall'acquisto all'utilizzo ed alla manutenzione ricordandoci che siamo noi i Geometri e chi meglio di noi sa misurare il territorio?



## L'IMPORTANZA DELL'ACQUA



Oggi più che mai il tema dell'acqua richiede una sensibilità speciale, dopo un inverno e un'estate che ci ha mostrato ghiacciai, laghi montani e non, in condizioni veramente preoccupanti, non posso che portare questo progetto in palmo di mano: l'acquedotto civile di Montagnola a Brescia, risalente ai primi del 900.

Siamo in zona Castello di Brescia ed è passato qualche anno ormai, ma ricordo bene la chiamata che ci arriva e che ci fa subito capire la situazione di emergenza: hanno svuotato il serbatoio per manutenzione ma solo 48 ore per operare poi è obbligo riempirlo per non lasciare la città senza acqua.

Operativamente siamo abilitati per lavori in spazi confinati, saremo in tre operatori, due che si occuperanno della scansione laser scanner dell'esterno ed interno del serbatoio comprensivo di tutte le parti impiantistiche e un fotografo professionista, che si occuperà di mappare tutte le superfici come pavimentazione, soffitto e perimetrali, al fine di capire lo stato di degrado delle superfici.

La sensibilità del Committente e gestore, ci fa subito capire che dobbiamo dare il massimo in termini di precisione e dettaglio dati, non possiamo dimenticare nulla, dobbiamo al 100% avere lo stato di fatto dei luoghi, perché una volta riempito, nessuno potrà più accedere per fare verifiche o integrare l'acquisizione dati.

Due guide alpine professioniste ci assistono per le calate nel serbatoio e per eventuale recupero dai pozzi d'ispezione, qualora qualcosa andasse storto.

Riusciamo a scendere nel manufatto senza grossi problemi, la strumentazione è collocata all'interno ed ora possiamo procedere... Il tema della luce all'interno non è un grosso problema per l'acquisizione laser scanner, dato che questa strumentazione acquisisce senza problemi anche in assenza totale di luce, quindi bastano le nostre lampade portatili per muoverci all'interno. Ma per le foto l'assenza di luce diventa ovviamente un

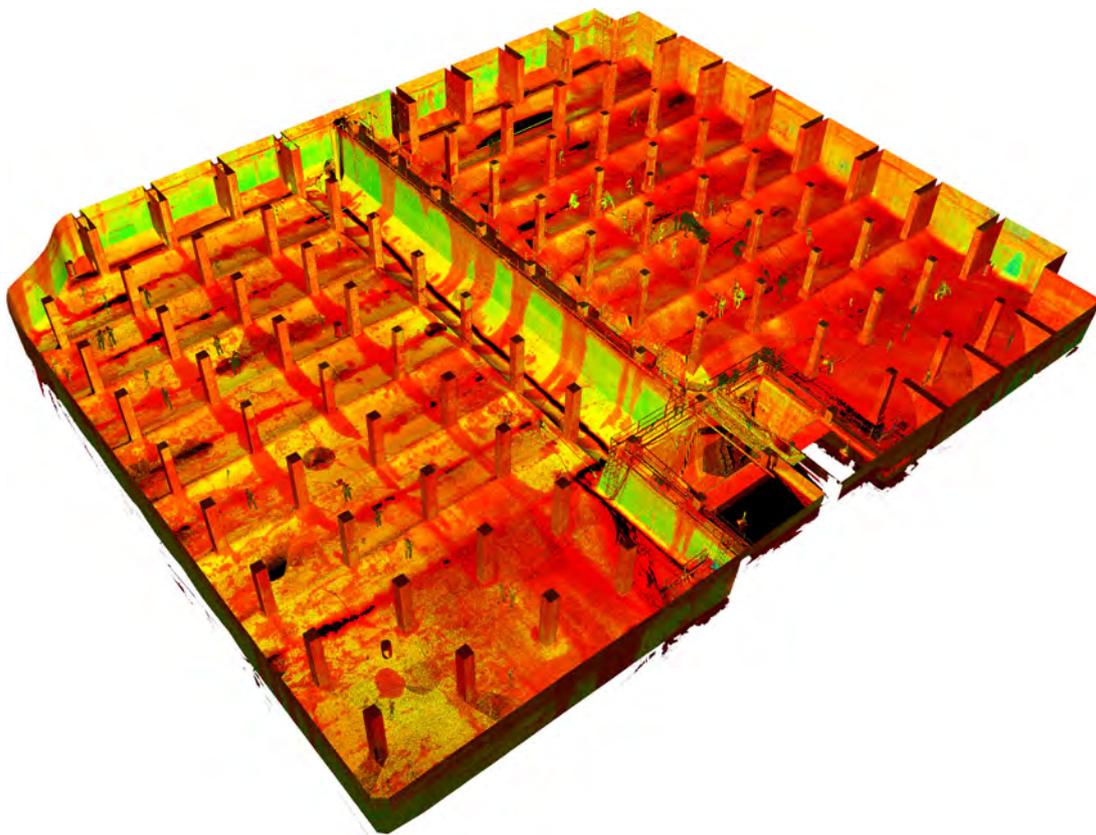


limite, quindi ci attrezziamo con fari e flash portatili che ci permettono di rendere “a giorno” l’intero serbatoio. Il manufatto è composto da diverse campate con soffitti a volta e pavimento a botte, è come se ci fossero a terra una serie di canali in muratura che convogliano in pendenza verso i due canali principali di modo che poi l’acqua possa spingersi verso le pompe, che per caduta vanno a servire gli impianti di distribuzione ai livelli più bassi.

L’obiettivo del rilievo è ricostruire esattamente l’intero manufatto in 3D e poter generare poi le ortofoto delle superfici che vestiranno il 3D di modo che in qualsiasi sua parte il modello possa essere interrogabile sia per dimensionamento che per superficie, con ulteriore informazione inerente al degrado.

La vera difficoltà di questo progetto è stata la mappatura delle ortofoto; le campate nei singoli scatti sembravano tutte esattamente uguali per forma ma diverse per superficie di dettaglio. Il casellario che abbiamo generato in loco per il posizionamento delle fotografie sicuramente è stato lo strumento che ci ha permesso di montarle, ma l’abilità e l’esperienza di Simone, operatore specializzato nel *post processing* di casi difficili come questi, ha fatto sicuramente la differenza.

Ne è scaturito un caso studio. L’analisi della gestione del flusso di dati all’interno di un intervento complesso sia operativamente in loco che nell’elaborazione dei dati ci ha permesso di ottimizzare e programmare interventi successivi a questo, in modo più mirato, rendendo virtuoso il processo dall’inizio alla fine.



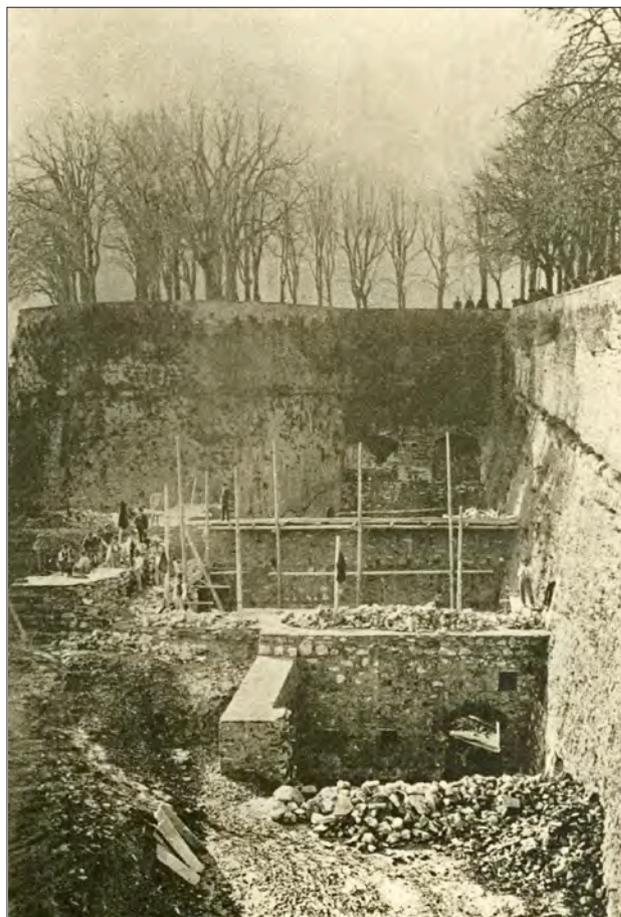


## IMPIANTI CHE HANNO RISOLTO A BERGAMO SICCIÀ E CRISI IGIENICA

Il genere non ci facciamo caso, quando siamo al cospetto dell'imponente Porta S. Agostino. Ma alla sua sinistra addossato alle Mura c'è un edificio, apparentemente un elemento normale dell'elegante agglomerato di palazzi alla base della cerchia veneta. E invece è una struttura fondamentale nella storia della nostra città. Qui ha sede il serbatoio di raccolta d'acqua del primo acquedotto che ha sanato la sete di Bergamo. Una vena d'acqua essenziale per superare condizioni igieniche drammatiche e assicurare lo sviluppo delle nascenti imprese. Da Bondo Petello, nell'area di Albino, qui arrivava l'acqua poi distribuita nei vari distretti urbani. Quella che segue è la storia di questo traguardo.

Fondamentale una valutazione del contesto storico. Tra la fine del '700 e l'inizio dell' 800 Bergamo ha poco più di 15.000 abitanti, di cui 6.000 dentro la fortezza. Non aveva ancora avuto inizio il trasferimento verso la pianura. Nell'area bassa gli insediamenti si articolavano nei borghi: il più popoloso, San Leonardo, era centro di attività commerciali, il cui cuore era Piazza della Legna ( Piazza Pontida). La cerchia quattrocentesca delle "Muraine" fungeva da cinta daziaria; altri due borghi si erano sviluppati: Santa Caterina e Palazzo, rispettivamente sulla strada verso la Valle Seriana e verso Venezia. A dare energia ai mulini erano le rogge che li attraversavano.

Con la Rivoluzione francese Bergamo perde il ruolo di crocevia dei traffici tra Milano e Venezia, oltre che con Valtellina e Grigioni e diventa arduo riconquistare un posto di rilievo nell'economia del periodo. Giovanni Maironi da Ponte nelle sue "Osservazioni sul Dipartimento del Serio" sottolinea che la crisi era già cominciata prima della caduta del governo veneto: "Aveva cominciato a scemare di molto la prodigiosa affluenza dei colli provenienti da fuoristato a questa pubblica Dogana per la parte che fu



*Testi di riferimento per le notizie di questo servizio:  
PINO CAPELLINI - Acqua e acquedotti nella storia di Bergamo - Arnoldi 1990. GIUSEPPE MAINOLI - Gli Acquedotti della città di Bergamo, Bergamo, 1934 - Le immagini d'epoca relative alle condizioni di Città Alta fanno parte della RACCOLTA GAFFURI - Biblioteca Civica Angelo Mai - Bergamo.  
Sopra, le fasi costruttive del serbatoio di S. Agostino, punto di arrivo dell'acqua da Bondo Petello e da Algua. Di seguito, prospettive sulle condizioni di Città Alta.*



Terraferma alle piazze della Svizzera e della Germania. Ma oggidi questo commercio è per mancare affatto. Tutto il cotone che alimenta le floridissime fabbriche delle mussoline della Svizzera, l'uvapassa, o saponi, le cere, i liquori, che da Venezia si spedivano a quelle parti, tutte battevano il transito della nostra piazza. Ora non si ha ora mai quasi traccia di quelle spedizioni". La situazione ambientale e igienica di Citta Alta dopo la costruzione delle Mura era molto pesante: i collettori di scarico delle acque di rifiuto all'esterno erano stati chiusi. A fornire un quadro desolante sulla condizione delle fognature cittadine è nel 1895 Elia Fornoni: " Si lascò che le materie putride si accumulassero dietro le bastionate e riversassero il sopravanzo ai piedi della muraglia. Ne avvenne che la melma immonda invase tutto il terreno dietro le fortificazioni e colmò interi sotterranei di case appestando i quartieri" . Il terreno al Mercato del Fieno per una profondità di 14 metri sembrava un ammasso di materie putrefatte. Questa situazione igienica spaventosa ebbe chiaramente conseguenze sulla salute dei cittadini: nel corso dell' 800, nel giro di 50 anni il colera imperversò per ben sei volte. Nonostante tutto nel corso dell' 800 la città è in una fase di decisa evoluzione. I primi decenni, sotto l'amministrazione austriaca vedono il collegamento con la linea ferroviaria Milano-Venezia e l'asse urbano della Strada Ferdinandea (Viale Vittorio Emanuele). L'opera, aperta dai propilei di Porta Nuova dal 1837, ha un preciso obiettivo: facilitare i collegamenti della città vecchia con la pianura e rivitalizzarne le condizioni. Ma le prospettive non sembrano favorire questa soluzione. Opifici e industrie scelgono di insediarsi nell'area tra le "Muraine" e la ferrovia; intorno al futuro centro sorgono i nuovi edifici della Prefettura, del Municipio, e della Provincia. E per Città Alta drammatico è il problema delle condizioni igienico sanitarie. Un documento ufficiale del Comune nel 1865 sottolinea la situazione: "Nell'alta città particolarmente esistono vie strette e tortuose, che privano d'aria e di luce le case che in special modo sono addossate alla collina, e che pel lungo volgere degli anni sono pericolose, inabitabili; una diligente ispezione municipale fu causa che si ordinarono non poche demolizioni e restauri con assoluto vantaggio delle località più insalubri". All'auspicato rilancio non serve il nuovo collegamento della funicolare, inaugurata nel 1887.

Non è quindi casuale che quando il colera colpisce per la seconda volta Bergamo emergano tutte le carenze che già si conoscevano. La scarsa conoscenza della malattia e quindi l'approssimazione con cui veniva affrontata ebbero esiti drammatici: nella sola città 1115 colpiti e 723 morti. Analogo pesante bilancio aveva mostrato la prima epidemia di colera nel periodo 1835/36: 1464 persone contagiate e 915 vittime. Non esisteva assolutamente una strategia di intervento per contenere la malattia: scontate le azioni caritative in soccorso dei poveri, ma il Municipio non va oltre l'impegno di far celebrare una funzione ai Santi Fermo, Rustico e Procolo, protettori della città. Ancora limitata la capacità di prevenzione quando il "flegello pestilenziale" si ripresenta nel 1867, con provvedimenti assai vaghi: si vietò il commercio degli stracci. E dopo l'ennesima ricomparsa nel 1884,

bisogna attendere la minaccia di un nuovo contagio nel 1910 per vedere finalmente un'analisi coordinata della situazione, con valutazioni del rischio costituito dall'acqua contaminata delle rogge cittadine. In verità la politica aveva sempre avuto presente il problema, ma non aveva trovato spazio e risorse per portarlo a soluzione. Nel 1866 la Giunta municipale aveva segnalato al Consiglio l'assoluta insufficienza di acqua potabile, fondamentale per la pubblica igiene: "Gran parte della popolazione è costretta ad attingere acqua dalle rogge che scorrono nell'abitato, rese impure e insalubri per scoli di materie organiche e non di rado intorbidate dalla sabbia e dal fango a cagione delle piogge". Sotto accusa quindi la roggia Morlana, la Curna, la Colleonesca e le relative diramazioni. Oltre alle condizioni ambientali disastrose l'accesso all'acqua fu da sempre un problema per Bergamo.





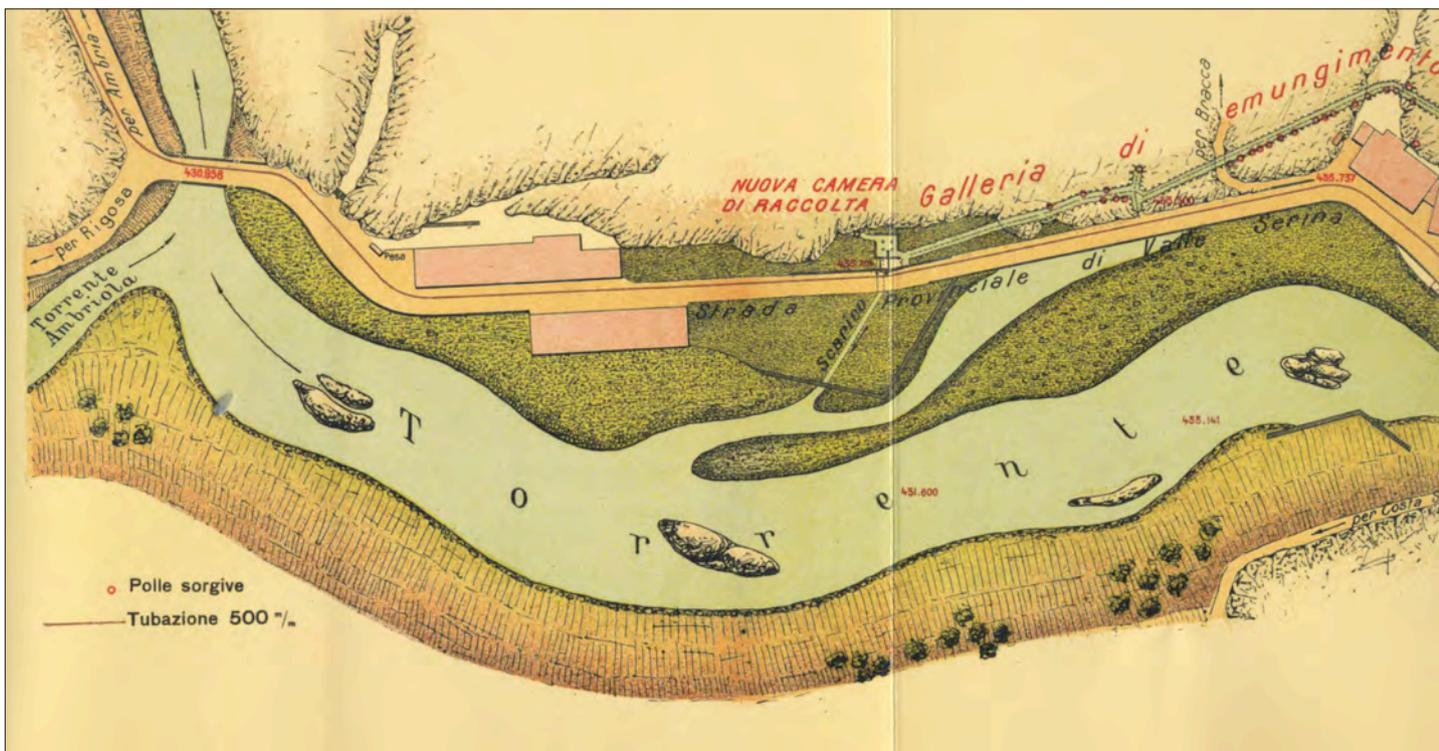
## DA VENEZIA ALL'AUSTRIA

Il passaggio dal dominio veneto a quello francese non registrò certo un miglioramento negli interventi in favore della pubblica utilità. La Municipalità "cittadina" seguì la scelta di eliminare conventi e monasteri, ma non fece praticamente nulla nel settore delle opere pubbliche. Bergamo era allora rifornita di acqua attraverso due antichi acquedotti che portavano in città le acque dei colli. Quello alimentato dalle sorgenti di Castagneta era l'acquedotto dei Vasi. L'altro scorreva sul versante meridionale ed era l'acquedotto di Sudorno, anche chiamato di S. Gottardo. I due percorsi confluivano nei pressi di Porta S. Alessandro in un unico canale che alimentava, nella città, le fontane. Essenziale anche il contributo di cisterne, pozzi e sorgenti che permettevano un approvvigionamento accettabile in condizioni di normale situazione climatica. Anche gli antichi Statuti di Bergamo riservavano particolare attenzione alla questione dell'acqua. Risulta che tra '500 e '700 vennero istituite diverse ispezioni ufficiali per individuare le "usurpazioni" commesse da privati che con deviazioni abusive portavano l'acqua nelle proprie abitazioni, sottraendola alla pubblica utilità. Il doge Contarini in una "ducale" del 1655 minacciava severe punizioni ai trasgressori. E, ai tempi della Cisalpina, una sbandierata analisi sul campo per accertare come avveniva la distribuzione dell'acqua negli edifici pubblici e privati non ebbe esiti confortanti. E soprattutto non produsse alcun intervento di manutenzione dell'impianto complessivo ormai datato.

Più incisivo il governo austriaco che decise un censimento di tutti coloro che, in virtù degli antichi privilegi, potevano disporre liberamente dell'acqua: se non avessero prodotto documenti che dimostrassero il diritto all'uso avrebbero perso ogni beneficio.

Il problema dell'approvvigionamento idrico era naturalmente incrementato dal progressivo aumento della popolazione. L'effetto domino era devastante: il sistema degli acquedotti antiquato doveva servire un numero crescente di abitanti. Era inevitabile ricorrere a periodici razionamenti, anche in considerazione delle variazioni climatiche stagionali. Naturalmente i momenti critici si verificavano quando incombeva la siccità, l'altro grande flagello dopo mancanza di igiene ed epidemie di colera.

Le cronache mostrano impietosamente che la siccità, anche a quei tempi, imperversava. Tra il 1820 e il 1825 il Comune si vede costretto a vietare ogni uso dell'acqua ai privati per garantire un sufficiente rifornimento delle fontane pubbliche. Nel 1834 il podestà Pietro Moroni con un avviso pubblico rimarcava che nessuno poteva "sotto qualunque pretesto, o scusa, estrarre e trasportare acqua dalle pubbliche fontane, o vasche medesime, per servirsene in usi fuori di quella ordinaria umana economia; restando quindi nei termini più assoluti trasportare acqua con brente od altri vasi, oltre la capacità delle secchie, e di usarla per oggetti di fabbrica, di lavare, od altri simili". E anche in precedenza la siccità era stata un enorme problema. Nel 1722 si protrasse da febbraio a ottobre e successivamente l'emergenza idrica si era presentata con terribile puntualità: nel 1817, 1828, 1830, 1835, 1836. E in tali circostanze era necessario tenere costantemente sotto controllo il livello delle cisterne principali, al Fontanone del Mercato del Pesce (Piazza Reginaldo Giuliani) e al Mercato delle Scarpe. I dati relativi a questi indispensabili controlli sono rigorosi fino al 1873. Questa situazione oggettivamente difficile era peggiorata da continui abusi, con derivazioni e condotte clandestine che limitavano il flusso pubblico. Controlli e verifiche erano ostacolati dal fatto che in diversi punti l'acquedotto passava all'interno delle singole proprietà in luoghi a volte difficilmente ispezionabili. Infine il Comune decise di regolamentare l'erogazione ai privati imponendo di indicare collocazioni, derivazioni e tipo di presa. Il privato era tenuto a sottoscrivere una vera concessione con pagamento di un canone d'affitto ogni anno, a San Martino. La novità risultò piuttosto indigesta a molti dei contribuenti. Il Vescovado ad esempio portò la pretesa del proprio "assoluto e pieno diritto di proprietà" fino in tribunale, accettando poi a denti stretti il pagamento del canone comunale. E questo non fu il solo accomodamento che dovette essere affrontato. Il contenzioso trova soluzione solo quando, a fine 800, con l'installazione del nuovo acquedotto decadono tutte le antiche derivazioni e il nuovo percorso della rete non passa più da una proprietà all'altra, ma lungo le vie cittadine, di proprietà del Comune.

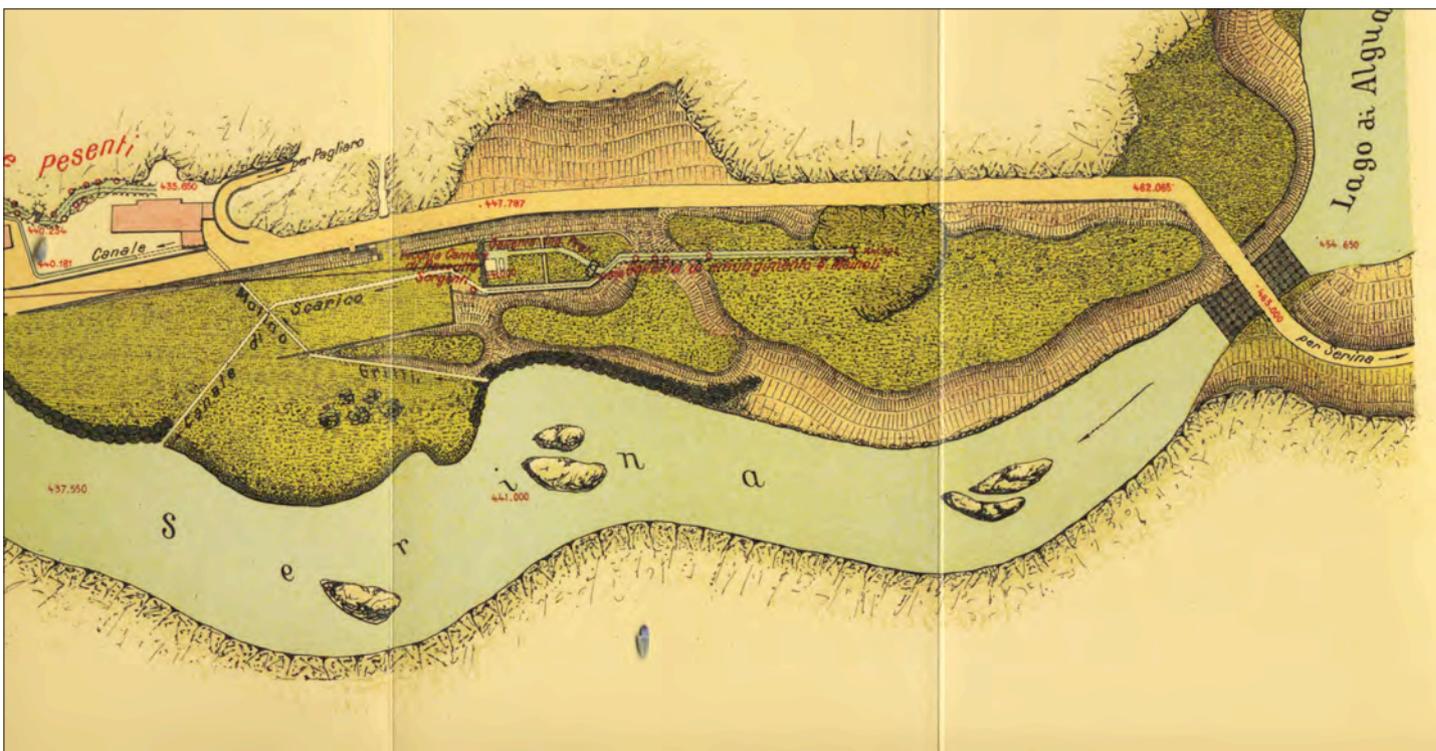


## IL PRIMO PROGETTO

Oltre alla questione oggettiva della carenza nell'approvvigionamento diventa di prima attenzione la questione della "potabilità" dell'acqua in considerazione del ripetersi delle epidemie di colera. Dopo l'ultimo episodio, nel 1866, nel marzo 1867 giunge alla Commissione Sanitaria dei borghi inferiori una lettera dei cittadini, che sottolinea come a soffrire del contagio fosse soprattutto la popolazione operaia povera delle contrade Osio (via Mororni) S. Bernardino e Carrozzai, che si riforniva nella roggia Oriolo Grasso, evidentemente inquinata. L'Amministrazione comunale è costretta, nonostante le difficili condizioni di bilancio a muoversi. Tre le potenziali soluzioni di progetto: pozzi ben protetti con acqua filtrata; un acquedotto che impiegasse l'acqua della roggia Serio a Ranica; portare l'acqua in città dalle sorgenti di Bondo Petello ad Albino, la cui purezza era stata accertata. Il dibattito sulla decisione da prendere è ani-

mato anche perchè la scelta più affidabile (Bondo Petello) aveva costi decisamente superiori alle altre. Anche la richiesta di sovvenzioni governative inoltrata dall'Amministrazione alla Prefettura rimane lettera morta. Ma la direzione è segnata. Il 17 dicembre 1872 il Consiglio comunale autorizza l'acquisto delle sorgenti di Bondo Petello, "nella previsione che si possa effettuare il progetto di un acquedotto d'acqua potabile". I punti di sorgente a Bondo Petello erano quattro (Pradelli, Vertegiana, Cugini, Moretti) lungo il torrente Alina. "Le acque sono limpide in ogni stagione anche nelle epoche di prolungate piogge, inodore, bene aerate, con temperatura invariata di +13 gradi" precisa una relazione. Fondamentale poi la costanza delle fonti: la media della portata era di 30 litri al secondo. In sostanza le fonti di Albino avrebbero assicurato complessivamente una portata di 2.592.000 litri al giorno, sufficienti a soddisfare le

*Nella pagina precedente la Fontana del Delfino, nel borgo Pignolo Alto, punto strategico scelto per la distribuzione in Città Bassa dell'acqua di Bondo Petello, primo progetto di rifornimento idrico.  
Sopra: icnografia in pianta delle sorgenti di Alqua, cuore della seconda vena di rifornimento della città.  
Nelle pagine successive, stazioni di passaggio dell'acquedotto nel percorso verso Bergamo.*



necessità di 30.000 abitanti, con una quota giornaliera pro capite di 84 litri. Sotto il profilo tecnico la soluzione è assolutamente interessante. Rimane, come sempre il problema dei costi. Entra allora in campo un comitato di privati con lo scopo di “promuovere e condurre ad effetto una condotta d’acqua potabile per servire i borghi inferiori”. In un primo momento questo progetto prevede però una scelta differente: prelevare l’acqua, opportunamente filtrata, dalla roggia Serio a Nembro per un quantitativo di 1.200.000 litri al giorno, pari a 65 litri per ciascuno dei 18.300 abitanti della città bassa. La proposta viene articolata in un progetto organico, con indicazioni sulla collocazione delle tubazioni e delle fontanelle a pressione al servizio della cittadinanza, e presentata all’Amministrazione e sottoposto al parere del Collegio delle acque. Tormentato il dibattito successivo che giunge alla fine alla determinazione presentata al sindaco l’8 luglio 1873 di utilizzare infine le sorgenti di Bondo Petello. Segue un’ulteriore analisi dei dettagli: sistemi di presa alle fonti, percorsi, distribuzione in città, diametri delle condotte. Anche i borghi avrebbero beneficiato dell’impianto. L’acqua sarebbe

arrivata da un lato fino a via Nuova (ora Pignolo alta, da piazzetta del Delfino all’istituto Baroni); dall’altro fino all’Istituto Botta (via S. Alessandro alta angolo con via Botta). Viene scelto come punto strategico per il bacino di distribuzione la Fontana del Delfino in posizione rialzata. L’acqua sarebbe arrivata ai piani alti di tutte le case poste sotto il livello della parrocchiale di Pignolo, e della chiesa di S. Benedetto dall’altra. In queste condizioni il sistema non doveva fare ricorso a impianti di pompaggio, sempre di difficile gestione. L’idea è funzionale e ambiziosa, ma necessita di un pesante finanziamento: 730.000 lire complessive per costruzione dell’acquedotto e della rete di distribuzione, bocchetti di presa e rubinetti, oneri di sorveglianza e manutenzione. Era indispensabile una sottoscrizione pubblica: il contratto della durata di 65 anni prevedeva l’installazione di un rubinetto sulla parete esterna dell’abitazione che si abbonava al servizio. A carico del privato la distribuzione interna all’edificio. Contrariamente alle aspettative la sottoscrizione fallisce. La “Gazzetta di Bergamo” è chiara nel sottolineare lo scarso senso civico degli abitanti che “per inerzia” non capiscono, o non vogliono



Ingresso e scarico nuova galleria



Prospetto della camera di raccolta

capire, l'utilità dell'iniziativa per la comunità. La situazione è di stallo di fronte ad una condizione di gravissimo disagio: 500 case assolutamente prive di acqua; 8536 cittadini, che non hanno un pozzo o una roggia vicino a casa e devono ogni giorno risolvere il problema dell'approvvigionamento per i normali usi domestici; la valutazione non tiene conto degli abitanti entro le mura venete. Un'indagine del Comune prende in considerazione un'area su cui risiedono 28.069 persone: solo 10.301 posseggono un pozzo o una cisterna alimentati da sorgenti o dalla falda freatica. E non sempre l'acqua è di buona qualità.

Il territorio cittadino fuori dalle mura disponeva in tutto di nove fontane per il pubblico uso. L'inchiesta della Giunta aveva stabilito che solo l'acqua di due era potabile: quella di Pignolo, sufficiente però solo per gli abitanti della zona; e quella di S. Tomaso, la Fontana Gozzi, presso la chiesa di S. Pietro. Le altre fontane erano alimentate dalle rogge: in Piazza della Fiera dalla Roggia Nuova; in Piazza Fontana dalla Roggia Curna; in S. Defendente e fuori Porta Nuova dalla Roggia Serio; in Borgo Palazzo e in Boccaleone dalla roggia Morlana. La situazione oggettivamente insostenibile viene sollevata nel corso di una vivace assemblea pubblica il 21 gennaio 1877 presso le Scuole elementari ai Tre Passi. Il sindaco comunica che sono stati presi contatti con la "Compagnie des fondieres del forges de Terre noire et de Besseges" con sede a Lione in Francia. Ma tra una discussione e l'altra non si va oltre un impegno formale a riprendere seriamente in considerazione la questione dell'acquedotto non prima del 1886, periodo in cui si prevedeva che le finanze pubbliche avrebbero potuto avere un po' di respiro. La stampa locale (Gazzetta di Bergamo) sfrutta il problema dell'acqua per muovere critiche alla leggerezza della pubblica amministrazione, anche nella valutazione delle oggettive problematiche connesse alla scelta di Bondo Petello, l'unica ancora in essere. Ma la situazione evolve in modo favorevole prima del previsto, dopo un paio d'anni. Lo scoglio del finanziamento dell'opera vede il Comune interessato alla proposta della "Galopin Sue Jacob e C.ia" con la quale viene stipulato un contratto preliminare per una vera e propria concessione. "La società sosteneva l'intera spesa dell'impianto, avendone l'uso gratuito per 50 anni e beneficiando dei proventi derivanti dalla vendita dell'acqua ai privati.

Il Comune, restando proprietario delle sorgenti e di tutti i terreni necessari per la costruzione dei manufatti e il passaggio dei tubi, avrebbe versato annualmente la somma di 3.500 lire come corrispettivo di 7.000 ettolitri per usi pubblici. L'amministrazione avrebbe dovuto accollarsi in tutto una spesa molto modesta: poco più di 11.000 lire per oneri vari, tra cui l'acquisto di un'altra sorgente ad Albino, così da far salire la portata da 30 a 40 litri al secondo, il che avrebbe consentito di soddisfare ogni bisogno dei cittadini con un adeguato margine" (P. CAPELLINI - *Acqua e acquedotti nella storia di Bergamo* - Arnoldi 1990)

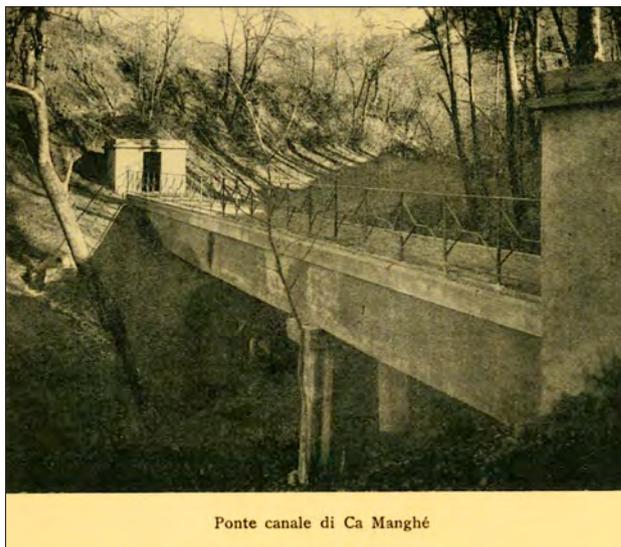
### IL SERBATOIO DI S.AGOSTINO

La proposta di convenzione con la Galopin-Sue è presentata al Consiglio comunale e ottiene la sospirata approvazione: l'acquedotto delle sorgenti di Bondo Petello si farà. Immediata la riorganizzazione tecnica dell'assetto del nuovo impianto. Il 14 ottobre 1880 viene posta la prima pietra del serbatoio di S. Agostino e l'anno successivo si procede all'inaugurazione. Lo sviluppo dell'acquedotto parte dalle camere di presa alle cinque sorgenti di Bondo Petello.

L'acqua è diretta verso un depuratore sull'altipiano di Albino a 359 m. di quota. Una condotta forzata del diametro di 250 mm, lunga 13.275 m. porta l'acqua al serbatoio di S. Agostino a 297 m. , 62 in meno rispetto al depuratore di Albino ; 42m. in più rispetto al punto più basso della tubazione al ponte sul torrente Morla in Borgo S. Caterina. Sei sono le sezioni del percorso, ognuna attrezzata per eventuali necessità di isolamento. La rete per la distribuzione dell'acqua in città, attraverso tubazioni in ghisa, misura complessivamente 12.375 m. Le fontane di uso pubblico sono per il momento 16, con la prospettiva di portarle a 24: 7.000 ettolitri al giorno l'erogazione assicurata; 40 le bocchette per gli idranti per gli interventi di pubblica utilità. Definitivo è anche il dato relativo alla portata totale delle sorgenti: 36.288 ettolitri al giorno; 125 litri per ognuno dei 28.000 abitanti nell'area servita dall'acquedotto. Il 5 novembre 1881 l'inaugurazione ufficiale, alla presenza di autorità, progettisti e cittadini, tra lo sventolare di bandiere e inni ufficiali. Sintetico ma efficace un passaggio del discorso del sindaco: "Un'impresa nobile, generosa veramente ispirata da una sana democrazia perché torna a pro-



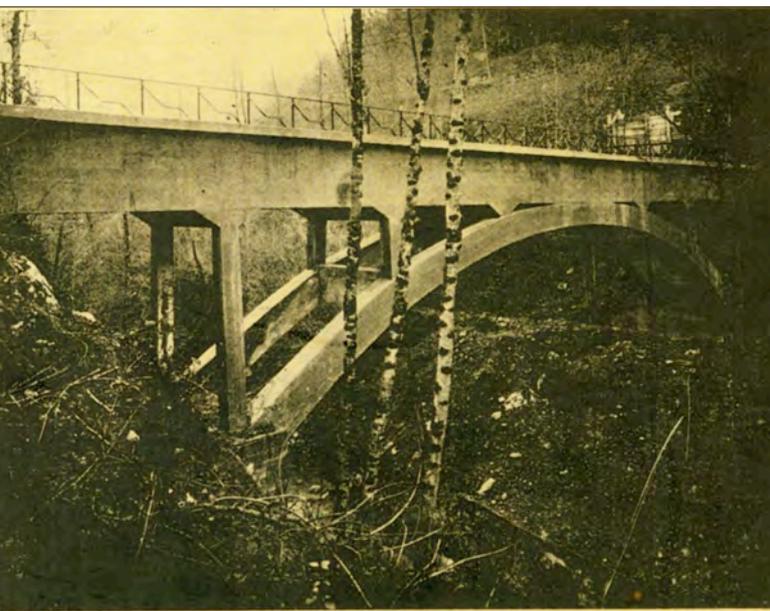
Ponte canale di Malpasso



Ponte canale di Ca Manghé



Ponte canale sulla Valle Benago



Ponte canale in Valle Poscante

fitto di tutto il popolo.” Immancabili, dopo l’euforia celebrativa, reclami e polemiche: scarso controllo sui danneggiamenti delle fontanelle, e alcune volte l’acqua, in genere gradevole, assume un cattivo sapore.

#### LA SITUAZIONE DI CITTÀ ALTA

Il problema dell’acqua rimane però ancora grave in Città Alta. Una relazione del 1884 è chiara in proposito:” E’ noto come nell’alta città, principalmente le fogne che percorrono le anguste vie, soffocate e sudicie, siano il ricettacolo dei rifiuti comuni e di molte materie organiche suscettibili di putrefazione”. Inoltre si scoprì che l’intero sistema idrico dentro la città antica poteva essere inquinato da una qualsiasi sostanza, dato che esisteva una stretta connessione tra pozzi, condotte, sorgenti. Verifiche avevano dimostrato che le fontane più inquinate erano quelle di S. Grata, S. Agata, via Mario Lupo, S. Giacomo, Osmano. E in conseguenza di tale situazione oltre al colera, le periodiche manifestazioni di tifo durante le stagioni calde imponevano che si trovasse il modo di portare anche in Città Alta l’acqua di Bondo Petello. Lo aveva sollecitato l’ing. Luigi Albani nel 1885 in una oggettiva valutazione dei rischi. Accettabile la

potabilità degli acquedotti di Castagneta e Sudorno: assolutamente fuori limite quella di Prato Baglioni (Colle Aperto), “ vergognosa per una città civile”. L’indagine è compiuta soprattutto sull’acquedotto di Castagneta che riceve le acque della condotta di Sudorno crea la principale arteria di rifornimento idrico di Città Alta: l’acquedotto magistrale. Quattro i serbatoi del percorso: Piazza Mascheroni, Piazza Mercato delle Scarpe, Piazza Mercato del Pesce (Ateneo), via Mario Lupo. Il problema non è tanto la quantità di acqua erogata quanto la qualità: le fonti di alimentazione hanno una portata molto variabile e durante le piogge persistenti defluiscono torbide alle fontane e ai serbatoi. Due i progetti sul tappeto per sanare il problema. Il primo prevedeva che l’acquedotto di Castagneta fosse sostituito con una tubazione in cemento e con un depuratore da costruire a Castagneta per ripulire l’acqua dal fango che la intorbida fin dalle sorgenti. Al baluardo di S. Alessandro un grande serbatoio di 6.250 mc., in posizione elevata rispetto alla maggior parte delle abitazioni, avrebbe assicurato un rifornimento adeguato fuori da fonti di inquinamento. La seconda soluzione viene presentata nel 1888 dalla Compagnia Generale delle acque ed evidenzia un vantaggio rispetto all’altro: risolve la questione della variabilità degli apporti stagionali. Una pompa al serbatoio di S. Agostino avrebbe sollevato ogni giorno 260.000 litri, 32 litri giornalieri per ognuno degli 8.000 abitanti dentro le Mura venete, Borgo Canale e Valverde: un serbatoio era previsto nei pressi della Rocca. La necessità di scegliere delineò subito pareri contrastanti. La Giunta però subito si orienta verso la soluzione proposta dalla Compagnia, per una questione, guarda caso, di valutazione degli oneri che l’Amministrazione avrebbe dovuto sopportare. Inoltre il problema degli allacciamenti alle singole abitazioni sarebbe stato risolto con trattative dirette tra Compagnia e cittadini. Nel dicembre 1889 l’acqua arriva finalmente anche in Città Alta. La base è ancora naturalmente il serbatoio di S. Agostino, a cui è stato aggiunto un edificio dedicato sul baluardo di S. Michele, ancora oggi visibile. Nel locale ci sono tre vani: per la caldaia a vapore, per la motrice a vapore, per le pompe. Il sistema è completato da un serbatoio posto sotto un cortile del Seminario: con una capacità di 100 mc. garantisce il rifornimento alle parti più alte della città. A farsi





sentire a questo punto sono gli abitanti dei Torni e di Sudorno. Il vecchio acquedotto denuncia abusi e dispersioni e, soprattutto nei periodi di siccità, le due sorgenti che lo alimentano (Fontana Morta a S. Sebastiano e Gavazzolo a S. Vigilio) non riescono a portare acqua alla fontana di Borgo Canale, che deve essere ancora alimentata con l'acqua di Castagneta. Viene deciso un intervento di restauro sostanziale: rifatte le camere di presa per evitare il rischio inquinamento, sostituita la condotta in muratura con una tubatura in ghisa sistemata lungo le vie comunali, che finiva nel serbatoio del seminario.

Anche i Torni quindi avevano ottenuto l'allacciamento all'acqua di Bondo Petello. Attraverso un'attenta politica l'Amministrazione di Bergamo aveva risposto adeguatamente alle richieste della cittadinanza. Ma all'orizzonte si profilava un nuovo problema: la popolazione era in crescita e la richiesta di acqua era

maggiore della potenziale disponibilità, nonostante gli sforzi che erano stati fatti fino a questo momento. Peraltro le soluzioni tecniche della condotta dei Torni non risolvevano il problema principale che era quello della reale potabilità dell'acqua. Le ripetute analisi condotte dal laboratorio dell'ufficio igiene chiarivano nettamente: "E' minor male che gli abitanti dei Torni si forniscano d'acqua delle cisterne private, piuttosto che usino un'acqua inquinata, che continuamente presenta il pericolo di infezioni tifiche o diarroiche". L'acquedotto di Sudorno cioè andava chiuso definitivamente, anche per evitare che continuasse la pratica di immettere l'acqua dei Torni inquinata nel serbatoio del Seminario dove arrivava quella di Bondo Petello. In sostanza Bergamo aveva bisogno di un nuovo acquedotto che integrasse l'apporto di Bondo Petello, per il quale qualcuno ventilava il rischio di inquinamento alla fonte.

## L'ACQUA DI ALGUA

La ricerca di alternative vede contrapporsi l'azione del Comune e quella della Compagnia delle Acque. Il Comune viene battuto sul tempo per l'acquisto della sorgente scoperta nell'alveo del torrente Rovaro nella zona di Gazzaniga: e a poco valgono le contestazioni della municipalità che ritengono contrario alla pubblica utilità questa azione di accaparramento. Ma al di là delle discussioni c'era una condizione oggettiva: " Il serbatoio di S. Agostino anzichè contenere una riserva d'acqua per cinque giorni, è ora appena capace dell'acqua che normalmente si consuma in un giorno". La crescita della popolazione e delle imprese incrementava la necessità di acqua e il comune non intendeva rimanere sotto scacco degli oneri imposti dalla Compagnia. L'orientamento era ormai di utilizzare una legge varata nel 1903 e procedere alla municipalizzazione dei servizi pubblici.

A prendere posizione in questa direzione anche il regio Commissario insediatosi a Bergamo nel dicembre 1905. Il primo passo era di acquistare i terreni intorno alle sorgenti per scongiurare fattori di inquinamento; poi si poteva procedere al riscatto dell'acquedotto di Bondo Petello e mettere in preventivo lo sfruttamento delle sorgenti di Algua.

La fonte di Algua era stata scoperta sul greto del torrente Serina in seguito ad una frana che nel 1896 aveva invaso il corso d'acqua e portato alla luce polle d'acqua sorgiva. La portata non era costante, ma comunque assolutamente importante: oltre 150 l/s in media e 90 l/s anche in periodo di siccità. L'unione dei due impianti avrebbe assicurato alla città un'unica gestione del servizio. La situazione complessiva va progressivamente peggiorando: sono urgenti interventi risolutivi. Anche l'acquedotto di Castagneta che sembrava più affidabile manifesta inequivocabili problemi di usura, per carenza di pulizia e manutenzione. Drammatici gli appelli della municipalità a non sprecare l'acqua e la stessa Compagnia delle acque si adegua all'emergenza evitando di prelevare dall'acquedotto civico l'acqua necessaria per rifornire le locomotive alla stazione: viene invece attivato un impianto di pompaggio dell'acqua direttamente dal torrente Morla.

La proposta è di integrare nella rete anche l'apporto della sorgente di Ubiale: ormai era chiaro che il si-

stema di distribuzione di Bondo Petello, progettato da anni sulla base delle esigenze di allora, non era più sufficiente.

A segnare il nuovo corso della distribuzione idrica a Bergamo è proprio l'arrivo dell'acqua da Algua in valle Serina. A celebrare questo traguardo è un monumento creato apparentemente per arredo urbano: la Fontana della Stazione, che entra in servizio il 15 giugno del 1912. Si concludevano così lavori che erano iniziati nel novembre del 1910. Gli oneri di spesa per le opere di presa e i lavori di posa della condotta, che con un percorso di 23 Km portava l'acqua in città, erano stati coperti con un mutuo concesso dalla Cassa Depositi e Prestiti. Questo secondo acquedotto rendeva l'amministrazione comunale completamente autonoma e indipendente. Come sempre ad un progresso fanno da corollario le polemiche: il comune di Treviglio e gli utenti delle rogge derivate dal Brembo cercarono di opporsi. Ma la "battaglia delle acque" durò poco e le contestazioni rientrarono. Era necessario a questo punto ridisegnare anche il sistema di distribuzione interna alla città e sostituire le tubazioni, dato che con l'apporto di Algua (190 litri al secondo) erano indispensabili adeguamenti.

Il "bacino" venne suddiviso in due parti. La prima ( Città Alta, Torni, S. Vigilio, Bastia) prevedeva una distribuzione per circa 11.000 abitanti. La seconda (Città Bassa e sobborghi) doveva servire 45.000 abitanti mettendo in preventivo un'inevitabile espansione. Il Borgo di S. Leonardo poté disporre subito di un apporto d'acqua potabile quattro volte superiore: seguirono poi S. Caterina, Pignolo Bassa, Borgo Palazzo. In Città Alta miglioramenti vennero attuati per i lavatoi di S. Lorenzo e di via Mario Lupo. L'operazione di municipalizzazione del servizio della rete idrica venne ufficializzata attraverso un referendum popolare previsto dalla legge, tenuto il 10 giugno 1912. Non sorprese il risultato, ovviamente a favore dell'opera, ma la scarsa partecipazione: dei 6.798 iscritti solo 2038 andarono a votare. Peraltro non era andata meglio nel 1907 quando si trattò di valutare la municipalizzazione del servizio di tram. Si inaugurava per la città una nuova stagione di crescita. Il difficile percorso, dopo tante battute d'arresto aveva finalmente portato l'acqua a Bergamo.



## DAL COLLEONI A BERGAMO LA “ CAPELLA SUA” A MAGGIOR GLORIA DELLA CITTA’

Molti angoli, prospettive, monumenti riempiono di fascino la visita a Bergamo. Al cospetto della Cappella Colleoni tutti rimangono stranamente ammirati, sorpresi di trovare tanta magnificenza riservata ad un solo personaggio. Ma per Colleoni che così la volle, e la volle proprio in questa posizione, questa dimora per l’eternità doveva avere un ruolo particolare.

Esaltare sicuramente le sue gesta di grande condottiero, ma essere anche una testimonianza dell’amore che lo legava alla sua città. Ripercorrere i dettagli di questa maestosa opera architettonica chiarisce il suo valore assoluto.

Questo capolavoro ha un posto fondamentale nella storia dell’arte: si tratta del primo esempio di maturo stile lombardo rinascimentale giunto fino a noi. Inoltre rappresenta il più antico e meglio conservato esempio del valore artistico di Giovanni Antonio Amadeo. Con la “Cappella” siamo di fronte ad un tipo di costruzione funeraria del tutto nuova nel Rinascimento, la cui importanza culturale va oltre le caratteristiche architettoniche. Colleoni aveva chiara la funzione della sua Cappella: contenere il monumento sepolcrale e un altare per le funzioni religiose e le messe di suffragio. Che Colleoni fosse animato da profondo sentimento religioso è fuori discussione, ma un po’ sorprende questa meticolosa programmazione dei riti che avrebbero dovuto accompagnare la salvezza della sua anima. Non abbiamo il contratto originale di committenza ma molti elementi sottolineano il carattere straordinario del progetto. Nel testamento del 27 ottobre 1475 il Condottiero chiarisce in modo esplicito le sue ultime volontà al riguardo: dispone che il suo sepolcro sia posto in una “capella sua” collocata accanto a S.Maria Maggiore. Vuole cioè mantenere il ruolo di protagonista, anche dopo la morte: nel codicillo aggiunto poi al testamento non si fa cenno infatti ad altre sepolture che potessero essere ospitate



*Testi di riferimento per questo servizio:*  
( JOANNE G. BERNSTEIN - *Bartolomeo Colleoni e la “Capella sua”*: un nuovo problema dell’architettura rinascimentale - in BERGOMUM Bollettino della Civica Biblioteca Angelo Mai di Bergamo) - Anno XCV - 2000 - n.1/2 );  
A. CORNAZZANO - *Vita di Bartolomeo Colleoni* - Ed. Giuliana Crevatin, Manziana , Vecchiarelli, 1990.

*L’immagine d’apertura si riferisce al ritratto equestre del Colleoni all’interno della Cappella; seguono particolari architettonici e la lastra in piombo trovata nel sepolcro che ha autenticato i resti del Condottiero.*

nel mausoleo. La figlia Medea e la moglie erano già morte nel 1470 e nel 1471. In particolare la figlia era stata sepolta in Santa Maria della Basella e solo nel 1842 le sue spoglie vengono traslate nella Cappella, che da quel momento cambia funzione: da “capella sua” a monumento funebre dinastico.

Molti personaggi di rilievo hanno avuto sepoltura in chiese e luoghi di culto. Ma per Colleoni la “capella” doveva mantenere una sua originalità e indipendenza: non faceva parte di una chiesa. Ma Colleoni, nella sua oculata programmazione *post mortem*, pensa di affidarne l’amministrazione al Pio Luogo della Pietà, istituzione di carità da lui creata nel 1466 per assicurare una dote alle ragazze bergamasche povere. Questa istituzione avrebbe dovuto soprintendere ai lavori di completamento della Cappella e alla retribuzione dei religiosi che in essa officiassero. Precisò anche i terreni e le rendite che avrebbero dovuto finanziare queste sue ultime volontà. Gli esecutori veneziani del testamento del Colleoni alterarono in parte quelle disposizioni, ma la struttura legale mantenne l’indipendenza economica e amministrativa della Cappella nei secoli a venire.

Altro elemento fuori dagli schemi è il fatto che in genere i monumenti sepolcrali venivano consacrati alla protezione di un santo. Il Colleoni non considera questa prassi e non fa cenno nel testamento a questa eventuale dedica. Gli studiosi hanno ritenuto di potere procedere ad alcune attribuzioni: a S. Giovanni Battista (Pietro Spino, XVI sec.); congiuntamente a S. Giovanni Battista, a S. Bartolomeo Apostolo e a S. Marco Evangelista (Donato Calvi, XVII sec.), le cui statue sarebbero state poste sull’altare nel 1491. Nella disputa testimonianza importante è quella di tale Vannotto Colombi, cittadino di Bergamo, che nel 1483 dichiara per certo che la dedicazione fosse a favore di S. Marco, patrono di Venezia. La sua voce appare particolarmente autorevole nella misura in cui il Colombi faceva parte dei collaboratori più stretti del Colleoni, che nel 1473 gli aveva affidato la supervisione della costruzione del sepolcro: un incarico che, certifica un atto dell’11 giugno 1476, gli aveva fruttato la somma a rimborso di 1549 ducati. Colleoni aveva sempre avuto l’ambizione di vivere nel cuore della sua città, nonostante vantasse diritti di signoria su dieci luoghi del territorio bergamasco. Ma il sito che lui aveva destinato credè notevoli con-

troversie. Era occupato infatti dalla sagrestia e dal transetto di S. Maria Maggiore; e vi si trovava anche la Loggia delle Milizie, qui presente fin dal XIII secolo. La Confraternita della Misericordia che gestiva l’amministrazione di S. Maria Maggiore non poteva accettare tale schiaffo all’integrità della Cattedrale e si mobilitò con l’invio di delegati a Malpaga, affinché il Condottiero potesse convincersi a recedere dalla sua irrispettosa intenzione. Ma non ci fu verso. Si hanno informazioni nel resoconto sugli stadi preliminari della contesa del 1483 sottoposto agli esecutori testamentari del Colleoni: emerge che il Colleoni era disposto ad impegnarsi nella costruzione di una nuova sacrestia in un luogo gradito alla Misericordia. (In sostanza erano gli altri a dovere scegliere un altro posto, non lui!). Gli amministratori, di fronte a tale promessa, alla fine concessero l’autorizzazione ad edificare la Cappella dove lui voleva. Alla morte del Colleoni i lavori della sacrestia nuova non erano ancora cominciati, ma Colleoni mantenne la sua parola: i suoi amministratori versarono la somma di 200 ducati e nel 1483 si procedette alla costruzione. Atti ufficiali danno conto degli accordi raggiunti tra Colleoni e la Misericordia: dal 25 ottobre 1473 era attivo il via libera alla demolizione della sagrestia. Proprio in quel giorno Vannotto Colombi e tre rappresentanti della Misericordia ebbero l’incontro decisivo per stabilire la somma a indennizzo per lo sfregio a S. Maria Maggiore. Ci fu anche modo di fornire precise raccomandazioni: la chiesa avrebbe dovuto essere coperta in modo che non piovesse al suo interno.

#### CAPPELLA “SUA” E DELLA CITTA’

Ma la evidente intenzione autocelebrativa del Colleoni non deriva solo dalla sua indiscutibile considerazione di sè. Va sottolineato che nel Rinascimento era uso che scrittori e artisti per dare lustro alla magnificenza della città celebrassero le gesta di personaggi divenuti leggendari. Il fatto che il Colleoni insistesse tanto per avere adeguata sepoltura nella sua città rientrava in una specie di tributo alla propria terra, compiuto attraverso il maestoso ricordo delle proprie imprese: un costume che risaliva alla Grecia e alla Roma antiche. Conferma di questa intenzione si ritrova nella biografia che il Cornazzano dedica al





Condottiero: “Ma come si può dire, o immaginare una consolazione maggiore di questa: che la patria riconosce come padre colui che essa stessa ha generato? Sarà perciò vostro dovere, o padri bergamaschi, riguardare al vostro concittadino con un sentimento di venerazione, nella consapevolezza di condividere la gloria delle più illustri città del mondo: Atene, Tebe, Argo, infatti, a null’altro devono la loro fama che all’aver dato i natali a Teseo, Ercole, Giasone, eroi che i posteri, memori delle loro gloriose, filantropiche imprese, non sbagliarono a collocare nel novero degli dei” (A. CORNAZZANO - *Vita di Bartolomeo Colleoni*, ed. Giuliana Crevatin, Manziana, Vecchiarelli, 1990).

In sostanza un invito ai bergamaschi a condividere le glorie dell’illustre concittadino. E sembra che tale sollecitazione sia stata recepita. Il Consiglio nella riunione del 17 gennaio 1493 dispone che venga sostituita la statua equestre in pietra sopra il sarcofago, con una analoga ma in legno dorato: accanto alla preoccupazione che la statua originaria fosse troppo pesante c’era la consapevolezza che non esaltava adeguatamente la fama del Colleoni. In sostanza una serie di elementi distinguono la Cappella nell’ambito della tradizione dei monumenti funerari. Si mantiene la funzione religiosa dell’opera, ma si sottolinea la sua indiscutibile autonomia sia architettonica che amministrativa. In genere le cappelle funerarie si trovavano all’interno delle chiese. La cappella invece ha una facciata decorata, aperta sullo spazio pubblico, rivolta alla città. E l’edificio è proprio parte del centro antico tra i monumenti di più grande rilevanza: il Palazzo della Ragione e Santa Maria Maggiore.

## LA FACCIATA

E’ soprattutto la facciata a definire la novità stilistica per la sua straordinaria magnificenza con marmi policromi e varie statue. E’ evidente l’ispirazione al Duomo del Filarete, soprattutto nel rivestimento di marmo e nella cupola. Ancora al Filarete possono essere fatti risalire altri elementi architettonici: le lesene giganti, i tabernacoli, la loggia. Decisamente rispettata anche l’iconografia religiosa con dieci scene ispirate alla Genesi e il portale che raffigura il Paradiso. Non mancano le figure di soldati e di ambiente militare che vengono dal mondo classico. In





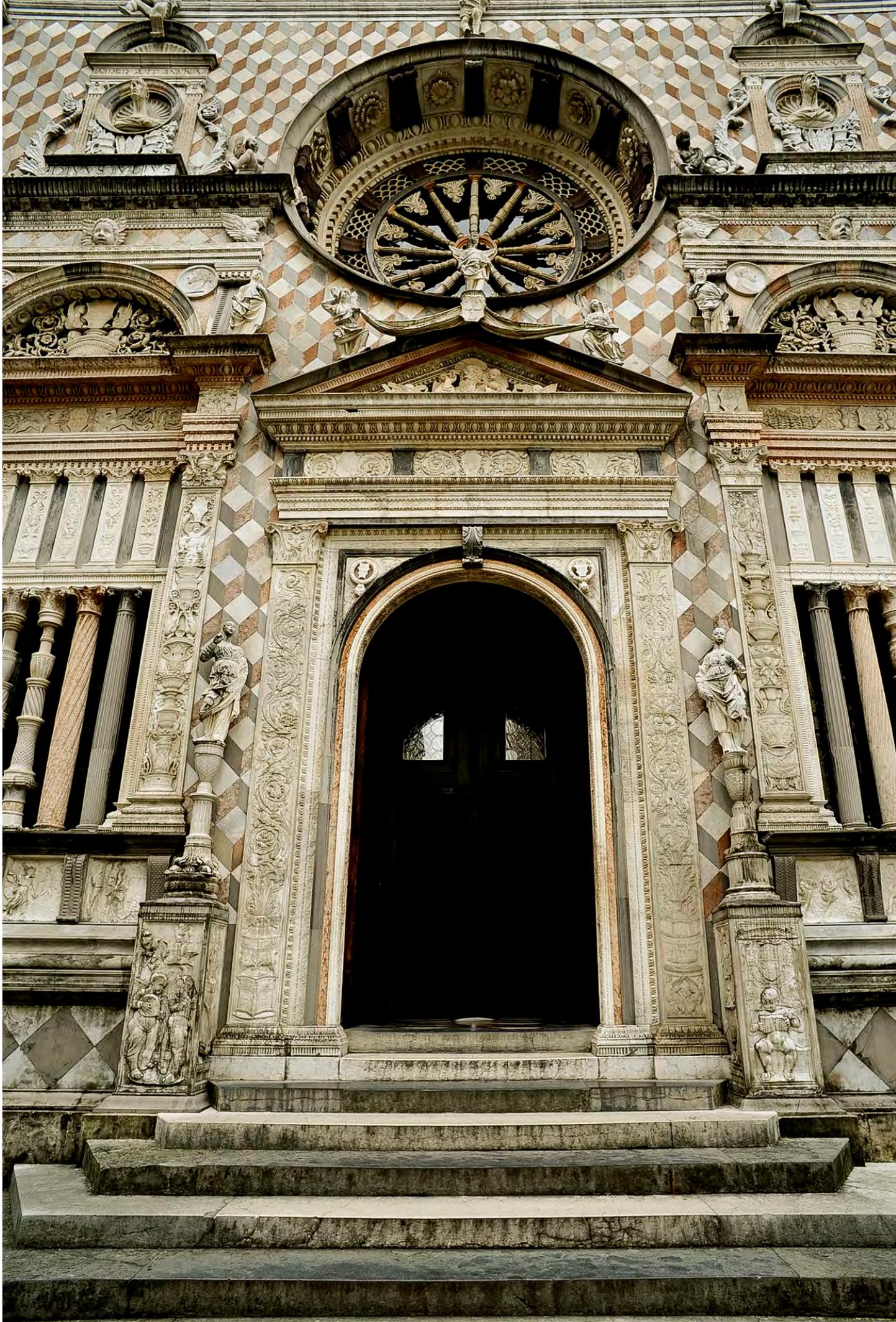
*In ogni lesena si alternano tondi e losanghe con sette ritratti. Le due figure geometriche si differenziano per i ritratti che racchiudono. Le tre losanghe raffigurano santi, facilmente individuabili dalle aureole; i quattro tondi sono riservati a figure antiche, identificabili dall'abbigliamento e dai serti di alloro.*

sostanza la facciata può essere considerata “il pezzo forte dell’antiquario dal messaggio soprattutto decorativo” ( R. Schofield). Qualcuno ha tentato di dare un significato più ampio all’interpretazione della facciata, considerandola una sorta di cronaca visiva del mondo ( J. Seznec). Si tratterebbe cioè di una panoramica su periodi e culture storiche diverse. L’antica Grecia, con i quattro bassorilievi ispirati alla vita di Ercole; Roma, con i ritratti di soldati e imperatori; il mondo ebraico nel riferimento alla Genesi; la religiosità cristiana con i santi ritratti nei pilastri e il *Salvator Mundi* nel timpano sopra il portale d’ingresso. Una valutazione particolare meritano i pilastri, con un significato che vale la pena sottolineare.

“In ogni lesena si alternano tondi e losanghe con sette ritratti. La divisione in due figure geometriche non è solo decorativa, come spesso si crede, in quanto appartengono a due gruppi che si differenziano per i ritratti che racchiudono. Le tre losanghe raffigurano santi, facilmente individuabili dalle aureole; i quattro tondi sono riservati a figure antiche, identificabili dall’abbigliamento e dai serti di alloro. I due gruppi di quattro più tre suggeriscono l’elenco delle sette virtù. In ogni lesena i santi nelle losanghe alludono alle tre virtù teologali (fede, speranza e carità) mentre i personaggi classicheggianti nei tondi alludono alle quattro virtù cardinali (prudenza, giustizia, forza e temperanza)”. ( JOANNE G. BERNSTEIN - *Bartolomeo Colleoni e la “Capella sua”: un nuovo problema dell’architettura rinascimentale* - in BERGOMUM Bollettino della Civica Biblioteca Angelo Mai di Bergamo) - Anno XCV - 2000 - n.1/2 )

Questa scelta stilistica di rappresentare le sette virtù sulla facciata può sembrare una forma di originalità. Ma non si deve dimenticare che già nel XIII secolo ne abbiamo esempio in Notre Dame a Parigi (1210) e nella cattedrale di Amiens (1230) come del resto in molti manoscritti medievali si fa riferimento ai cicli di vizi e virtù. Altro elemento significativo sui pilastri è il disegno di foglie e fiori inciso nel marmo rosso. Piante rampicanti e frutti variano nei diversi pannelli e non sono di una specie particolare individuabile: la loro funzione è di sottolineare il motivo della vegetazione che cresce, come metafora delle virtù che alimentano nell’uomo virtù e conoscenza.

Altro aspetto originale di questa definizione delle virtù è il fatto che sulla facciata della cappella sono





rappresentate da figure maschili, mentre in genere la virtù ha una identificazione al femminile. Per i ritratti dei pilastri inoltre mancano iscrizioni che possano portare a comprendere di chi si tratta: eccezione fanno due immagini che indicano una figura femminile (Diva Faustina) e una maschile (Tullus Ostilio). I piedistalli dei pilastri mostrano bassorilievi che, in prospettiva celebrativa, evocano in parte i blasoni angioini e borgognoni di cui era stato insignito il Condottiero; in parte la sua vantata discendenza da Ercole, che viene riproposto nella rappresentazione delle “fatiche”. Nella valutazione dello splendore artistico della facciata non si può trascurare che il progetto complessivo è pensato per dare del Colleoni l’immagine di un uomo eccezionale. Certamente sul campo di battaglia, ma anche nella espressione di

quei valori che definiscono una forma moderna di “pietas”. Accanto ai motivi classici della religiosità cristiana vivono doti indispensabili per plasmare la figura dell’Eroe: una spiritualità umana, una moralità che vive nel rispetto della fede ma ha anche una sua autonoma grandezza.

#### LA GRANDIOSITA’ DEGLI INTERNI

La Cappella all’interno evidenzia i caratteri tipici del monumento funebre rinascimentale, ma nel corso dei secoli sono intervenuti numerosi rimaneggiamenti. In origine l’insieme aveva un aspetto più “guerriero”, con due stendardi che scendevano ai lati del sarcofago. La struttura complessiva è rimasta. “Si tratta di un monumento funebre a parete formato da

due ordini. Quello inferiore consiste in un sarcofago appoggiato su montanti e coronato da cinque statue virili. L'ordine superiore include il ritratto a cavallo incorniciato da una volta a botte supportata da colonne. Le due parti sono collegate un po' rozzamente e non c'è una grande visione architettonica che le includa entrambe. Al contrario, i due elementi separati sono impilati l'uno sull'altro proprio come nella composizione della facciata, dove i due tabernacoli sono posti al di sopra delle finestre" (JOANNE G. BERNSTEIN, cit.)

Interessanti spunti di analisi offre il ritratto equestre del Condottiero, scolpito da Siste di Norimberga nel 1500 e collocato sulla tomba nel 1516: ha sostituito quello originale dell'Amadeo in pietra, pesante e di scarso impatto. Non erano rari nel periodo i ritratti analoghi del cavaliere a cavallo. Nuovo invece nella Cappella è il modo di inquadrare la scultura. Quello del Colleoni nella "sua" Cappella sembra sia il più antico esempio di ritratto equestre a sè stante sotto una volta a botte.

Meritano una riflessione le figure poste al centro della tomba in abiti che richiamano la classicità: tre sono sedute e ai lati sono altri due personaggi. L'analisi è intrigante nella misura in cui non si hanno riferimenti certi per la loro identificazione e quindi per il loro ruolo espressivo: certamente anche qui viene sottolineata la virilità, componente essenziale dell'immagine della vita militare. La figura a destra vestita da miliziano romano viene in genere identificata con Davide; l'altra, simmetrica all'estremità opposta, potrebbe essere Ercole o Sansone. Ma è il gruppo dei tre soldati seduti a stimolare una valutazione più precisa. Anche perchè è evidente che vogliono rappresentare tre diverse condizioni psicologiche, legate alla rappresentazione di tre età della vita dell'uomo: "Il soldato a sinistra è il più giovane; è teso, ha l'elmo su un ginocchio, la testa volta in su e tutto il suo corpo tende verso l'alto, quasi a voler comunicare con qualcosa al di là di se stesso. Il soldato a destra, un uomo più maturo, è penseroso; ha un braccio appoggiato su un ginocchio, la mano sostiene tra il pollice e l'indice la testa, e quell'indice perfino troppo lungo dà un tocco drammatico alla posa contemplativa, spesso associata alla sofferenza o alla "pensierosità" di poeti e filosofi. Il soldato al centro, il più vecchio, appare più solido, attento ed equilibrato; ha nella destra



lo scettro spezzato del comando, - questo serve a individuarlo - è il capo, il capitano" (JOANNE G. BERNSTEIN, cit.)

E il soldato al centro sembra proporre elementi tipici della figura del Colleoni, se dobbiamo giudicare i caratteri fisici che di lui rimangono nei ritratti che ci sono giunti. Ma un po' tutto il trio è una rappresentazione della personalità del Condottiero nei vari momenti della sua straordinaria carriera: a sinistra è giovane, concentrato e pronto; a destra è maturo; al centro, vecchio ma ancora attivo Capitano Generale dell'esercito di Venezia. E' la legittimazione della sua capacità di essere espressione dell'ideologia veneziana del buon governo. Del resto bene era stato sottolineato questo carattere del Colleoni, decisivo per la visione politica veneta in questo periodo. Nel



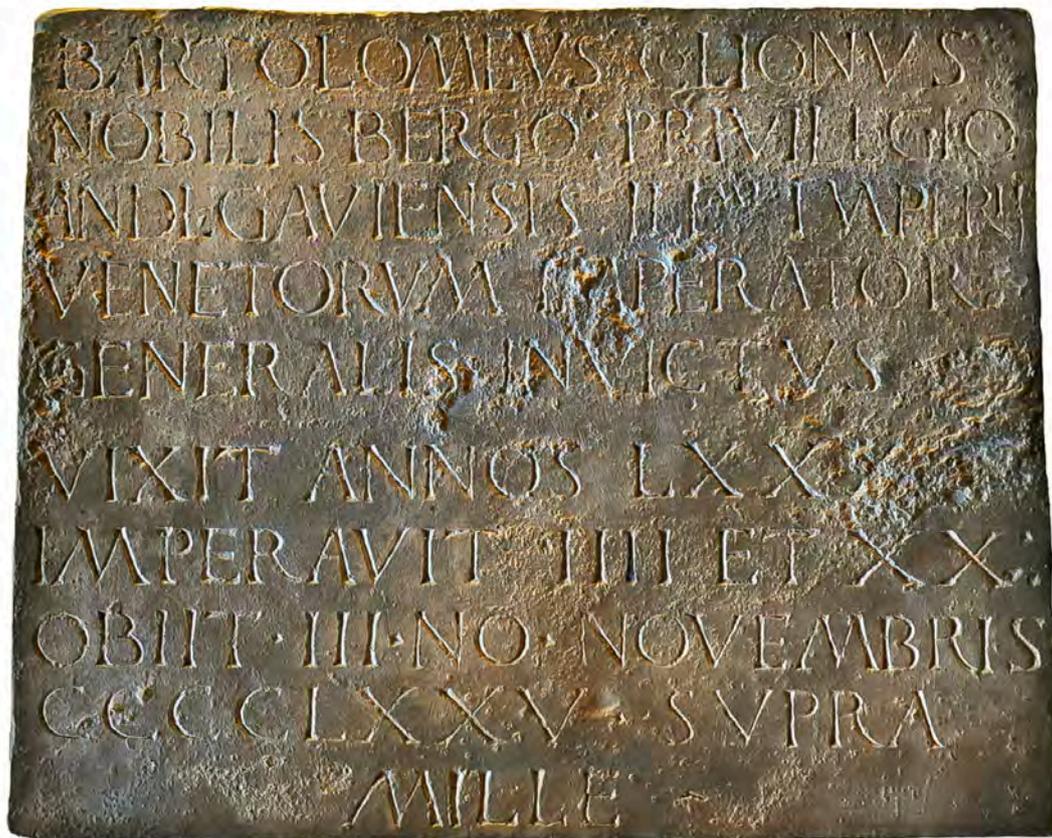
discorso ufficiale di insediamento del Colleoni nella prestigiosa carica il 25 giugno 1455, il patrizio Paolo Barbo si rivolge al Colleoni: “Non solo ti esorto ma ti supplico e imploro a comportarti - nonostante la tua autorità di comandante dell’esercito prevalga - in modo che noi ci si possa rallegrare per essere tu stato un comandante di pace e quiete, persino di tranquillità, invece che di guerra”. L’ultimo Colleoni è quindi anche un saggio tutore, nei limiti del possibile di una condizione di pace. Non si può dimenticare che l’anno precedente, 1454, era stata stipulata tra Venezia e Milano la Pace di Lodi, che chiudeva un periodo particolarmente turbolento della politica italiana.

#### UNA MISTERIOSA SEPOLTURA

La Cappella, oltre ad essere un superbo monumento architettonico degno del Condottiero, è stata per anni anche al centro di un appassionante giallo: in quale delle due arche del sepolcro, superiore o inferiore, stanno le spoglie del Colleoni? A formulare la doman-

da, banale ma assolutamente imbarazzante, addirittura Re Vittorio Emanuele III in visita a Bergamo il 23 settembre 1913. Imbarazzante perchè nessuno aveva la risposta. La visita del sovrano nella nostra città aveva visto diverse tappe: l’inaugurazione del monumento a Cavour, la prima pietra dell’Istituto Tecnico in via Foro Boario, la visita all’Istituto Italiano di Arti Grafiche. Tra le altre occasioni c’era stata anche la visita alla Cappella Colleoni.

Ne seguì una immediata mobilitazione per trovare la soluzione. Gli studi di Monsignor Locatelli, priore di S. Maria Maggiore, portarono ad escludere che il corpo si trovasse nella Cappella: sarebbe stato invece sepolto in S. Maria Maggiore. Ma la discussione sulla questione veniva da lontano: dagli anni immediatamente successivi alla morte di Colleoni (1475). Lo statuto di Bergamo del 1482 precisava « per mantenere e conservare la Chiesa di S. Maria nella sua forma e bellezza e per impedirne la distruzione, non vi sia persona alcuna di qualsiasi condizione, che ardisca fare qualche sepolcro, o sepoltura o arca nella



Chiesa di S. Maria, o nei muri della Chiesa dentro o fuori e che qualsiasi persona possa di propria autorità asportare i cadaveri che vi venissero sepolti, e collocarli altrove ». La concessione fatta al Colleoni bruciava ancora e non si poteva lasciare spazio ad eventuali imitatori futuri. Ma, nonostante tale prescrizione, padre Donato Calvi nelle sue Effemeridi dice che «Nel giorno 11 luglio dell'anno 1651, in Santa Maria Maggiore, cavandosi verso la parte orientale la terra, a fine di piantar li ponti, per la stuccatura, che si faceva in quella parte del Tempio, fu trovata un'arca di pietra viva di straordinaria grandezza in cui altro non era, che alquante ossa di statura e misura lunghissima, quasi di gigante, e con l'ossa un bastone ed una spada di legno: di chi fossero quelle ossa resta a quest'ora ignoto».

Poteva venire il sospetto che si trattasse dell'ultima dimora del Colleoni? Poteva nella misura in cui il giorno della sua scomparsa la Cappella non era ancora stata ultimata. Colleoni morì la mattina del 2 novembre 1475 a Malpaga. Nella notte dal 3 al 4

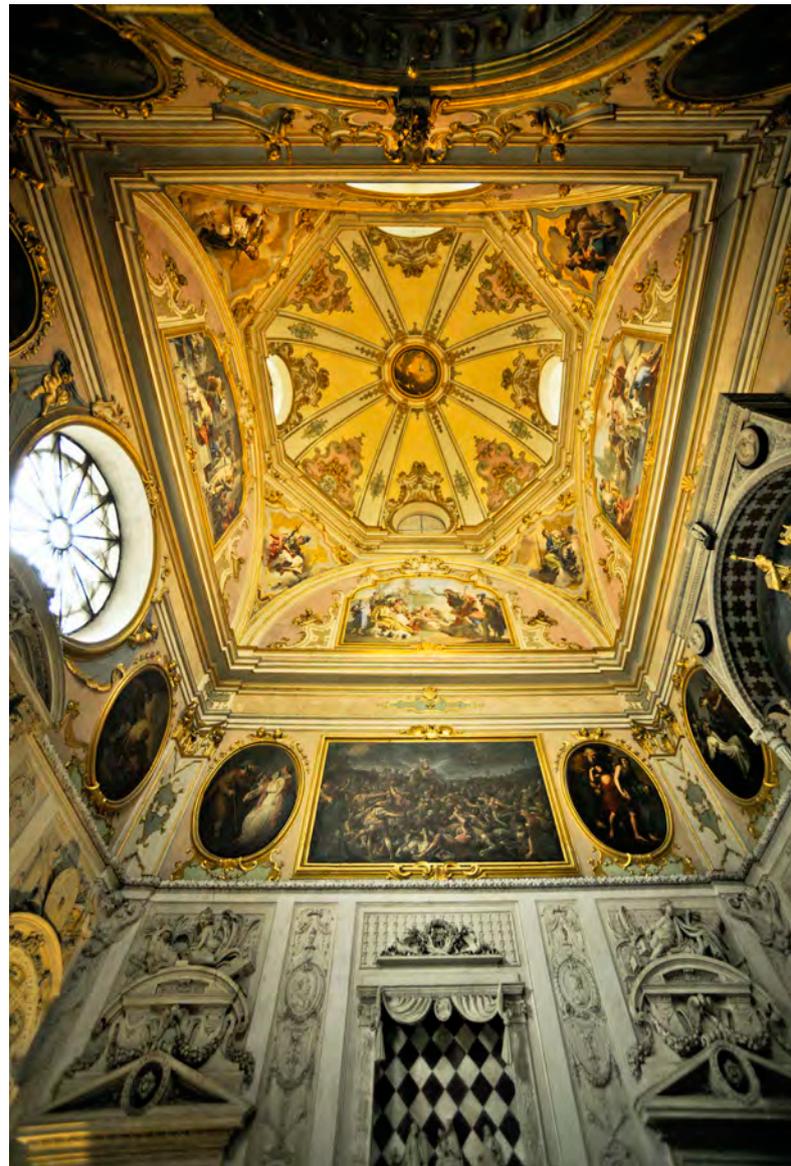
novembre venne trasportato a Bergamo su un carro nero, trainato da due cavalli neri. Le cronache del tempo dicono che la mattina del 4 venne vestito con « un zupone di citanino cremesino raso, una turca di panno d'argento, ed una berretta capitanesca con il bastone in mano et spada e speroni, e così ordinato venne portato in S. Maria Maggiore». Dopo gli uffici funebri di rito venne presa la decisione di una sepoltura provvisoria in attesa che potesse accedere alla «sua» cappella con i dovuti onori. La data di tale traslazione fu fissata per il 4 gennaio 1476. Ma rimane il mistero di dove fosse stata portata la salma in quel periodo di attesa.

Arrivando ai nostri tempi monsignor Locatelli, aveva quindi maturato la convinzione che il Colleoni potesse essere sepolto nella basilica. In precedenza infatti ispezioni in loco avevano portato al rinvenimento di una pesante arca il 12 gennaio 1950: un massiccio sarcofago in granito al cui interno giaceva uno scheletro con accanto una spada di legno. Una commissione aveva presenziato alla riesumazione con-



cludendo frettolosamente che i resti appartenevano al Colleoni. Ma la scoperta più che dare risposte certe sollevava ulteriori dubbi. Perché si sarebbe dovuta utilizzare un'arca altomedievale, peraltro senza nessun elemento di identificazione? Perché una spada di legno accanto ad un uomo che aveva fatto della guerra la sua ragione di vita? La statura poi non corrispondeva a quanto era stato tramandato sulla prestanza fisica del Colleoni. Il Ministero della Pubblica Istruzione coinvolse padre Agostino Gemelli nell'analisi dei reperti. La conclusione, il 21 maggio 1956, fu stroncante: sicuramente il "cavaliere misterioso" non era il Colleoni. La delusione evidente suscitò però ancora maggiore curiosità e interesse storico. La sfida era lanciata e si doveva arrivare ad una certezza: la stampa seguì da vicino la questione e ciò alzò i toni.

Nel maggio del 1968 ulteriori ricerche portarono a scavare all'interno della Cappella fino alla profondità di 4 metri, ma senza risultato. Fino a quando il nuovo priore di S. Maria Maggiore, Angelo Meli, espresse un parere disarmante nella sua immediatezza: il Colleoni è nella sua tomba, ma i suoi resti non sono nell'arca superiore su cui poggia il ritratto equestre, ma in quella inferiore. Naturalmente tale lapidaria valutazione imponeva una verifica. Il Rotary di Bergamo si caricò delle spese per effettuare i necessari rilievi. Una prima ispezione attraverso un pertugio aperto tra le formelle diede esito negativo. Ma era una falsa sconfitta. Il manico di scopa che era stato usato per sondare il fondo dell'arca aveva infatti toccato non il fondo della stessa ma il coperchio della cassa di legno, ultima dimora del Condottiero, dando l'impressione che l'arca fosse vuota. C'era invece una cassa in legno di pero, di due metri di lunghezza e alta 45 cm. Era la conferma dell'opinione espressa dal priore Meli che si limitò a osservare che lui lo aveva sempre saputo. La cassa era priva di qualsiasi decorazione esterna: ma l'ispezione dell'interno tolse ogni residuo dubbio. Oltre allo scheletro, di maestosa statura, c'era tutto il corredo funebre che era stato descritto nella cronaca dell'ultima vestizione: la berretta capitanesca, la spada, il bastone del comando, e quello che poteva rimanere degli abiti, dopo quasi 500 anni. Ma soprattutto ai piedi del Capitano era una lastra di piombo su cui una scritta in latino forniva dati inequivocabili: "BARTOLOMEUS COLIONUS



NOBILIS BERGO. PRIVILEGIO ANDEGAVENSIS ILL. IMPERIJ VENETORUM IMPERATOR GENERALIS INVICTUS VIXIT ANNOS LXXX IMPERAVIT III ET XX OBIIT III NO. NOVEMBRIS CCCC SUPRA MILLE - *Bartolomeo Colleoni, nobile bergomense per privilegio dell'Angiò, invitto condottiero generale della illustrissima signoria veneta. Visse 80 anni. Comandò per 24. Morì il 3 novembre Anno 475 dopo il Mille*". Era il 21 novembre 1969 quando alle 14.30 venne scopercchiata la cassa. Leggenda vuole che il Rotary avesse preteso come cimelio la scopa del ritrovamento. Ma forse non era quella autentica.



*La facciata della Cappella Colleoni nella preziosità dei marmi, nella raffinatezza delle modanature, nelle citazioni classiche e religiose comunica con uno squillo di orgoglio la grandezza del Condottiero: austero, implacabile, mai vinto. Poi entrate attraverso il portale, la Porta del Paradiso, e, prima di ammirare la magnificenza degli interni, date un'occhiata sulla sinistra, accanto alle cartoline. In una teca di cristallo sta un piccolo passerotto mummificato.*

*Fu il compagno amatissimo di Medea, la figlia del Colleoni, morta a 15 anni, il 6 marzo 1470. E nello stesso giorno morì anche l'uccellino. Il padre, l'uomo d'armi temuto e venerato, volle che quel piccolo cimelio riposasse per l'eternità insieme alla figlia. Questo era il Capitano. Qualcuno poi, forse in buona fede, li ha separati. E oggi dà una certa amarezza vedere come la voce dello spirito, quella vera, non sia sempre compresa e degnata di rispetto.*



## **il geometra è di famiglia... parlane con lui**



La risposta è nella concretezza delle decisioni; nel buon senso delle regole; nell'interpretazione analitica dei problemi; nell'umanità del dialogo; nella comprensione delle scelte; nelle avvertenze di indirizzo; nella guida alle condivisioni; nelle proposte disinteressate; nella conoscenza del diritto; nella difesa degli interessi; nella tutela della casa, del terreno, della stalla, della fabbrica, del negozio, dei boschi, delle acque, dei parchi... nell'attenta osservazione della morfologia del territorio; nella prevenzione e nella cucitura di ferite idrogeologiche; nella prevenzione delle valanghe; nella progettazione rispettosa delle strade; nella regimazione dei torrenti; nella capacità di misurare distanze, angoli, superfici inclinate e proiettate; nella capacità di tracciare l'asse di un tunnel, gli appoggi dei viadotti, la verticalità di una pila di ponte; nella redazione di trasformazioni geometriche e valutative della mappa catastale; nell'utilizzo delle costellazioni satellitari Gps-Glonass-Galileo-Compass per misure geodetiche; nella progettazione e direzione lavori delle nostre case; nella stima immobiliare; nella conoscenza dei materiali, nel rispetto della natura.

*Lasciamo al CNR  
gli approfondimenti  
scientifici della chimica,  
della fisica, della matematica,  
della geofisica, dei modelli e degli  
algoritmi prodotti dall'umanità tutta.  
Lasciamo agli astronomi il calcolo delle orbite.*



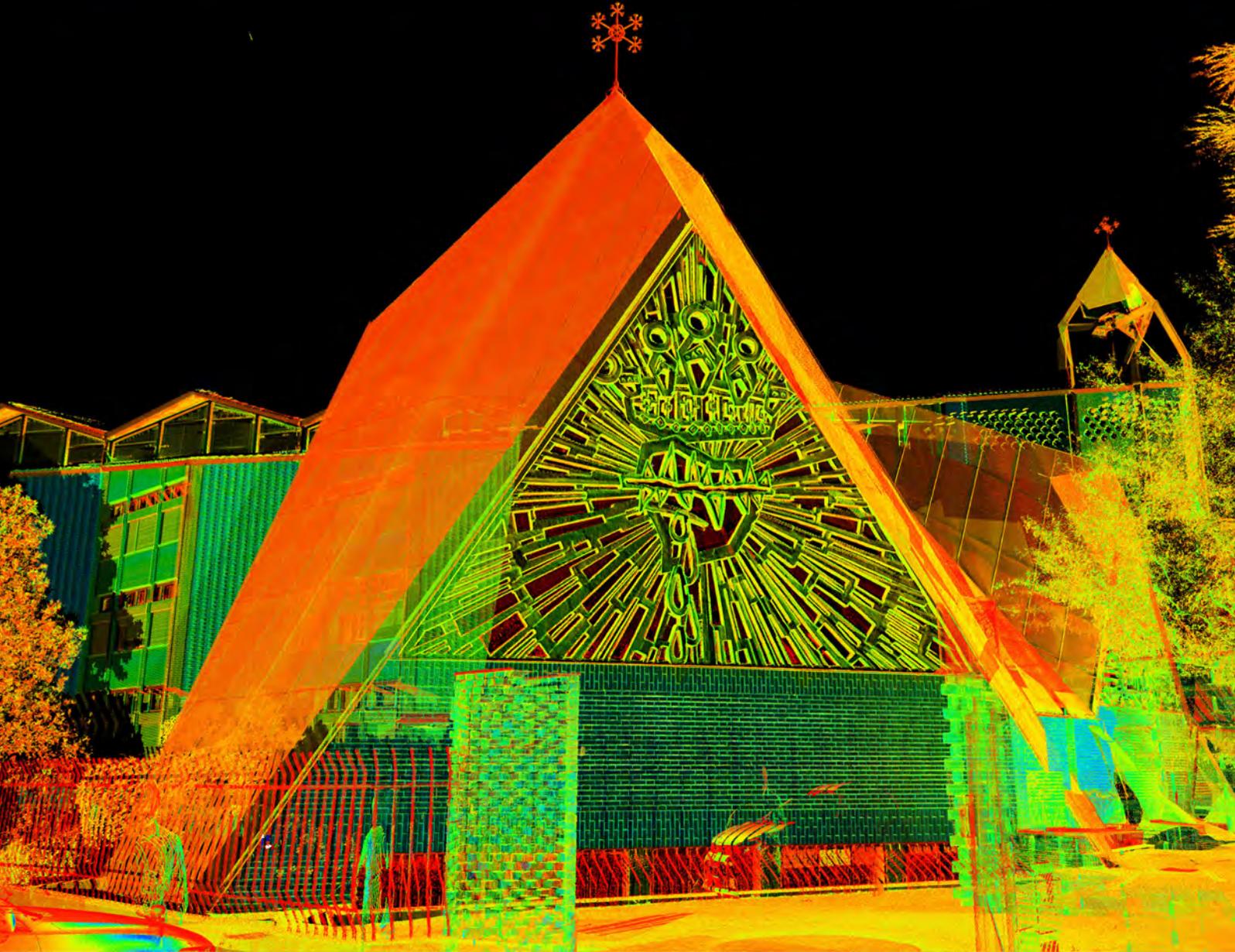


# PiScan

Engineering

[www.piscan.it](http://www.piscan.it)

follow us



\_ RILIEVI LASER SCANNER

\_ MODELLAZIONE 3D - BIM

\_ ORTOFOTO IN HD

\_ PIPING E MANUFACTURING

\_ RILIEVI TOPOGRAFICI TRADIZIONALI

\_ RILIEVI AMBIENTALI E SOTTOSUOLO

\_ TRACCIAMENTI E BATIMETRIE

\_ FOTOGRAMMETRIA DA DRONE