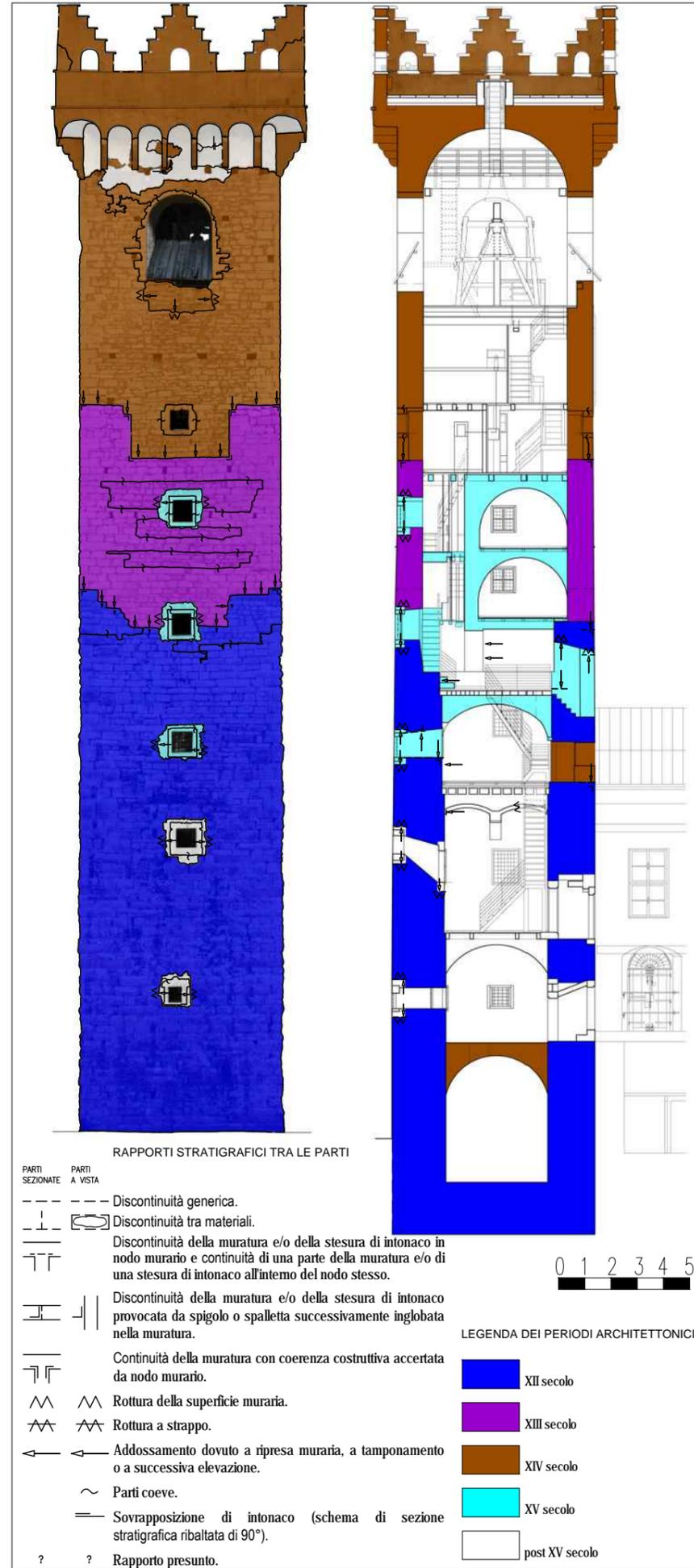


RESTAURO DELLA TORRE CIVICA DI TRENTO	
Committente:	Comune di Trento - Servizio Restauri o Servizio Edilizia Pubblica
Periodo di esecuzione del servizio:	studio di fattibilità: 7 maggio - 30 ottobre 2004 p. preliminare: aprile 2005 p. definitivo: 9 agosto - 31 ottobre 2005 p. esecutivo: maggio 2007 esecuzione: 08.09.2009 - 30.09.2011
Importo complessivo dell'opera:	progetto preliminare: € 700.000,00 progetto definitivo: € 816.358,96 progetto esecutivo: € 896.653,48 a consuntivo: € 1.093.029,70
Importo del servizio classe I cat. d (E.22):	progetto preliminare: € 520.000,00 progetto definitivo: € 602.412,20 progetto esecutivo: € 705.121,53 a consuntivo: € 889.480,77
Data di approvazione /validazione dei progetti:	Provincia autonoma di Trento - Soprintendenza per i Beni architettonici, determinazione del Dirigente n. 919 dd. 26.10.2006 Approvazione Progetto definitivo in linea tecnica dd. 02.07.2007 da parte del Comune di Trento Servizio Edilizia Pubblica
Ruolo svolto nell'esecuzione del servizio:	Incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, coordinatore in fase di progettazione, assistente della D.L. con funzione di direttore operativo per le opere architettoniche (classe I cat. d), misura e contabilità, coordinatore in fase di esecuzione



La torre risulta costruita in tre fasi ben distinguibili sui prospetti esterni e in alcuni casi anche in interno all'ottavo livello; da un'analisi iconografica affiancata ad una sulle murature è possibile affermare che la torre aveva raggiunto la sua altezza definitiva entro la seconda metà del 1400. La prima fase appoggia le sue fondamenta sui resti della *Porta Veronesis*, porta urbana romano imperiale risalente al I secolo d.c. e si sviluppava per un'altezza di circa 22,5 m., successivamente la torre viene sopraelevata per un'altezza di ca. 7 m. per realizzare le prigioni e essere poi nuovamente sopraelevata sino all'altezza attuale di 43 m. Le murature in pietra che contraddistinguono le tre fasi sono tra loro diverse per dimensioni e finitura della superficie degli elementi utilizzati; la struttura sommitale merlata è in mattoni di tipo artigianale legati con calce aerea e sabbia, si imposta su beccatelli in calcare ammonitico di colore bianco finiti a punta. Alcuni elementi alternati dei beccatelli presentano tracce di colore rosso ascrivibili ad un intervento seicentesco (1654) di cui si è trovato documento e disegno in archivio. Per ottenere ulteriori informazioni e conferme su una datazione delle tre fasi, in fase di precantiere sono stati eseguiti dei prelievi per uno studio mineralogico-petrografico in sezione sottile su alcuni campioni di impasti prelevati dai paramenti interni ed esterni allo scopo di caratterizzarne la composizione. Durante i lavori sono stati inoltre prelevati campioni di malta dalle murature delle tre fasi per una datazione al radiocarbonio mediante la tecnica della spettrofotometria ad alta risoluzione (AMS) e campioni lignei dei solai interni per effettuare analisi dendrocronologiche. La muratura più antica era quella che prima dei lavori presentava le patologie di degrado maggiormente preoccupanti, al di sopra dei 22,5 m (in corrispondenza quindi della seconda e terza fase) le patologie legate alla pietra erano meno gravi e limitate, anche se si rilevavano fenomeni di distacco degli intonaci. Durante i lavori un'osservazione più ravvicinata ha messo in luce uno stato di degrado dei beccatelli più avanzato di quanto previsto in fase di progettazione. Dal punto di vista strutturale erano presenti numerosi fenomeni di degrado localizzato, con cedimenti anche gravi dei singoli elementi strutturali, che non hanno comunque interessato la struttura nel suo complesso. All'interno la Torre è suddivisa in 12 livelli, non tutti sono tra loro collegati anzi alcuni lo sono diventati a seguito di pesanti manomissioni: il *fundus turis* è raggiungibile solo da una botola a pavimento del 2° livello; il 2° ed il 3° livello da palazzo Pretorio, attuale sede del Museo Diocesano Tridentino, mentre gli altri piani sono collegati internamente alla torre da scale in pietra e poi in legno. È il 3° livello, con il suo accesso esterno da palazzo Pretorio, a garantire attualmente - e a partire dagli anni '50 - i percorsi verticali alla torre. Infatti i livelli 3°, 4°, 5° nascevano come ambienti separati: lo testimoniano le breccie apportate sulla struttura volata in mattoni con solaio ligneo del 3° livello, su quella in pietra del 4° livello nonché il tamponamento delle porte di accesso al 4° e 5° livello leggibile sul prospetto sud. Questi livelli erano raggiungibili dalla scala interna di palazzo Pretorio con una struttura esterna al tetto del palazzo stesso come documentato in alcuni documenti fotografici d'archivio che sono state eliminate contestualmente ai lavori di restauro di Palazzo Pretorio. L'apertura al 5° livello è stata temporaneamente ripristinata per consentire gli accessi alla torre durante i lavori, per essere successivamente ritamponata al termine del cantiere mantenendo però le tracce stratigrafiche presenti. Gli interventi eseguiti sono stati realizzati con l'obiettivo di recuperare tutti gli elementi preesistenti senza alterare le tracce stratigrafiche presenti sulle superfici (al fine di mantenere la leggibilità delle diverse fasi costruttive dell'edificio), cercando di garantire un restauro compatibile con le caratteristiche proprie della torre ma conforme alle norme vigenti, nei limiti dettati dalla natura architettonica della torre stessa. I prospetti esterni sono stati oggetto di interventi di pulitura del paramento lapideo con mezzi idonei, eseguiti solo a seguito dell'asportazione manuale di depositi e materiali vari, la rimozione selezionata di stuccature e riprese di intonaco particolarmente decoro e distaccato dal supporto e l'azione di preconsolidamento localizzato per evitare ulteriori perdite; a queste operazioni si aggiunge inoltre il miglioramento e la reintegrazione dei giunti della struttura muraria con malta di progetto. Particolare attenzione è stata posta anche al tamponamento dei fori pontai per preservare le colonie di rondone e di altre specie, che proprio qui trovano ospitalità, censendo la cavità e conservando e realizzando un certo num

numero di nicchie utili alla loro nidificazione adeguando il foro di entrata per impedire il loro utilizzo da parte dei piccioni semidomestici. Gli elementi architettonici connotati (aperture, portoncini,...) sono stati restaurati ed in alcuni casi rinforzati strutturalmente. Tutte le porte e i portoncini in legno compresa la ferramenta in ferro sono stati restaurati, mentre i serramenti sono stati in parte restaurati e ove assenti realizzati ex novo ad integrazione dei telai presenti e recuperabili su disegno dell'esistente e con recupero della ferramenta presente. I lavori sulla copertura al 12° livello hanno riguardato la rimozione del piano in laminato di rame con relativa struttura sottostante in legno in seguito alla quale è stata rinvenuta l'ultima pavimentazione storica in lastre di pietra calcarea rossa di grandi dimensioni in buono stato di conservazione; questo ha portato ad una modifica del progetto nel quale si prevedeva la posa di una nuova pavimentazione (presentata con la variante n. 1 al progetto dell'agosto 2011), si è pertanto proceduto nella rimozione, al consolidamento e alla ricollocazione delle lastre in pietra su di un massetto alleggerito praticabile (spessore medio cm. 20), previa posa di un sottofondo in calce dello spessore di cm. 10. La nuova configurazione emersa del tetto a due falde, non più a falda unica, ha reso necessaria la ricollocazione dei canali e dei pluviali di scarico delle acque piovane rispetto all'unico pluviale interno previsto: al fine di non agire con perforazioni sulle murature antiche, con le conseguenze negative che ne derivano, sono stati realizzati due pluviali esterni collocati esternamente in corrispondenza dei prospetti est e sud in acciaio inox satinato per limitarne l'impatto visivo. Si è intervenuto con interventi di consolidamento strutturale che hanno privilegiato la conservazione delle strutture esistenti, affiancando e/o sostituendo le sole strutture ammalorate; in particolare è stato eseguito un intervento di miglioramento del comportamento globale della struttura con la posa di tiranti interni a livello degli impalcati e delle volte a cui si è affiancata un'operazione di verifica dell'estradosso delle volte in seguito allo smontaggio dei pavimenti in legno, la pulizia della superficie, la sigillatura delle eventuali lesioni e la posa di materiale alleggerito su cui riposizionare il pavimento restaurato. Dal punto di vista impiantistico si è proceduto con la rimozione del precedente impianto elettrico (costituito da apparecchi d'illuminazione e prese a spina del tipo da esterno realizzato con cavi poggianti e/o aggraffati direttamente al muro) ponendo particolare attenzione alla rimozione dell'impianto di comando dell'orologio e delle campane, ripristinando la centralina di regolazione, inizialmente posta al 3° livello, in corrispondenza del 9° livello. L'orologio degli anni '70 in metallo con sistema di trasmissione agli assi dei quadranti è stato verificato e revisionato. Per l'illuminazione dei livelli si è intervenuti in maniera da: garantire livelli illuminotecnici sufficienti al transito sulle scale e dei livelli sia in condizione ordinaria che in caso di mancanza di alimentazione elettrica; permettere un'illuminazione d'accento al fine di apprezzare le murature interne; ricreare durante il periodo di chiusura al pubblico della torre un'illuminazione interna che vista dall'esterno valorizzi l'intera Torre Civica dando l'idea di essere "abitata". Il sistema di illuminazione è costituito da apparecchi d'illuminazione a pavimento del tipo a LED, con striscia doppia o singola a seconda dei casi, inserite in un profilo di alluminio sagomato e verniciato di colore marrone testa di moro a cui è affiancato il battiscopa in legno massiccio di larice. Si è inoltre proceduto al posizionamento sulla copertura di telecamere per la sicurezza urbana e la tutela dell'ordine pubblico e di antenne per la trasmissione wi-fi, separatamente richieste dal Comune di Trento Servizio Opere di Urbanizzazione Primaria. Uno degli obiettivi del progetto era di consentire l'accesso e la visita alla torre, prima inagibile, anche da parte di gruppi con accompagnatore; la visita alla Torre dovrebbe configurarsi come un ampliamento dell'attuale percorso museale di Palazzo Pretorio. Si è reso quindi necessario un intervento sui collegamenti verticali esistenti che ha previsto sia il restauro di quelli recuperabili, che sono stati integrati con parapetti e corrimani per migliorarne la fruibilità e la sicurezza, sia la sostituzione degli elementi ammalorati come, per esempio, il rifacimento delle scale di collegamento tra il 3° e il 5° livello. Per permettere l'accesso alla copertura a fini manutentivi è stato mantenuto il passaggio chiuso con botola ricavata nella struttura di coronamento, sostituendo la precedente scala lignea a pioli con una scala alla marinara in carpenteria metallica, e realizzando un nuovo rivestimento della botola in acciaio inox per impedire l'infiltrazione di acque meteoriche all'interno della Torre.



Particolare della costruzione sommitale da Piazza Duomo. Tecnica costruttiva della III fase: muratura composta da un paramento murario costituito da calcare ammonitico, di colore bianco prevalente e rosa; pietre di dimensioni e forma variabili, spaccate, rozzamente squadrate; angolari spaccati squadriati finiti a punta con nastro a scalpello; tessitura a corsi orizzontali per gli angolari, a corsi suborizzontali con zeppa per il restante paramento; malta di connessura di calce aerea e sabbia medio-molto grossa (presenza di calcinaroli), di colore biancastro; giunti rifluenti talvolta a filo; tracce di intonaco di calce aerea.



Porzione paramento esterno N con particolare del rialzo murario della merlatura. Tecnica muraria della II fase: muratura composta da un paramento murario costituito da calcare ammonitico, di colore bianco prevalente e rosa; pietre di dimensioni e forma variabili, spaccate, squadrate; angolari spaccati squadriati con nastro a scalpello, talvolta bugnati; probabile presenza di elementi di recupero; tessitura a corsi orizzontali per gli angolari, a corsi suborizzontali per il restante paramento con altemanza di corsi di altezze diverse; malta di connessura di calce aerea e sabbia medio-molto grossa e ghiaio (presenza di calcinaroli), di colore biancastro; giunti rifluenti talvolta a filo; tracce di intonaco di calce rasoasso.



Porzione paramento esterno O. Tecnica muraria della I fase: muratura composta da un paramento murario costituito da calcare ammonitico, di colore bianco/rosa/rosso; pietre di dimensioni variabili e forma mediamente regolare, spaccate, squadrate, talvolta bugnate; angolari spaccati, squadriati, finiti a bugnato con nastro a scalpello; probabile presenza di elementi di recupero; tessitura a corsi orizzontali con rara presenza di zeppa; altemanza di corsi di altezza diversa in base alla linea creata dalla pietra angolare; malta di connessura di calce aerea e sabbia medio-molto grossa (presenza di calcinaroli), di colore biancastro; giunti a filo; tracce di rifugatura dei giunti con malta bastarda da identificare, di colore grigio.