

Le Mura Venete di Bergamo: 5 km di paesaggio lapideo da curare e mantenere in buona salute

Descrizione dettagliata progetto

Con il sostegno di:



Associazione Terra di San Marco



Fondazione Bergamo nella Storia ONLUS



Istituto Italiano dei Castelli – Sezione Lombardia



Italia Nostra ONLUS – Sezione di Bergamo





Le Mura Venete di Bergamo: 5 km di paesaggio lapideo da curare e mantenere in buona salute

Descrizione dettagliata progetto

Con il sostegno di:



Associazione Terra di San Marco



Fondazione Bergamo nella Storia ONLUS



Istituto Italiano dei Castelli – Sezione Lombardia



Italia Nostra ONLUS – Sezione di Bergamo

Sommario

1. CONTESTO PROGETTUALE (ambito dell'intervento)

**DESCRIZIONE GENERALE
LE VICENDE COSTRUTTIVE
GLI INTERVENTI RECENTI**

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

3. STRATEGIA D'INTERVENTO

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

- A. Piano della conoscenza**
- B. Piano delle opere**
- C. Piano della condivisione e della comunicazione**

4. ORGANIZZAZIONE RICHIEDENTE

**COMUNE DI BERGAMO
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO – DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZE
APPLICATE (DISA)
OROBICAMBIENTE ONLUS**

1. CONTESTO PROGETTUALE (ambito dell'intervento)

DESCRIZIONE GENERALE

Il complesso architettonico e ambientale delle Mura veneziane - costruito dalla Serenissima Repubblica Veneziana nel XVI secolo - costituisce in tutte le sue articolazioni (strutture murarie, viadotti, porte, piattaforme, baluardi, polveriere e cannoniere, rilevati di scarpa e di controscarpa, fossati) uno dei più importanti elementi identitari per la città di Bergamo: un sistema monumentale e paesaggistico di grande valore culturale che ha condizionato nei secoli successivi lo sviluppo della città (cesura tra città alta e città bassa), che ne caratterizza ancora oggi lo skyline ed è meta di passeggiate cittadine e flussi turistici.

La straordinaria integrità di questo sistema architettonico e ambientale dal forte impatto visivo, situato in un contesto paesaggistico di grande bellezza come il Parco dei Colli e la città alta, ne fanno un'opera unica e di grande rilievo nel panorama urbano dell'Italia settentrionale.

Le Mura sono costituite da diversi elementi architettonici di proprietà del Demanio e del Comune di Bergamo - 5 porte, 3 viadotti, 12 strutture murarie, 11 baluardi, 5 piattaforme che contengono al loro interno alcune cannoniere e/o sortite - che costituiscono un complesso e articolato sistema difensivo caratterizzato da soluzioni costruttive molto simili, dal ricorso ai medesimi materiali (in gran parte cavati nelle immediate vicinanze) e per quanto riguarda gli elementi di rappresentanza (le porte e i viadotti) da soluzioni architettoniche tra loro coerenti.

Le caratteristiche fisico-ambientali di un sistema così esteso (5 km di sviluppo lineare e 70.000 mq di strutture murarie collocate a notevoli altezze in ambito sia urbano che collinare) espongono le Mura a condizioni continue di degrado, dovute sia alla natura stessa dei paramenti lapidei (usura, danneggiamenti, depositi di particolato atmosferico, ecc..) sia alle condizioni di un contesto ambientale di grande pregio (costituito da spazi verdi, giardini e ambiti di naturalità) che, se non controllato, può danneggiarne seriamente le murature. La presenza della vegetazione infestante negli interstizi dei paramenti lapidei è infatti un fenomeno importante e ciclico che, se non governato con un programma di manutenzione continuativa, può originare situazioni di dissesto più consistenti, con la necessità di interventi più costosi di consolidamento e restauro. Il problema che si vuole affrontare è proprio quello di governare i processi di degrado elaborando un piano di manutenzione programmata che sia basato su una metodologia di gestione sostenibile e che garantisca la piena fruibilità e valorizzazione delle Mura anche attraverso il coinvolgimento della cosiddetta "società civile" (istituzioni culturali cittadine, associazioni, gruppi di cittadini, studenti di scuole e università).

Il progetto di manutenzione programmata delle Mura si colloca nell'ambito della candidatura UNESCO 2016 dal titolo "Le opere di difesa veneziane tra il XV ed il XVII secolo", una candidatura seriale e trans-nazionale (coordinata dal Mibact, Ministero per i Beni e le attività Culturali) che vede le Mura di Bergamo partecipare insieme alle fortificazioni di Venezia, Peschiera e Palmanova in Italia, Zara, Sebenico e Curzola in Croazia, Castelnuovo e Cattaro in Montenegro. L'oggetto della candidatura è quindi il sistema difensivo della Repubblica Veneziana che nei secoli XV-XVII si estendeva da Bergamo a Cipro e del quale Bergamo ha fatto parte con un ruolo specifico ed altamente significativo, rappresentato storicamente dall'essere il confine, inviolato, occidentale e settentrionale della Serenissima. Si tratta dell'unica candidatura che l'Italia presenterà per il 2016 (<http://whc.unesco.org/en/tentativelists/5844>).

LE VICENDE COSTRUTTIVE

La costruzione delle Mura venne intrapresa dalla Serenissima Repubblica di Venezia a partire dal 1561 e portata a termine, incontrando diverse difficoltà di ordine economico e pratico per l'imponenza dell'opera, solo nel 1588 con la costruzione del baluardo della Fara, anche se successivamente vennero completate la porta San Giacomo e le fortificazioni (ora perdute) della Cappella.

Nella seconda metà del XVI secolo Bergamo rappresentava l'estremità occidentale dei domini veneziani sulla terraferma, venendo ad assumere un ruolo strategico di primissimo piano nella difesa delle vie commerciali verso il Nord; la Serenissima stava iniziando il suo inesorabile declino nel dominio dei commerci marittimi, per la fine del monopolio esercitato fino a quel momento sul commercio del pepe e delle spezie, messo in crisi dalle nuove rotte navali verso le Americhe e verso le Indie con la circumnavigazione dell'Africa. Da qui, una sempre maggiore attenzione ai commerci che avvenivano verso il centro d'Europa e il progetto di realizzare la via Priula: una strada che avrebbe collegato - tramite la valle Brembana e il passo di san Marco - la città di Bergamo a Morbegno in Valtellina e quindi al Canton Grigioni, alleato della Serenissima e porta d'ingresso ai mercati dell'Europa Centrale, che fino ad allora erano raggiungibile soltanto attraverso i territori dominati dagli Spagnoli e soggetti a fortissimi dazi commerciali.

La scelta di fortificare Bergamo - e non un'altra posizione di pianura, magari militarmente più efficiente - venne perseguita con determinazione sotto la guida del conte Sforza Pallavicino, che impose il suo progetto anche in forte contrasto con altri esperti di ingegneria militare del tempo (come il Lorini o l'Orologi) consultati dal Senato della Serenissima, con previsioni di spesa iniziali estremamente contenute che presto si rivelarono fasulle, imponendo la distruzione non solo di coltivazioni e orti ma anche di numerose abitazioni e di importanti monumenti (come la cattedrale stessa di Sant'Alessandro e il convento di San Domenico). Il progetto iniziale prevedeva una cinta con terrapieni per sfruttare, regolarizzandole, le asperità del terreno, ma mano a mano che procedevano i lavori si preferì la protezione delle fortificazioni con solide Murature di pietra; con il forte disappunto della cittadinanza si decise poi di non fortificare la parte bassa della città, che già allora era abitata (borgo Sant'Antonio e Santa Caterina a est e borgo San Leonardo a sud), affidandosi alla protezione delle cosiddette *Muraine*, poco efficienti e in realtà utili solo come cinta daziata.

Le fortificazioni bergamasche non subirono mai attacchi di sorta, e anche quando le truppe francesi entrarono in Bergamo il giorno di Natale del 1796 non venne esploso un solo colpo. La loro funzione di deterrente verso attacchi nemici e presidio del territorio cessò da quel momento, ma l'uso per scopi civili dei terreni intorno e sopra le Mura era iniziato da tempo. Le spianate delle piattaforme e dei baluardi, così come la fascia di terreno ai piedi delle Mura che era stata livellata per costruire le opere di protezione in terra, divennero subito luoghi appetibili per le coltivazioni. Cominciò così un periodo di convivenza di usi civili e militari, premessa alla progressiva e definitiva riappropriazione del luogo da parte della città, con una progressiva privatizzazione dei terreni più appetibili in parte contrastata dal Comune che nel 1825 acquisì i terreni degli spalti e delle piattaforme messi all'asta dal Demanio Lombardo-Veneto; venne quindi realizzata una strada e una passeggiata pedonale alberata su tutto il percorso meridionale fino alla porta S. Alessandro.

La conservazione e la tutela di questo patrimonio, se da una parte costituiscono un'esigenza fortemente sentita dalla cittadinanza, dall'altra costituiscono un impegno notevole per l'Amministrazione Comunale, che solo grazie a una recente convenzione col Demanio si è fatta direttamente carico delle operazioni di manutenzione, che devono prevedere una opportuna continuità nel tempo e non solo interventi straordinari e occasionali.

GLI INTERVENTI RECENTI

A partire dagli anni Settanta le Mura sono state sottoposte a interventi episodici di manutenzione tesi a fronteggiare situazioni di emergenza. Interventi più continuativi - che però hanno riguardato solo alcune porzioni delle strutture murarie - sono stati realizzati tra il 2001 e il 2008 con il concorso del Comune di Bergamo e della competente Soprintendenza. In questo contesto un contributo importante è stato fornito anche da associazioni culturali (dal punto di vista della conoscenza) e da organizzazioni di volontariato (con interventi mirati di pulizia) che hanno sempre manifestato un forte legame nei confronti delle Mura veneziane percepite dalla comunità bergamasca come l'iconema più notevole della sua identità urbana. Si è sempre trattato di interventi settoriali, realizzati sulla base delle risorse disponibili in quel momento, che non hanno mai affrontato il tema della manutenzione in maniera compiuta, organica e sistematica. La definizione di un programma di manutenzione, concepito come un processo di cura quotidiana dei diversi elementi architettonici che costituiscono il "paesaggio di pietra" delle Mura veneziane, appare ora necessario non solo per far fronte alla sempre maggiore scarsità di risorse, ma anche per rafforzare una rete di soggetti e competenze che possano agire in un rapporto di sinergia e di chiarezza dei ruoli.

Questo processo è stato fortemente promosso negli ultimi mesi per iniziativa del Comune di Bergamo che ha assunto un ruolo propulsivo di regia, firmando in data 20/03/2015 con l'Agenzia del Demanio (maggiore proprietario delle Mura veneziane) e l'associazione Orobicambiente Onlus una convenzione triennale per l'esecuzione periodica di opere di rimozione della vegetazione infestante (sulla base di un progetto già approvato dalla competente Soprintendenza) e che conferisce titolo al Comune di Bergamo di partecipare a bandi per la manutenzione e valorizzazione delle Mura. L'associazione Orobicambiente Onlus è infatti da diversi anni attiva su questo fronte (i volontari hanno realizzato, laddove possibile, degli interventi mirati di rimozione della vegetazione infestante) e questa convenzione rappresenta l'opportunità di estendere in maniera sistematica il lavoro a tutto il complesso architettonico delle Mura, agendo all'interno di un quadro istituzionale con tutte le garanzie che questo comporta anche ai fini della sicurezza e dell'aggiornamento professionale.

In una successiva convenzione (deliberata dalla Giunta Comunale in data 04/08/2015) sempre di durata triennale (rinnovabile per un periodo di pari durata) il Demanio ha affidato al Comune di Bergamo l'uso precario del complesso architettonico delle "Mura Venete di Città Alta" (ad eccezione delle 4 porte già di proprietà comunale) al fine di sviluppare progetti di valorizzazione e di promuovere il Dossier di Candidatura UNESCO (e il relativo Piano di Gestione). Il Comune si è così assunto l'onore della custodia, della vigilanza e della manutenzione ordinaria dell'intero complesso architettonico delle Mura veneziane.

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

La conformazione orografica della città e la sua collocazione al confine tra la fascia collinare pedemontana e la pianura - che sono state peraltro all'origine della contrastata scelta di renderla un presidio fortificato - rappresenta un contesto ambientale di grande pregio che storicamente ha visto la città riappropriarsi di spazi aperti un tempo destinati ad uso militare, progressivamente riconvertiti a orti, vigne e coltivazioni di gelsi già durante il governo veneziano, con una progressiva privatizzazione dei terreni ai piedi delle Mura e l'acquisto da parte del Comune degli spalti e delle piattaforme, messi all'asta dal Demanio Lombardo-Veneto. Il mantenimento della proprietà demaniale sulle Mura ha funzionato soprattutto come strumento di tutela passiva, ma non ha garantito una costante cura e manutenzione dei manufatti, quanto piuttosto interventi occasionali e sporadici.

Il contesto ambientale condiziona fortemente lo stato di conservazione dei manufatti, in particolare dei paramenti murari, favorendo la crescita di vegetazione spontanea sulle strutture murarie e sui terreni al piede. Le radici provocano danni al paramento murario, inserendosi negli interstizi e provocando l'allargamento delle fessure fino a causare la sconnessione e l'espulsione di pietre del paramento. Se da una parte la rimozione della vegetazione spontanea si presenta come un problema ricorrente, che può essere adeguatamente programmato e tenuto sotto controllo con una cadenza adeguata, dall'altra la riparazione puntuale delle lacune e delle sconnessioni causate dalla vegetazione arborea richiede interventi tempestivi da attuare con il necessario rispetto della materia storica ma con opportuna efficacia.

Si tratta perciò di formulare un progetto che a partire dalla conoscenza dettagliata della situazione attuale - maturata in questi anni dall'amministrazione comunale attraverso una ricognizione estesa dello stato di degrado e di conservazione del patrimonio monumentale - preveda delle sistematiche azioni di controllo e di manutenzione da inserire in un programma pluriennale; l'obiettivo è quello di limitare quanto possibile gli interventi più onerosi di riparazione (a guasto avvenuto) che sono inevitabili in assenza di un piano organico e continuo nel tempo. Nonostante una certa varietà della tecnica costruttiva, che si adatta a situazioni differenti tra loro (alcuni tratti incorporano porzioni di roccia affioranti opportunamente spianati) è possibile individuare procedure "standard" da adottare nei casi ricorrenti, assicurando invece una progettazione puntuale degli interventi di riparazione o di consolidamento che si rendessero necessari.

Allo stesso tempo si procederà a una conoscenza più approfondita dell'intero complesso architettonico con le metodologie più avanzate di ricognizione a distanza, dal laser-scanner per i manufatti monumentali (porte e viadotti) alla fotogrammetria con l'uso di droni che consente una visione d'insieme di aree difficilmente accessibili e permette la ricostruzione di un modello tridimensionale sufficientemente accurato per la mappatura e il monitoraggio del degrado e per il controllo degli interventi eseguiti.

La ricostruzione virtuale dell'intero percorso del sistema architettonico e ambientale delle Mura, accessibile on-line e in postazioni interattive presso il Museo del '500, potrà inoltre rendere partecipe delle azioni intraprese e degli avanzamenti del progetto una platea più vasta, coinvolgendo la cittadinanza su un intervento di grande interesse pubblico. Allo stesso modo il coinvolgimento nel progetto delle scuole tecniche e degli studenti del corso di laurea in ingegneria edile, oltre che della Scuola Edile, permetterà la realizzazione di cantieri-scuola per il rilievo e per il restauro.

3. STRATEGIA D'INTERVENTO

MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'obbligo di garantire la conservazione dei beni tutelati rientra fra i principi fondativi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e viene ripreso nell'art. 30 (Obblighi conservativi): tale obbligo ricade sulla proprietà, indipendentemente dalla natura del soggetto e si riferisce a tutte le parti del bene. Oltre ai soggetti pubblici (Stato, Regione ed altri enti pubblici, territoriali e non territoriali), anche i privati sono dunque tenuti ad assicurare quella "coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro" attraverso cui si attua la conservazione del patrimonio, attuando gli interventi di prevenzione, manutenzione e restauro preventivamente autorizzati dagli organismi di tutela.

L'art. 29 del Codice dei Beni Culturali (Conservazione) definisce con precisione ciascuna delle attività che concorrono alla conservazione del patrimonio culturale (composto dai beni culturali propriamente detti e dai beni paesaggistici), specificando che:

- per “prevenzione” si intende il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto;
- per “manutenzione” si intende il complesso delle attività e degli interventi destinati al controllo delle condizioni del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti;
- per “restauro” si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali.

Nel presente progetto sono previste attività che rientrano soprattutto nelle categorie della prevenzione e della manutenzione e che quindi rivestono carattere di urgenza; alcuni localizzati interventi di restauro e consolidamento si renderanno necessari dopo l'estirpazione della vegetazione arborea al fine di garantire la risarcitura dei giunti di malta e quindi la conservazione nel tempo delle strutture murarie. Nella stima degli interventi prioritari è inserita anche la posa delle linee vita sulle coperture delle porte, al fine di facilitare la successiva manutenzione programmata e non vanificare le operazioni manutentive già eseguite.

La strategia di scelta delle priorità di intervento è perciò quella di accompagnare ad un'azione di manutenzione continua, che preveda in partenza la ripetizione periodica delle azioni manutentive, un'azione di prevenzione delle patologie ricorrenti (crescita di vegetazione spontanea, infiltrazioni d'acqua) con interventi puntuali a monte (ad esempio sistemi di raccolta e smaltimento delle acque piovane).

I volontari dell'associazione Orobicambiente Onlus per accedere alle strutture murarie e procedere alla rimozione della vegetazione infestante utilizzeranno dei sistemi “a basso costo” (senza cioè l'ausilio di ponteggi fissi) quali funi e piattaforme aeree. Naturalmente ciò avverrà nel pieno rispetto di tutte le normative sulla sicurezza sul lavoro.

L'efficacia dell'azione di manutenzione programmata da parte dell'ente pubblico è sicuramente maggiore in presenza di una condivisione degli obiettivi da parte della collettività, tenendo conto che i terreni al piede delle Mura sono di proprietà privata: la regolare pulizia dalla vegetazione infestante su una “fascia di rispetto” garantisce una ricrescita più lenta della vegetazione sulle strutture murarie. Per questa ragione si ritiene fondamentale l'azione di diffusione dei risultati ottenuti, con il coinvolgimento più ampio possibile della cittadinanza.

Per una migliore comprensione della molteplicità di livelli in cui è articolata la strategia d'intervento di conservazione e valorizzazione del complesso architettonico delle Mura si ritiene opportuno suddividere le attività che si intendono intraprendere in tre specifici piani di azione:

A. Piano della conoscenza

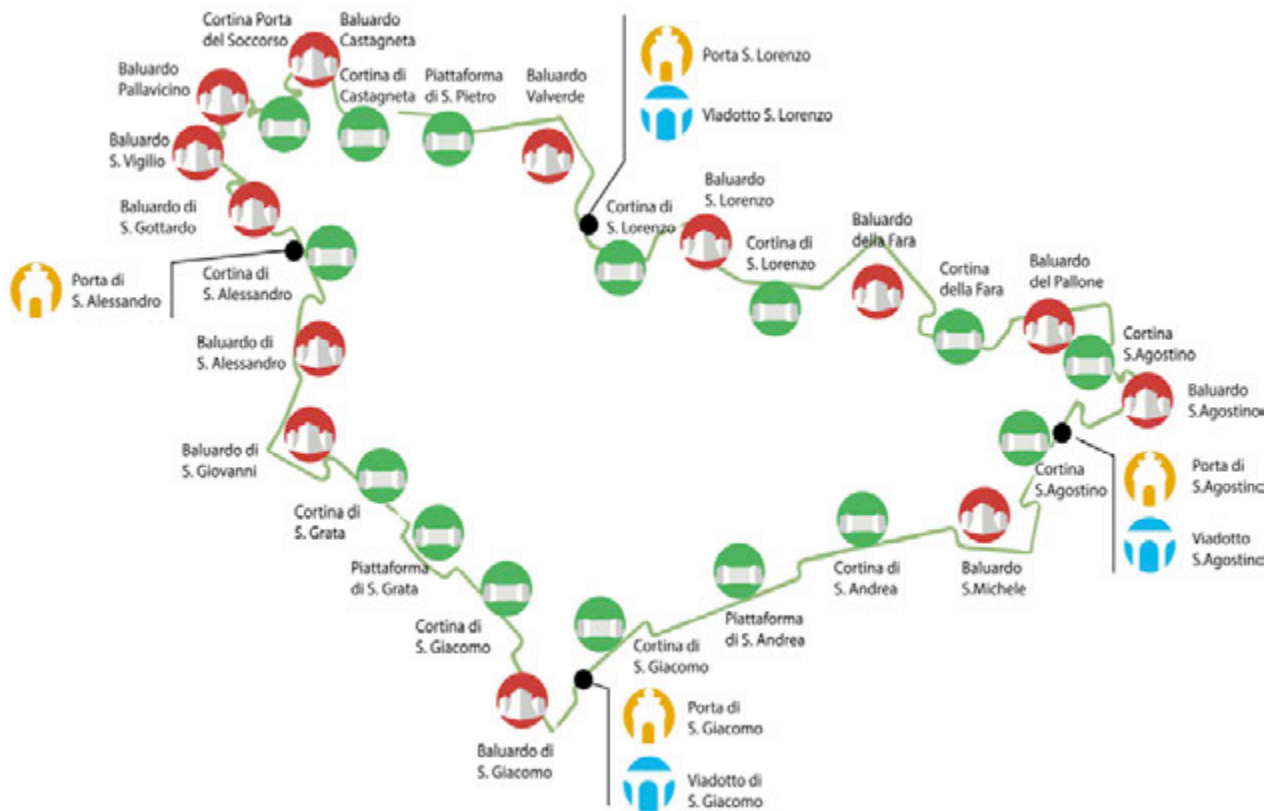
B. Piano delle opere

C. Piano della condivisione e della comunicazione

Per ciascuna categoria vengono nel seguito analizzate le singole azioni, descrivendone gli obiettivi specifici, le modalità d'intervento, gli Enti coinvolti e i tempi di realizzazione. Per la corretta individuazione dei tratti interessati si rimanda agli allegati progettuali.

A. Piano della conoscenza

Il Piano della conoscenza comprende tutte le azioni finalizzate ad approfondire la comprensione delle caratteristiche tecniche e materiche dei diversi elementi architettonici che costituiscono il complesso monumentale delle Mura: rilievo 3D con droni, rilievo di dettaglio con laser-scanner, rielaborazione e georeferenziazione dei dati, analisi delle condizioni di conservazione. Le azioni descritte in questa sezione integrano il lavoro già svolto durante la fase preliminare del progetto.



-  5 Porte
-  3 Viadotti
-  12 Cortine + 5 Piattaforme
-  11 Baluardi

A	Categoria	PIANO DELLA CONOSCENZA
A.1	Azione	Rilievo 3d con droni
	Obiettivo	Acquisizione dei dati e costruzione di un modello digitale tridimensionale finalizzato al monitoraggio dello stato di conservazione dell'intero complesso architettonico
	Descrizione	Rilievo geometrico e materico dell'intero complesso architettonico. Il rilievo dell'intera cinta muraria sarà condotto mediante fotogrammetria aerea con uso di droni, allo scopo di documentare lo stato di conservazione attuale del manufatto e di consentire un monitoraggio degli interventi di manutenzione condotti. Pertanto, esso dovrà essere condotto prima dell'inizio delle opere di manutenzione, conservazione e consolidamento, e ripetuto al completamento degli interventi prioritari e al termine del primo periodo di manutenzione ordinaria. Poiché il tratto di Mura C13-D26 è attualmente affetto da vegetazione infestante in misura tale da impedire la visibilità del manufatto, il rilievo con i droni potrà essere condotto solo a seguito del taglio a raso della vegetazione (cfr. azione B.1.1).
	Beni interessati	Intero complesso architettonico
	Attori coinvolti	Orobicambiente ONLUS, Università degli Studi di Bergamo
	Tempi d'intervento	Marzo 2016 – Maggio 2018

A	Categoria	PIANO DELLA CONOSCENZA
A.2	Azione	Rilievo di dettaglio con laser-scanner, rielaborazione e georeferenziazione dei dati
	Obiettivo	Acquisizione dei dati e implementazione di un modello digitale tridimensionale finalizzato al monitoraggio dello stato di conservazione dell'intero complesso architettonico
	Descrizione	Rilievo geometrico e materico di dettaglio dei manufatti monumentali, porte e viadotti. Rielaborazione e georeferenziazione dei dati con restituzione di un modello digitale tridimensionale texturizzato dell'intero complesso, per la documentazione dello stato di conservazione attuale del manufatto e il monitoraggio degli interventi di manutenzione condotti.
	Beni interessati	Intero complesso architettonico
	Attori coinvolti	Università degli Studi di Bergamo
	Tempi d'intervento	Marzo 2016 – Maggio 2018

A	Categoria	PIANO DELLA CONOSCENZA
A.3	Azione	Analisi delle condizioni di conservazione del tratto C13-D26
	Obiettivo	Acquisizione delle conoscenze necessarie alla predisposizione del Piano di manutenzione
	Descrizione	Ispezione diretta e rilievo fotografico del tratto di Mura C13-D26, con individuazione delle possibili problematiche e valutazione del grado di urgenza degli eventuali interventi. Compilazione delle schede di analisi delle problematiche e delle schede di analisi dei guasti secondo quanto previsto dal piano di manutenzione, al fine di garantire i necessari strumenti per il monitoraggio dello stato di conservazione del complesso monumentale. L'analisi delle condizioni di conservazione potrà essere condotta solo a seguito del taglio a raso della vegetazione infestante.
	Beni interessati	Tratto C13-D26 (vedi allegati progettuali)
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Settembre 2016

B. Piano delle opere

Il Piano delle opere comprende tutte le azioni condotte sui singoli elementi architettonici per assicurarne la manutenzione e la conservazione: si articola nel PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI, che comprende gli interventi urgenti, di carattere strutturale, che si prevede non abbiano necessità di essere ripetuti in tempi ravvicinati, e nel PROGRAMMA PLURIENNALE DI MANUTENZIONE CONTINUA, comprendente le azioni ripetute con una cadenza regolare che costituiscono la più efficace strategia per la salvaguardia dei beni.



B B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.1	Azione	Taglio a raso della vegetazione infestante tratto C13-D26
	Obiettivo	Assicurazione delle condizioni di ispezionabilità del manufatto
	Descrizione	Il tratto C13-D26 della cinta muraria attualmente non è ispezionabile a causa della massiccia presenza di vegetazione infestante. Per consentire l'esecuzione dei rilievi e dei sopralluoghi è necessario provvedere al taglio a raso di tutta la vegetazione.
	Beni interessati	Tratto C13-D26 (vedi allegati progettuali)
	Attori coinvolti	Orobicambiente ONLUS
	Tempi d'intervento	Marzo 2016 – Agosto 2016

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.2	Azione	Eliminazione della vegetazione infestante di piccole e grandi dimensioni sui tratti A – B – C
	Obiettivo	Assicurazione delle condizioni di ispezionabilità e fruibilità del complesso monumentale e prevenzione del degrado
	Descrizione	La presenza di vegetazione infestante è una delle problematiche più evidenti che riguardano il complesso monumentale, poiché ne impedisce la completa visibilità, con conseguenze sia sulla fruibilità che sul controllo delle condizioni di conservazione, oltre a costituire, in alcuni casi un rischio per la stabilità della struttura. Per questo motivo, prima di condurre gli interventi di manutenzione sulle murature, è necessario provvedere all'eliminazione di questa vegetazione, avendo cura di preservare quelle specie che non costituiscono fattore di rischio per il manufatto e che sono caratterizzanti del paesaggio vegetale. Per valutare quali specie è opportuno mantenere in situ e quali rimuovere, sarà predisposto un progetto agronomico a cura dell'Orto Botanico Lorenzo Rota (Comune di Bergamo). Si effettuerà poi l'estirpazione manuale delle specie vegetali di piccole dimensioni, con applicazione di apposito prodotto biocida; per le specie arboree di dimensioni maggiori sarà necessario procedere al taglio a raso e alla devitalizzazione delle ceppaie, che saranno asportate successivamente, nel corso degli interventi di manutenzione delle murature, al fine di non pregiudicare la stabilità strutturale.
	Beni interessati	Tratto D26-C13 (vedi allegati progettuali)
	Attori coinvolti	Orobicambiente ONLUS
	Tempi d'intervento	Giugno 2016 – Maggio 2017

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.3	Azione	Porta di S. Alessandro
	Obiettivo	Ripristino e manutenzione della tenuta del manto di copertura
	Descrizione	Posa in opera della linea vita, al fine di agevolare le operazioni di manutenzione della copertura. Ricorritura della copertura, consistente nella pulitura del manto e dei canali di gronda da vegetazione e sporczia, nel riposizionamento dei coppi fuori posto, con sostituzione dei coppi rotti, nel fissaggio della prima fila di coppi con apposito gancio e nella verifica delle lattonerie.
	Beni interessati	Porta di S. Alessandro
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Marzo 2016 – Aprile 2017

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.4	Azione	Viadotto Porta di S. Giacomo
	Obiettivo	Manutenzione del paramento murario
	Descrizione	<p>Rimozione completa della vegetazione: scarificazione della vegetazione non estirpata manualmente ed eliminazione delle ceppaie, con riparazione del paramento lapideo.</p> <p><u>Intervento di conservazione del paramento murario:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulitura preliminare con idropulitrice a bassa pressione, fino all'asportazione dei materiali incoerenti, decoesi o in fase di distacco, o di eventuali depositi di materiali organici che, oltre a compromettere la leggibilità del monumento, costituiscono i presupposti per lo sviluppo di fenomeni di degrado di tipo fisico-chimico. 2. Temporanea rimozione delle pietre instabili, per consentire la spazzolatura e la pulizia dei vuoti con compressore ad aria, per la rimozione degli elementi decoesi e delle polveri. 3. Eliminazione dei materiali non compatibili con quelli originali: dovranno essere rimosse le malte a base cementizia che coprono parzialmente i conci di pietra e le malte di allettamento degradate, in fase di distacco o di sfarinamento. Devono essere inoltre tagliati a raso della Muratura tutti gli elementi metallici estranei al manufatto. 4. Sigillatura, fissaggio degli elementi distaccati e consolidamento delle superfici lapidee. 5. Ristilatura di tutti i giunti con malte a base di calce idraulica naturale. 6. Pulitura finale con idropulitrice. <p><u>Restauro del lato interno del parapetto:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulitura, eliminazione dei materiali incompatibili, fissaggio degli elementi instabili, sigillatura e ristilatura dei giunti di malta 2. Iniezioni di malte consolidanti in presenza di cavità di notevoli dimensioni
	Beni interessati	Viadotto Porta di S. Giacomo
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Aprile 2016 – Luglio 2016

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.5	Azione	Baluardo di S. Giacomo
	Obiettivo	Manutenzione del parapetto e ripristino della sicurezza
	Descrizione	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulitura, eliminazione dei materiali incompatibili, fissaggio degli elementi instabili, sigillatura e ristilatura dei giunti di malta, iniezioni di malte consolidanti in presenza di cavità di notevoli dimensioni 2. Demolizione delle porzioni di parapetto non recuperabili e ricostruzione con ricucitura alle parti sane 3. Sostituzione delle copertine in pietra di Sarnico non recuperabili con elementi di nuova fornitura, con lavorazione identica a quella originale
	Beni interessati	Baluardo di S. Giacomo
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Maggio 2016 – Giugno 2016

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.6	Azione	Cortina di S. Giacomo
	Obiettivo	Ricostruzione del parapetto e ripristino della sicurezza
	Descrizione	<p>Rifacimento completo del parapetto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demolizione del parapetto e ricostruzione con ricucitura alle parti sane 2. Sostituzione delle copertine in pietra di Sarnico non recuperabili con elementi di nuova fornitura, con lavorazione identica a quella originale
	Beni interessati	Cortina di S. Giacomo
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Maggio 2016 – Agosto 2016

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.7	Azione	Piattaforma di S. Grata
	Obiettivo	Restauro del parapetto e ripristino della sicurezza
	Descrizione	<p>Restauro del parapetto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Restauro del lato interno del parapetto: pulitura, eliminazione dei materiali incompatibili, fissaggio degli elementi instabili, sigillatura e ristilatura dei giunti di malta, iniezioni di malte consolidanti in presenza di cavità di notevoli dimensioni (tratto C8-C9) 2. Demolizione del parapetto e ricostruzione con ricucitura alle parti sane (tratti C7-C8 e C9-C10) 3. Sostituzione delle copertine in pietra di Sarnico non recuperabili con elementi di nuova fornitura, con lavorazione identica a quella originale
	Beni interessati	Piattaforma di S. Grata
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Agosto 2016 – Settembre 2016

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.8	Azione	Cortina di S. Grata
	Obiettivo	Manutenzione del parapetto e ripristino della sicurezza
	Descrizione	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pulitura, eliminazione dei materiali incompatibili, fissaggio degli elementi instabili, sigillatura e ristilatura dei giunti di malta, iniezioni di malte consolidanti in presenza di cavità di notevoli dimensioni 2. Sostituzione delle copertine in pietra di Sarnico non recuperabili con elementi di nuova fornitura, con lavorazione identica a quella originale
	Beni interessati	Cortina di S. Grata
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Settembre 2016 – Ottobre 2016

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.9	Azione	Cortina di S. Michele
	Obiettivo	Manutenzione del paramento murario
	Descrizione	<p>Rimozione della vegetazione: scarificazione della vegetazione non estirpata manualmente ed eliminazione delle ceppaie, con riparazione del paramento lapideo.</p> <p><u>Intervento di conservazione del paramento murario:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Pulitura preliminare con idropulitrice a bassa pressione, fino all'asportazione dei materiali incoerenti, decoesi o in fase di distacco, o di eventuali depositi di materiali organici che, oltre a compromettere la leggibilità del monumento, costituiscono i presupposti per lo sviluppo di fenomeni di degrado di tipo fisico-chimico. 2.Temporanea rimozione delle pietre instabili, per consentire la spazzolatura e la pulizia dei vuoti con compressore ad aria, per la rimozione degli elementi decoesi e delle polveri. 3.Eliminazione dei materiali non compatibili con quelli originali: dovranno essere rimosse le malte a base cementizia che coprono parzialmente i conci di pietra e le malte di allettamento degradate, in fase di distacco o di sfarinamento. Devono essere inoltre tagliati a raso della Muratura tutti gli elementi metallici estranei al manufatto. 4.Sigillatura, fissaggio degli elementi distaccati e consolidamento delle superfici lapidee. 5.Ristilatura di tutti i giunti con malte a base di calce idraulica naturale. 6.Pulitura finale con idropulitrice. <p><u>Manutenzione del lato interno del parapetto:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Pulitura, eliminazione dei materiali incompatibili, fissaggio degli elementi instabili, sigillatura e ristilatura dei giunti di malta 2.Iniezioni di malte consolidanti in presenza di cavità di notevoli dimensioni
	Beni interessati	Cortina di S. Michele
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Ottobre 2016 – Novembre 2016

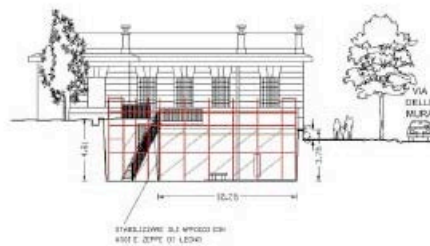
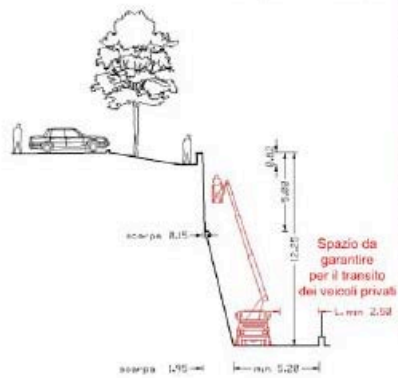
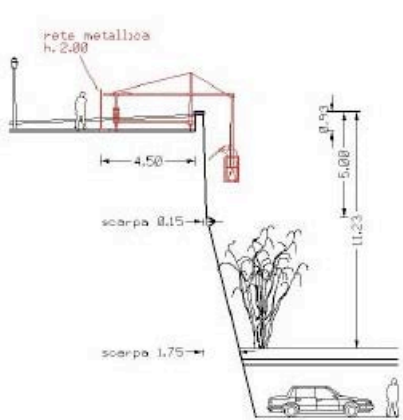
B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.1	Sotto Categoria	PIANO DEGLI INTERVENTI PRIORITARI
A.1.10	Azione	Manutenzione cinta muraria
	Obiettivo	Manutenzione delle strutture murarie già sottoposti a intervento di restauro in anni recenti
	Descrizione	<p>Eliminazione manuale selettiva della vegetazione di piccole dimensioni, con applicazione di apposito prodotto biocida. Per valutare quali specie è opportuno mantenere in situ e quali rimuovere, sarà predisposto un progetto agronomico a cura dell'Orto Botanico Lorenzo Rota (Comune di Bergamo).</p> <p>Se necessario, reintegrazione delle sigillature: pulitura, eliminazione dei materiali incompatibili, ristilatura dei giunti di malta.</p>
	Beni interessati	Tutte le strutture murarie già sottoposte a intervento di restauro in anni recenti
	Attori coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Settembre 2016 – Ottobre 2016

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
A.2	Sotto Categoria	PROGRAMMA PLURIENNALE DI MANUTENZIONE CONTINUA
A.2.1	Azione	Piano Operativo di Manutenzione Programmata
	Obiettivo	Prevenzione del degrado dei beni, programmazione e controllo degli interventi di manutenzione
	Descrizione	1. Predisposizione dei documenti del Piano di Manutenzione secondo le <i>Linee guida per i piani di manutenzione della Regione Lombardia</i> (DGR 16.2.2005). 2. Monitoraggio del Piano di Manutenzione: verifica stati di avanzamento dei lavori di manutenzione ordinaria; voli di controllo con droni (18 e 36 mesi) per confronto con la situazione precedente; aggiornamento delle schede del Piano con eventuale riprogrammazione degli interventi. 3. Analisi del sistema di smaltimento delle acque meteoriche in corrispondenza dell'interfaccia parapetti/Mura, con predisposizione di interventi di miglioramento da eseguirsi a campione nel corso delle operazioni di restauro e conservazione, al fine di stabilire la più opportuna strategia di azione.
	Beni interessati	Intero complesso architettonico
	Enti coinvolti	Università degli Studi di Bergamo
	Tempi d'intervento	Marzo 2016 – Febbraio 2017

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.2	Sotto Categoria	PROGRAMMA PLURIENNALE DI MANUTENZIONE CONTINUA
A.2.2	Azione	Ricognizione periodica delle coperture
	Obiettivo	Prevenzione delle infiltrazioni
	Descrizione	Ricognizione periodica del manto di copertura, con eventuale ricorritura.
	Beni interessati	Porta di S. Lorenzo, Porta di S. Agostino, Porta di S. Alessandro, Porta di S. Giacomo
	Enti coinvolti	Comune di Bergamo
	Tempi d'intervento	Maggio 2018

B	Categoria	PIANO DELLE OPERE
B.2	Sotto Categoria	PROGRAMMA PLURIENNALE DI MANUTENZIONE CONTINUA
A.2.3	Azione	Manutenzione ordinaria delle strutture murarie
	Obiettivo	Prevenzione del degrado del paramento murario
	Descrizione	Rimozione selettiva della vegetazione infestante nei tratti di mura già sottoposti a restauro, con l'eventuale applicazione di specifico trattamento biocida. La vegetazione di piccole dimensioni avverrà mediante estirpazione manuale, avendo cura di pulire i fori e gli interstizi da tutti i residui vegetali e di terra. Per valutare quali specie è opportuno mantenere in situ e quali rimuovere, sarà predisposto un progetto agronomico a cura dell'Orto Botanico Lorenzo Rota (Comune di Bergamo).
	Beni interessati	Tratti A, B, C1-C14, D26-D27 (vedi allegati progettuali)
	Enti coinvolti	Orobicambiente ONLUS
	Tempi d'intervento	Giugno 2017 – Maggio 2018

Tecnologie e innovazione per la manutenzione programmata



C. Piano della condivisione e della comunicazione

Le Mura veneziane sono un iconema molto forte del paesaggio di Bergamo. Sono un elemento dominante nella percezione urbana e svolgono un ruolo da protagonista nell'identità territoriale. Ciò ha contribuito a consolidare un intenso rapporto di affezione negli abitanti che riconoscono e amano in modo particolare questo bene, attribuendogli un grande valore. Lo dimostra non solo la notevole frequentazione di chi sceglie le Mura come meta preferita delle proprie passeggiate, ma anche l'enorme quantità di studi, proposte e attenzioni che, nel corso degli anni, i cittadini, le associazioni e gli studiosi hanno prodotto per l'approfondimento, la cura e la valorizzazione di tale patrimonio, stratificando sguardi diversi, documenti e pensieri che, nel loro insieme, testimoniano la ricchezza culturale e la vivacità della città culminata nell'attuale candidatura per il riconoscimento Unesco.

Per questo si ritiene che il programma di manutenzione debba essere accompagnato da adeguate forme di comunicazione e informazione nei confronti della cittadinanza che consentano a tutti di seguire, capire e apprezzare le operazioni che verranno fatte, fornendo un diario esaustivo delle azioni e spiegandone le motivazioni. Tutto ciò per rinforzare il legame di appartenenza e responsabilità che ogni cittadino dovrà comunque sviluppare esercitando con le proprie azioni quotidiane il rispetto e la tutela del bene culturale.

In questa prima fase è prevista, in particolare, la realizzazione di un video girato dagli studenti della Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bergamo, partner del progetto, montato con la supervisione scientifica della sezione di Bergamo di Italia Nostra e della Fondazione Bergamo nella Storia, sostenitori del progetto. L'obiettivo del video è quello di divulgare, rendendole visibili a tutti, le tappe del percorso che verrà fatto, dal rilievo del complesso architettonico (effettuato con i droni e con tecnologie laser scanner), alle opere di pulizia, manutenzione e consolidamento dei paramenti lapidei.

Ampia visibilità verrà data al senso generale della "manutenzione programmata" nella vita del patrimonio storico e quindi al ruolo che Fondazione Cariplo riveste nel sostenere questo tipo di approccio: è infatti fondamentale diffondere una nuova sensibilità che accompagni la vita dei beni culturali mantenendoli giorno per giorno in buona salute, evitando di esporli ad azioni inconsapevoli che ne danneggino le caratteristiche ed evitandone l'abbandono e la trascuratezza che portano poi all'insorgere di degradi avanzati e gravi con conseguente necessità di interventi onerosi e radicali.

Considerando la partecipazione dei cittadini come presupposto ineludibile della tutela efficace del bene culturale, in fasi successive l'obiettivo (attraverso il reperimento di specifiche forme di finanziamento) è quello di implementare un sito/applicazione/portale informatico interamente dedicato alle Mura Veneziane, un ipertesto consultabile da diversi tipi di utenza (studiosi, studenti, turisti, curiosi ...) che metta a sistema, indicizzandolo, il patrimonio di studi già prodotti e che si produrranno riferiti alle Mura veneziane. L'idea è quella di realizzare un superindice costruito secondo criteri di catalogazione multipli (per autore, per argomento, per luogo) - in stretta collaborazione con la Biblioteca Civica Angelo Mai e con la Fondazione Bergamo nella Storia - dedicato alla sistematizzazione e raccolta di contributi (testi, filmati, documenti vari, immagini, tesi di laurea): il superindice sarà consultabile on-line e rappresenterà un riferimento importante per chi si occupa e si è occupato a vari livelli delle Mura Veneziane e fornirà ai visitatori e ai turisti la possibilità di approfondire gli aspetti e le caratteristiche di questo straordinario complesso architettonico.

C	Categoria	PIANO DELLA CONDIVISIONE E DELLA COMUNICAZIONE
A.3	Azione	Divulgazione su piattaforme multimediali
	Obiettivo	Diffusione della conoscenza del manufatto nella sua consistenza materica e nelle sue vicende storiche. Rafforzamento del legame di appartenenza e responsabilità della cittadinanza bergamasca. Pubblicizzazione del programma di manutenzione a garanzia della trasparenza nella gestione del bene.
	Descrizione	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pubblicazione nel sito del Comune di Bergamo del modello tridimensionale delle Mura Veneziane - inserito in un ambiente georeferenziato (es. Google Earth) – e pubblicazione delle azioni intraprese e degli stati di avanzamento del progetto. 2. Realizzazione di un filmato girato dagli studenti della Facoltà di Ingegneria di Dalmine, con la supervisione scientifica della sezione di Bergamo di Italia Nostra e della Fondazione Bergamo nella Storia, sostenitori del progetto. Il filmato sarà visionabile in una postazione dedicata all'interno del Museo storico dell'età veneta. 3. Costruzione, per fasi progressive, di un portale interamente dedicato alle Mura Veneziane, un ipertesto consultabile da diversi tipi di utenza (studiosi, studenti, turisti, curiosi...) che metta a sistema, indicizzandolo, il patrimonio di studi già prodotti e che si produrranno. Il sito sarà strutturato secondo un super-indice, costruito secondo criteri di catalogazione multipli (per autore, per argomento, per luogo), in connessione con la Biblioteca Civica Angelo Mai e con la Fondazione Bergamo nella Storia. Esso sarà dedicato alla sistematizzazione e alla raccolta di contributi (testi, filmati, documenti vari, immagini, tesi di laurea) e rappresenterà un riferimento importante per chi si occupa delle Mura, fornendo inoltre ai visitatori e ai turisti la possibilità di approfondire gli aspetti e le caratteristiche di questo straordinario manufatto. Per realizzare questa fase sarà necessario reperire specifiche fonti di finanziamento.
	Beni interessati	Intero complesso monumentale
	Enti coinvolti	Comune di Bergamo, Università degli Studi di Bergamo
	Tempi d'intervento	Marzo 2016 – Maggio 2018

C	Categoria	PIANO DELLA CONDIVISIONE E DELLA COMUNICAZIONE
A.4	Azione	Organizzazione di cantieri-scuola
	Obiettivo	Diffusione della conoscenza della realtà materica del manufatto con il coinvolgimento delle giovani generazioni
	Descrizione	Organizzazione di cantieri-scuola e tirocini professionalizzanti per gli studenti della Scuola Edile, dell'Istituto tecnico per geometri e della facoltà di Ingegneria edile, con oggetto le campagne di rilievo e gli interventi di manutenzione.
	Beni interessati	Intero complesso monumentale
	Enti coinvolti	Università degli Studi di Bergamo,
	Tempi d'intervento	Marzo 2016 – Maggio 2018

C	Categoria	PIANO DELLA CONDIVISIONE E DELLA COMUNICAZIONE
A.5	Azione	Convegno di presentazione dei risultati del Programma di Manutenzione
	Obiettivo	Diffusione dei risultati conseguiti dal progetto
	Descrizione	Organizzazione di un convegno volto alla diffusione dei risultati conseguiti dal progetto, in collaborazione con i sostenitori del progetto (Italia Nostra, Fondazione Bergamo nella Storia, Istituto Italiano dei Castelli).
	Beni interessati	Intero complesso monumentale
	Enti coinvolti	Comune di Bergamo, Università degli Studi di Bergamo, Orobicambiente
	Tempi d'intervento	Maggio 2018

4. ORGANIZZAZIONE RICHIEDENTE

COMUNE DI BERGAMO

La Direzione LL.PP., Edifici e Monumenti si occupa dell'esecuzione delle opere pubbliche a 360°, svolgendo tutte le funzioni previste dalla Normativa, quindi dalla stesura degli Studi di Fattibilità per la redazione del Piano delle Opere Pubbliche, documento programmatico obbligatorio per le Amministrazioni Pubbliche, che costituisce parte integrante del Bilancio dell'Ente, alla successiva redazione dei vari livelli di progettazione, preliminare, definitiva ed esecutiva, generalmente svolti quasi integralmente da personale dipendente dell'Amministrazione, in quanto all'interno dell'ufficio sono presenti tutte le figure professionali necessarie:

- n° 4 architetti abilitati e regolarmente iscritti al relativo ordine professionale i quali hanno anche l'abilitazione per i compiti di coordinamento della sicurezza, che si occupano della progettazione architettonica, direzione lavori e collaudo tecnico amministrativo, nonché di svolgere le funzioni di R.U.P.;
- n° 2 ingegneri civili abilitati e regolarmente iscritti all'ordine professionale i quali hanno anche l'abilitazione per i compiti di coordinamento della sicurezza, che si occupano sia della progettazione architettonica che strutturale, della direzione lavori, del collaudo tecnico amministrativo e strutturale, nonché di svolgere le funzioni di R.U.P.;
- n° 1 ingegnere industriale regolarmente iscritto all'ordine professionale che si occupa della progettazione, direzione lavori e collaudo degli impianti meccanici;
- n° 1 perito industriale che si occupa della progettazione, direzione lavori e collaudo degli impianti elettrici e speciali;
- n° 3 disegnatori diplomati o laureati che supportano i progettisti sia in fase di progettazione che di esecuzione affiancando il direttore lavori con compiti di ispettore e/o preposto;
- n° 4 collaboratori amministrativi per l'assolvimento di tutti gli obblighi di Legge relativamente alle procedure di approvazione, aggiudicazione ed esecuzione dei lavori anche in tema di comunicazioni all'Osservatorio dei Lavori Pubblici e dell'ANAC.

Di fatto questo consente di gestire completamente l'opera pubblica dall'inizio alla fine del suo iter procedurale, completamente con le risorse interne, gli affidamenti di incarichi esterni solo limitati a consulenze per alte specializzazioni o per carenze del personale dovute a particolari periodi di sovraccarico di lavoro.

Annualmente la Direzione progetta e segue lavori per importi intorno ai 6-7 milioni di euro, relativi al solo aspetto edile; sono poi presenti altre strutture analoghe per quanto riguarda le strade, le opere del verde, gli impianti e le manutenzioni.

Essendo il Comune un'entità molto eterogenea, le attività di progettazione e direzione lavori hanno interessato e interessano diverse tipologie di edifici, che andiamo di seguito a elencare: scuole di ogni ordine e grado, biblioteche, centri sociali e culturali, uffici pubblici, impianti sportivi, teatri, palazzetti dello sport, piscine, etc., sia con interventi di nuova costruzione e manutenzione straordinaria che di restauro e risanamento conservativo per quanto riguarda gli immobili vincolati.

Per quanto riguarda i beni oggetto del presente progetto si riporta l'elenco di tutti gli interventi effettuati negli ultimi 15 anni direttamente dalla struttura comunale od in collaborazione diretta con la Soprintendenza.

	OGGETTO	ANNO	FINANZIAMENTO	IMPORTO LAVORI A BASE D'APPALTO	IMPORTO TOTALE	PROGETTISTA	D.L.
1	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, TRATTO COMPRESO TRA IL BALUARDO DI S. GIACOMO E LA PIATTAFORMA DI S. ANDREA	2001	COMUNE	€ 227.241,04	€ 258.228,45	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA
2	RECUPERO E SISTEMAZIONE DEI LOCALI A PIANO TERRA DELL'EDIFICIO DI PIAZZA R. GIULIANI ED INTERVENTO CONSERVATIVO PRESSO LA P.TA DI S. AGOSTINO	2002	COMUNE	€ 183.342,20	€ 206.582,76	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA
3	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, NEL TRATTO DENOMINATO PIATTAFORMA DI S. ANDREA O SPALTO DELLE 100 PIANTE	2002	COMUNE	€ 229.823,32	€ 258.228,45	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA
4	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, TRATTO COMPRESO TRA IL BALUARDO DI S. GIACOMO E LA PIATTAFORMA DI S. GRATA	2003	COMUNE	€ 218.000,00	€ 250.000,00	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA
5	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, BALUARDO DI S. MICHELE	2004	COMUNE	€ 222.000,00	€ 250.000,00	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA
6	MANUTENZIONE STRAORDINARIA CON VALORIZZAZIONE FACCIATE EDIFICIO MUSEO CIVICO LATO NORD-OVEST IN PIAZZA CITTADELLA	2005	COMUNE	€ 181.000,00	€ 300.000,00	ARCH. ANGELO BRENA ARCH. MASSIMO LOCATELLI	ARCH. ANGELO BRENA
7	REALIZZAZIONE DELLE OPERE SPECIALISTICHE DI RESTAURO NELL'AMBITO DEL PROGETTO DIMANUTENZIONE STRAORDINARIA CON VALORIZZAZIONE FACCIATE EDIFICIO MUSEO CIVICO LATO NORD-OVEST IN PIAZZA CITTADELLA	2005	COMUNE	€ 66.504,00	€ 80.000,00	SIG.RA ROBERTA GRAZIOLI	ARCH. ANGELO BRENA SIG.RA ROBERTA GRAZIOLI
8	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, TRATTO COMPRESO TRA IL BALUARDO DI S. GIOVANNI E LA PIATTAFORMA DI S. GRATA	2005	COMUNE	€ 212.700,00	€ 250.000,00	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA
9	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, TRATTO COMPRESO TRA IL BALUARDO DI S. AGOSTINO E IL BALUARDO DEL PALLONE	2006	COMUNE	€ 217.000,00	€ 250.000,00	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA
* 10	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, BALUARDO DI S. AGOSTINO	2006	FINANZIAMENTO SPECIALE LEGGE 16/10/2003 N° 291	€ 191.000,00	€ 223.000,00	ARCH. GIUSEPPE NAPOLEONE	ARCH. GIUSEPPE NAPOLEONE
* 11	MANUTENZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE MURA VENETE, TRATTO COMPRESO TRA IL BALUARDO DEL PALLONE E LA PORTA S. LORENZO	2009	FINANZIAMENTO SPECIALE LEGGE 16/10/2003 N° 291	€ 1.030.000,00	€ 1.300.000,00	ARCH. GIUSEPPE NAPOLEONE	ARCH. GIUSEPPE NAPOLEONE
12	RECUPERO DELLA CANNONIERA DEL BALUARDO DI S. GIOVANNI	2009	LAVORI PAGATI DA PRIVATO	€ 300.000,00	€ 350.000,00	ARCH. ANGELO BRENA	ARCH. ANGELO BRENA

*Negli interventi eseguiti direttamente dalla Soprintendenza il Comune di Bergamo, nella persona dell'Arch. Angelo Brena ha svolto le attività di coordinatore della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, nonché ha fornito tutto il supporto logistico in loco per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni di competenza comunale che delle proprietà private interessate dai lavori

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BERGAMO – DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E SCIENZE APPLICATE (DISA)

Il Laboratorio di Rilievo e Analisi del Costruito (Lab-SABE, Survey and Analysis of Built Environment) si è costituito recentemente nell'ambito del Laboratorio Prove Materiali del Dipartimento di Ingegneria allo scopo di mettere a frutto l'esperienza accumulata in alcune campagne di rilievo di edifici storici condotte tramite strumentazione del tipo laser scanner, affidata in comodato d'uso dalla ditta costruttrice (FARO GmbH) al Dipartimento per sperimentazioni sul campo di questa tecnologia emergente. Molte di queste campagne sono state condotte in collaborazione con il Laboratorio di Restauro dei Beni Architettonici e Culturali della Università "Kore" di Enna, dotato di una versione più aggiornata della strumentazione di rilievo (Faro Focus 3D con fotocamera coassiale integrata).

In alcuni di questi lavori la collaborazione degli studenti dei rispettivi corsi di studio ha costituito al tempo stesso un utile ausilio operativo e un efficace strumento didattico per l'applicazione pratica di tecnologie di rilevamento diversificate e della conseguente elaborazione per la restituzione vettoriale e raster.

Le più recenti tecniche di rilievo consentono di pervenire a modelli tridimensionali "a nuvola di punti" (caratterizzati sia dalle coordinate spaziali dei punti sia dall'informazione di colore associata). Questi modelli possono essere ulteriormente elaborati attraverso tecniche di "meshing" per la materializzazione delle superfici esterne delle opere, consentendo l'estrazione di informazioni puntuali relative alle eventuali anomalie geometriche, insieme a rappresentazioni più tradizionali in proiezione prospettica (viste e sezioni) o in pianta a quote diverse. Di particolare interesse sono anche le possibilità offerte dalla tecnologia al rilievo in ambito archeologico o comunque su ruderi, per le difficoltà del rilievo più tradizionale ad operare in contesti complessi e frammentati.

I modelli tridimensionali così ottenuti possono prestarsi alle più svariate applicazioni, tra cui, per esempio, la realizzazione di modelli in scala ridotta con macchine a controllo numerico o anche modelli numerici per analisi di tipo meccanico.

Tali sperimentazioni vengono sviluppate all'interno del Dipartimento in parallelo con le attività di ricerca del Laboratorio di Geomatica. Queste sono orientate prevalentemente al rilevamento e monitoraggio del territorio e dell'ambiente urbano e si avvalgono di sensori per il posizionamento satellitare (ricevitori GPS, Glonass, ecc.), utilizzati a terra e/o trasportati su autovettura, di misuratori laser di profili per l'acquisizione diretta della sezione di elementi costruiti, di apparati per la ripresa fotogrammetrica di prossimità, di strumentazione topografica per la misura plano-altimetrica su punti singoli o per scansione.

In questo contesto è stata maturata un'ampia esperienza, con campagne di rilevamento spaziale (multi-scala) e di monitoraggio su ambienti urbani (caso delle aree greppiane di Dalmine e di quelle Liberty-Art Nouveau di San Pellegrino Terme) e con riferimento a opere costruite, come quelle inerenti alla costruzione di un geo-database per la Basilica di Santa Maria Maggiore in Città Alta e per la chiesa di Santa Maria Immacolata delle Grazie, sempre in Bergamo.

Principali lavori conclusi o in corso:

- Bergamo, Curia Vescovile: rilievo, restituzione e analisi storico-stratigrafica della Chiesa di Santa Croce (nel quadro di un progetto finanziato dalla Fondazione Cariplo per la Manutenzione programmata)
- Bergamo, basilica di Santa Maria Maggiore e cappella Colleoni: rilevamenti per la costruzione di un geodatabase propedeutico al Sistema Informativo per la manutenzione programmata del complesso monumentale
- Bergamo, chiesa di Santa Maria Immacolata delle Grazie: misure per il monitoraggio conservativo e la costruzione di un repertorio di conoscenza geometrica dell'edificio
- Alzano Lombardo: Rilevamenti per la ricostruzione spaziale di un modello documentale delle sagrestie barocche
- Dalmine: documentazione per scansione laser da autoveicolo e da terra della città greppiana
- San Pellegrino Terme: costruzione di un modello misurabile tramite tecnologie integrate delle zone con caratteri Liberty e Art Nouveau
- Piazza Armerina (EN): Chiesa di S. Pietro; casa-torre del Padre santo; Monastero di Santa Chiara; Chiesa dei Padri Teatini; rilievo laser-scanner 3D, restituzione grafica e fotografica, prototipazione rapida.
- Enna: chiesa di S. Teresa; Chiesa delle Anime Sante
- Eraclea Minoa (AG): Teatro greco
- Siracusa: ex prigione borbonica di Ortigia; Museo Archeologico "P. Orsi" a Villa Landolina (con ricostruzione e visita virtuale)
- Delvina, Albania: Hammam nel sito Islamico di Xhemal
- Argenta (FE): Chiesa di Sant'Agata a Filo
- Aruch, Armenia: cattedrale di Aruch e sito archeologico
- Assoro (EN): basilica di S. Leone
- Piazza Armerina (EN), Villa del Casale: rilievo dell'acquedotto Est.
- Bonate Sotto (BG): rilievo e analisi stratigrafica della chiesa di Santa Giulia.
- Cremona: Palazzo Raimondi, rilievo laser-scanner e tour virtuale, nell'ambito del progetto finanziato dal bando Fondazione Cariplo 2013

OROBICAMBIENTE ONLUS

Da una idea e sulla scia del lavoro svolto fin dal 2005, il 16 Marzo 2007 viene costituita l'Associazione OrobicAmbiente-onlus (Presidente il rag. Giacomo Nicolini) come "Associazione per la tutela ambientale della città di Bergamo e dei suoi colli".

Nel suo logo viene messo anche l'altro dei suoi ambiziosi obiettivi: VOLONTARIATO per il decoro della città, ossia la promozione di tutte le iniziative di tutela, salvaguardia, conservazione e valorizzazione di quel grande patrimonio che è l'ambiente della città di Bergamo e dintorni.

Orobicambiente nasce e sviluppa il suo operato attraverso piccole e modeste azioni quotidiane. Così facendo vuole diffondere con l'esempio, una cultura ambientale che, attraverso la quotidianità spinga alla riconquista di quella sensibilità che da molti era stata trascurata.

Nell'eseguire ciò non disdegna di ripulire, dissodare, recuperare terreni bellamente ed abusivamente "arricchiti" da rifiuti tossici e di estirpare sterpaglie, laddove le stesse stringono d'assedio colture cresciute con ragione nel tempo.

Così facendo sente di partecipare ad abbellire il paesaggio in cui vive e ripropone, giorno dopo giorno, il riformarsi di quell'aspetto ambientale che un tempo andato, era motivo di sussistenza, benessere, estetico godimento.

I suoi soci sostenitori sanno che, all'interno dell'associazione, il ristretto numero dei veri e propri volontari mettono a disposizione il proprio tempo, la propria professionalità ed il loro lavoro per il "decoro" cittadino. Lo fanno con il cuore, con la mente, con le braccia confidando solo in riconoscimenti morali da parte dei cittadini e da parte dell'amministrazione locale con la quale auspicano una leale collaborazione.

Nel 2008 all'associazione Orobicambiente viene data dal Comune la possibilità di usufruire degli spazi della saletta situata proprio sopra il fornice di Porta San Lorenzo. Non è una Sede vera e propria ma uno spazio operativo per attrezzi ed apparecchiature che diventerà il punto di riferimento e di partenza dei volontari verso tutti gli obiettivi.

E' nato nell'ottobre del 2010 il blog di OrobicAmbiente con il chiaro intento di divulgare e far conoscere il duro lavoro dei nostri volontari, le iniziative e gli obiettivi dei sostenitori e soprattutto per propagandare un modo di partecipare e considerare l'ambiente che riteniamo essere un importante tassello della convivenza civile. Il blog è aperto a tutte le idee e contributi dei cittadini.

Orobicambiente rappresenta oggi un nuovo modello di intervento nel campo del volontariato bergamasco e, pur non avendo la presunzione di ritenersi unica proposta nella tutela dell'ambiente, è certa di contribuire alla ricostituzione di quell'eco-sistema troppo spesso trascurato e sottovalutato. Gli aderenti a questa nuova realtà sono certi di interpretare i bisogni della collettività per la riconquista della propria memoria e delle proprie origini e per costruire luoghi urbani di alta qualità della vita.

L'attenzione ed il lavoro dei volontari erano stati originariamente assorbiti da quel bene prezioso, quanto trascurato, delle Mura e più in generale da Città Alta. Ma ben presto il loro intervento è stato richiesto dal Consorzio del Parco dei Colli e l'accettazione di una convenzione con esso ha allargato subito l'ambito degli impegni. Successivamente un altro accordo con il Comune di Bergamo ha inserito tutte le "scalette" nel calendario delle manutenzioni. Grazie ai notevoli riconoscimenti pubblici dell'operato, la fama dei nostri volontari ha facilmente superato i confini comunali e di fatto oggi Orobicambiente porta "la sua costante

presenza in luoghi e località ove la storia delle nostre comunità bergamasche e laboriose hanno impresso incidendo con garbo la evoluzione sociale ed economica delle popolazioni locali”.

Percorsi lungo l’antica VIA MERCATORUM, ma anche la ben nota STRADA PRIULA, che in tempi passati hanno contribuito alla diffusione di nuovi mercati, ma anche i Comuni di Cornalba, Algua, Bracca, Serina, Oltre il Colle, ecc., richiedono ora la partecipazione ai lavori di bonifica e tutela ambientale dei loro territori.

L’Associazione è composta da Soci Sostenitori e Volontari attivi. I nostri volontari vengono dotati di abiti da lavoro – che sono la nostra divisa -, di assicurazione e degli attrezzi necessari alle varie operazioni, nonché dei dispositivi di protezione individuale. Nell’arco di questi anni, i volontari attivi sono passati dagli originali cinque a ca. trenta suddivisi in diverse squadre di lavoro, mentre i Soci Sostenitori, dall’originale trentina, sono oggi più di trecento. Le quote associative servono interamente a coprire le spese vive (attrezzi come motoseghe, falciatrici, benzina, d.p.i., ecc.) di quanto necessita per lo svolgimento dei lavori dei Volontari Attivi. In questi anni, grazie a donazioni e sponsorizzazioni, l’associazione si è arricchita di alcune autovetture (Fiat Scudo e Fiat Panda) cui è stato posto l’identificativo di S.Agostino e S.Vigilio; l’ambizioso obiettivo è di aggiungere a queste altre autovetture con gli altri nomi delle altre porte delle Mura. Comunque già con questi primi automezzi abbiamo dato la possibilità ai Volontari Attivi di allargare notevolmente il loro raggio d’azione e velocizzare i tempi di intervento. Ai Volontari Attivi che mettono a disposizione, oltre a molti dei propri mezzi personali, un quantitativo enorme di ore di lavoro vanno i riconoscimenti di tutta l’Associazione.

Alcuni tra i nostri lavori e progetti:

- manutenzione e riqualificazione delle Mura Venete di Bergamo - Città Alta
- riqualificazione dei percorsi alla base delle Mura Venete di Bergamo - Città Alta
- riqualificazione della montagnetta e dell’affioramento di sant’Agostino presso baluardo San Lorenzo - Bergamo - Città Alta
- partecipazione a diversi workshop UNESCO
- manutenzione di tutte le scalette di accesso a Città Alta – Bergamo
- lavori vari di manutenzione e riqualificazione di sentieri in ambito di Consorzio del Parco dei Colli.