



Comune di Vinci
Provincia di Firenze

STR.02

**RELAZIONE TECNICA GENERALE
DELLE OPERE STRUTTURALI
LOTTO 1**

Ai sensi del D.M. 17 Gennaio 2018 e s.m.i.

OGGETTO:

Ristrutturazione Villa Reghini per Adeguamento Antincendio

COMMITTENTE:

Comune di Vinci (FI)

CANTIERE:

Piazza della Pace n.1– 50059 – Comune di Vinci (FI)



Empoli (FI), 2019

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Massimiliano Poli

DELTA PROJECT
Engineering

Dott. Ing. Massimiliano Poli
(Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pisa n.2934/A)
C.F.: PLOMSM81M121046D – P.IVA: 01996080501
Via Cesare Capoquadri n. 12 – 50053 - Empoli (FI)
cell: 346/8832802, uff. e fax: 0571/1723182
email: massimiliano@deltaproject.it
email pec: massimiliano.poli@ingpec.eu

Ristrutturazione Villa Reghini per Adeguamento Antincendio

Committente: **Comune di Vinci**

Ubicazione: **Piazza della Pace, Vinci (FI)**

Relazione Tecnica Generale delle Opere Strutturali

Oggetto della presente relazione sono i lavori con modifiche alle murature portanti di un fabbricato esistente in muratura denominato “Villa Reghini”, sito nel *Comune di Vinci (FI), Piazza della Pace* ed è di proprietà del *Comune di Vinci*. L’esatta collocazione del fabbricato è indicata nelle tavole di inquadramento planimetrico allegate alla presente.

L’immobile oggetto dell’intervento è costituito da un’unica unità tecnologica, indipendente da altre strutture e si sviluppa su tre piani fuoriterra, oltre a piano interrato. L’attuale destinazione d’uso è a scuola materna e a locali biblioteca al primo piano. La ristrutturazione, oggetto della presente relazione, è finalizzata all’adeguamento antincendio dell’edificio.

La struttura portante del nucleo originario della costruzione è in muratura portante di mattoni pieni e semipieni in laterizio a più teste. L’unione tra i blocchi è per mezzo di malta di media qualità. Al piano interrato sono presenti delle aperture, appena all’intradosso del solaio, che consentono l’areazione dei locali destinati a deposito. Un vano di dimensioni ridotte consente l’accesso allo scannafosso che si trova sul lato del prospetto frontale del fabbricato. Lo scannafosso è costituito da pareti in cemento e il solaio in latero-cemento costituisce il marciapiede esterno sul fronte. Gli orizzontamenti sono costituiti in parte da sistemi voltati, in parte da solai in latero-cemento e in parte da solai in legno con travi principali, travicelli di orditura secondaria e mezzane in cotto. La copertura a padiglione in muretti e tavelloni presenta gronda classica alla toscana con mensolotti in legno e mezzane in cotto.

Da una indagine visiva e di insieme l’immobile si presenta nel complesso in buone condizioni di conservazione, compatibilmente con le limitate caratteristiche strutturali e resistenti. Analogamente non si sono rilevate significative lesioni sulle strutture portanti verticali riconducibili a situazioni di presenza di meccanismi di collasso o significativi cedimenti strutturali.

Interventi con implicazioni strutturali

Il progetto, così come presentato negli elaborati architettonici, prevede una serie di interventi costruttivi con implicazioni di natura strutturale necessari a disporre il fabbricato al riutilizzo, in conseguenza all’adeguamento antincendio ed al progetto architettonico. Nel seguito è sintetizzato l’elenco degli interventi di carattere strutturale che sono stati previsti e dei quali si fa rimando anche agli elaborati tecnici progettuali allegati alla presente.

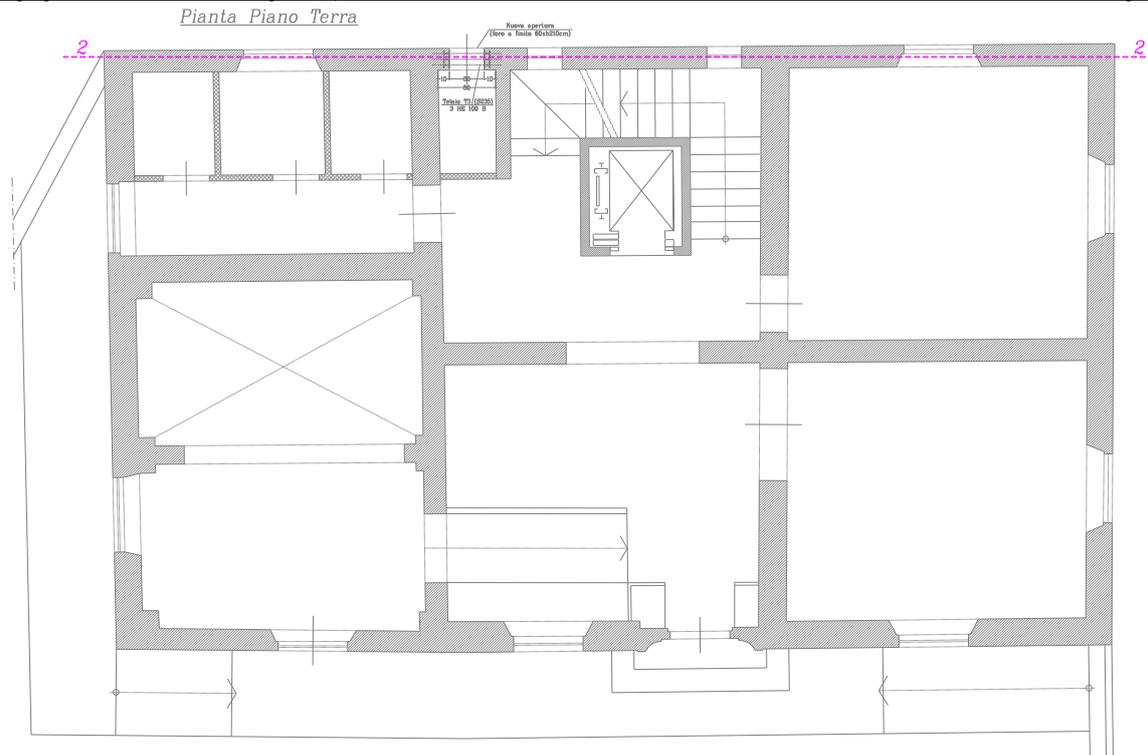
Interventi alle Murature:

- *Allineamento 2* – creazione di nuova apertura su parete perimetrale in muratura del piano terra, con foro a finito di *60xh210cm*. A seguito di tale intervento l’allineamento murario subisce una variazione di prestazione statica e sismica non trascurabile e pertanto si rende necessario l’inserimento di un telaio di cerchiatura metallico (*S235*) *T3*. Il telaio *T3* è costituito da *3 HE100B* come montanti laterali e *3HE100B* come traversi superiori e inferiori. Per maggiori dettagli sulla geometria del telaio si fa esplicito rimando agli elaborati grafici allegati alla presente.

Su altri allineamenti si prevedono interventi privi di rilevanza strutturale e che comportano la realizzazione di piccola apertura, di superficie inferiore a *0.50mq*, per cui si preve il solo inserimento di idonea architravatura. Nel seguito, per maggiore chiarezza, si riporta la pianta dei piani su cui si interviene con individuazione degli allineamenti murari indagati.

Interventi agli Orizzontamenti

- *Solaio Piano Sottotetto* – per la realizzazione di areazione del vano scala si rende necessario praticare un vano nel solaio piano sottotetto che preve la rimozione per la porzione necessaria e riquadratura con trave in cemento. Le dimensioni del foro sono massimo di *140x80cm*.



La strutture principali, sia quelle esistenti sia quelle di nuova costruzione, sono state dimensionate e verificate, nei suoi elementi portanti, determinando le sollecitazioni massime, opportunamente combinate, indotte dai carichi verticali e dall'azione sismica.

Per il calcolo e la verifica degli elementi strutturali si è fatto riferimento alle regole canoniche della *Scienza e della Tecnica delle Costruzioni* nonché alla vigente normativa.

Il quadro normativo di riferimento è quello del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e della relativa circolare esplicativa 21 gennaio 2019 n° 7.

Identificazione del Livello di Conoscenza della Struttura

L'identificazione del *livello di conoscenza* delle parti strutturali sulle quali si interviene strutturalmente e la conseguente stima del *fattore di confidenza* sono state ottenute seguendo le indicazioni prescritte nel *cap.8 delle NTC 2018* e nell'appendice al *cap. 8 della Circ. 21 gennaio 2019 n°7 al paragrafo C8.5*, secondo cui *l'adeguata conoscenza del manufatto è presupposto fondamentale e fase imprescindibile per la comprensione di singole criticità e del comportamento strutturale; l'attendibilità dei risultati, dunque, è strettamente legata al livello di conoscenza.*

Trattandosi di interventi localizzati in parti diverse della costruzione, le operazioni di *rilievo geometrico, dei dettagli costruttivi, e delle proprietà dei materiali* sono state condotte limitatamente ad alcune regioni. In dettaglio:

- **Geometria.** La conoscenza della geometria strutturale si effettua con operazioni di rilievo. Tali operazioni comprendono il rilievo, piano per piano, di tutti gli elementi in muratura, incluse eventuali nicchie, cavità, canne fumarie, il rilievo delle volte (*spessore e profilo*), dei solai e della copertura (*tipologia e orditura*), delle scale (*tipologia strutturale*), la individuazione dei carichi gravanti su ogni elemento di parete e la tipologia delle fondazioni. La rappresentazione dei risultati del rilievo viene effettuata attraverso piante, alzati e sezioni. Viene inoltre rilevato e rappresentato l'eventuale quadro fessurativo, classificando possibilmente ciascuna lesione secondo la tipologia del meccanismo associato (*distacco, rotazione, scorrimento, spostamenti fuori del piano, etc.*), e deformativo (*evidenti fuori piombo, rigonfiamenti, depressioni nelle volte, etc.*).
- **Dettagli Costruttivi.** I dettagli costruttivi da esaminare sono relativi ai seguenti elementi:
 - a) qualità del collegamento tra pareti verticali;
 - b) qualità del collegamento tra orizzontamenti e pareti ed eventuale presenza di cordoli di piano o di altri dispositivi di collegamento;
 - c) esistenza di architravi strutturalmente efficienti al di sopra delle aperture;
 - d) presenza di elementi strutturalmente efficienti atti ad eliminare le spinte eventualmente presenti;
 - e) presenza di elementi, anche non strutturali, ad elevata vulnerabilità;
 - f) tipologia della muratura (a un paramento, a due o più paramenti, con o senza riempimento a sacco, con o senza collegamenti trasversali, etc.), e sue caratteristiche costruttive (eseguita in mattoni o in pietra, regolare, irregolare, etc.).
- **Proprietà dei materiali.** L'esame della qualità muraria e la valutazione sperimentale delle caratteristiche meccaniche hanno la finalità di stabilire se la muratura in esame è capace di un comportamento strutturale idoneo a sostenere le azioni statiche e dinamiche prevedibili per l'edificio in oggetto, tenuto conto delle categorie di suolo, opportunamente identificate. Importante è la presenza o meno di elementi di collegamento trasversali (*es. diafani*), la forma, tipologia e dimensione degli elementi, la tessitura, l'orizzontalità delle giaciture, il regolare sfalsamento dei giunti, la qualità e consistenza della malta. Di rilievo è anche la caratterizzazione di malte (*tipo di legante, tipo di aggregato, rapporto legante/aggregato, livello di carbonatazione*), e di pietre e/o mattoni (*caratteristiche fisiche e meccaniche*).

Si riporta nel seguito uno stralcio della *Circ. 21 gennaio 2019 n°7* riguardo il raggiungimento del *Livello di Conoscenza* e il corrispondente *Fattore di Confidenza*.

C8.5.4 LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA

I fattori di confidenza sono utilizzati per la riduzione dei valori dei parametri meccanici dei materiali e devono essere intesi come indicatori del livello di approfondimento raggiunto.

Limitatamente al caso di verifiche in condizioni non sismiche di singoli componenti (ad esempio solai sui quali siano state condotte indagini particolarmente accurate) oppure di verifiche sismiche nei riguardi dei meccanismi locali, è possibile adottare livelli di conoscenza differenziati rispetto a quelli impiegati nelle verifiche sismiche globali.

Di seguito, con riferimento alle specifiche contenute al § 8.5 delle NTC, è riportata una guida alla stima dei *Fattori di Confidenza* (FC), definiti con riferimento ai tre *Livelli di Conoscenza* (LC) crescenti, secondo quanto segue.

LC1: si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e *indagini limitate* sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, *prove limitate* sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,35$ (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC2 solo a causa di una non estesa conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);

LC2: si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e *indagini estese* sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, *prove estese* sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,2$ (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC3 solo a causa di una non esaustiva conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);

LC3: si intende raggiunto quando siano stati effettuati l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, come descritta al § C8.5.1, il rilievo geometrico, completo ed accurato in ogni sua parte, e *indagini esaustive* sui dettagli costruttivi, come descritto al § C8.5.2, *prove esaustive* sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, come indicato al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1$ (da applicarsi limitatamente ai valori di quei parametri per i quali sono state eseguite le prove e le indagini su citate, mentre per gli altri parametri meccanici il valore di FC è definito coerentemente con le corrispondenti prove limitate o estese eseguite).

Per raggiungere il livello di conoscenza LC3, la disponibilità di un rilievo geometrico completo e l'acquisizione di una conoscenza esaustiva dei dettagli costruttivi sono da considerarsi equivalenti alla disponibilità di documenti progettuali originali, comunque da verificare opportunamente nella loro completezza e rispondenza alla situazione reale.

Ci si può riferire alla documentazione in atti, qualora per essa siano stati adempiuti gli obblighi della L. 1086/71 o 64/74 e s.m.i., ma solo dopo adeguata giustificazione eventualmente integrata da indagini in opera. Per la caratterizzazione meccanica dei materiali si possono adottare, motivatamente, i valori caratteristici assunti nel progetto originario o quelli ridotti risultanti dalla documentazione disponibile sui materiali in opera. In questo caso i fattori di confidenza si assumono unitari.

La quantità e il tipo di informazioni richieste per conseguire uno dei tre livelli di conoscenza previsti, sono, a titolo esclusivamente orientativo, ulteriormente precisati nel seguito.

C8.5.4.1 COSTRUZIONI DI MURATURA

Nel caso in cui la muratura in esame possa essere ricondotta alle tipologie murarie presenti nelle Tabelle C8.5.I e C8.5.II, i valori medi dei parametri meccanici da utilizzare per le verifiche possono essere definiti, con riferimento alla tipologia muraria in considerazione per i diversi livelli di conoscenza, come segue:

LC1: -Resistenze: i valori minimi degli intervalli riportati in Tabella C8.5.I.

- Moduli elastici: i valori medi degli intervalli riportati nella tabella suddetta.

LC2: - Resistenze: i valori medi degli intervalli riportati in Tabella C8.5.I

-Moduli elastici: i valori medi degli intervalli riportati nella tabella suddetta.

LC3: -I valori delle resistenze e dei moduli elastici riportati in Tabella C8.5.I individuano una distribuzione a-priori che può essere aggiornata sulla base dei risultati delle misure eseguite in sito. Considerato il generico parametro X , una stima dei parametri μ' e σ della distribuzione a-priori può essere dedotta dai valori minimo e massimo in tabella, con le formule seguenti:

$$\mu' = \frac{1}{2}(X_{\min} + X_{\max}) \quad [C8.5.4.1]$$

$$\sigma' = \frac{1}{2}(X_{\max} - X_{\min}) \quad [C8.5.4.2]$$

Eseguito un numero n di prove dirette, l'aggiornamento del valore medio può essere effettuato come segue:

$$\mu'' = \frac{n\bar{x} + \kappa\mu'}{n + \kappa} \quad [C8.5.4.3]$$

dove \bar{x} è la media delle n prove dirette e κ è un coefficiente che tiene conto del rapporto tra la dispersione (varianza) della stima effettuata attraverso le prove (combinazione tra incertezza della misurazione sperimentale e dispersione dei parametri meccanici nell'ambito dell'edificio che si sta analizzando) e la varianza σ'^2 della distribuzione a-priori.

È stata effettuata una *verifica in situ limitata*, basata su rilievi visivi effettuati ricorrendo alla rimozione dell'intonaco e alla effettuazione di saggi nella muratura che ha consentito di esaminare le caratteristiche sia in superficie sia nello spessore murario, e di ammorsamento tra muri ortogonali e dei solai nelle pareti.

Il completamento della conoscenza della struttura è poi volta al reperimento delle informazioni sulle proprietà dei materiali, le quali sono state ottenute sia tramite letteratura, sia dalle regole in vigore all'epoca della costruzione, oltre ovviamente all'esame visivo della superficie muraria. Nell'ambito della ricerca in letteratura tecnica della tipologia della muratura si fa riferimento anche alle tabelle della Circolare (Tabella C8.5.I) ove sono riportate alcune tipologie più ricorrenti.

Gli esami visivi sono stati condotti dopo la rimozione di una zona di intonaco di almeno $1m \times 1m$, al fine di individuare forma e dimensione dei blocchi di cui è costituita, eseguita principalmente in corrispondenza degli angoli, al fine di verificare anche le ammorsature tra le pareti murarie e lo stato di compattezza della malta. È stata effettuata anche una valutazione della capacità degli elementi murari di assumere un comportamento monolitico in presenza delle azioni, tenendo conto della qualità della connessione interna e trasversale attraverso saggi localizzati, che hanno interessato lo spessore murario.

Nel rilievo *non sono stati riscontrati quadri fessurativi significativi* da pregiudicare un approfondimento delle analisi.

L'esecuzione di una *indagine in situ* come descritta in precedenza e il reperimento delle informazioni in letteratura tecnica, ivi compresi i dati riportati nella *Tab. C8.5.I* consente di acquisire un livello di conoscenza inquadrabile nel "livello di conoscenza LCI", secondo le NTC, al quale corrisponde un "fattore di confidenza $FC = 1.35$ ".

Inquadramento e Classificazione della Natura dell'Intervento Strutturale

Ai fini di valutare se un intervento del genere sia da classificarsi come "*intervento locale*" oppure richieda verifiche di livello superiore, si può fare riferimento al seguente criterio, indicato proprio nelle NTC 2018 e relativa Circolare esplicativa:

"Ricadono in questa categoria gli interventi che non alterano significativamente il comportamento globale della costruzione; l'obiettivo sulla base del quale è valutata l'ammissibilità dell'intervento è un aumento della sicurezza di almeno una porzione della costruzione, ovvero, nel caso di danni subiti, quello del mantenimento o dell'incremento dell'originaria efficacia strutturale della porzione danneggiata.

In tale categoria rientrano gli interventi di ripristino, rinforzo o sostituzione di elementi strutturali o di parti di essi non adeguati alla funzione che devono svolgere (ad esempio travi, architravi, coperture, impalcati o porzioni di impalcato, pilastri, pannelli murari). In particolare gli interventi di rinforzo devono privilegiare lo sviluppo di meccanismi duttili o comunque migliorare la duttilità locale, così da favorire lo sviluppo della duttilità di insieme della struttura.

Il ripristino o rinforzo dei collegamenti esistenti tra i singoli componenti o tra parti di essi o la realizzazione di nuovi collegamenti (ad esempio tra pareti murarie, tra pareti e travi o solai, anche attraverso l'introduzione di catene/tiranti, chiodature tra elementi lignei di una copertura o di un solaio, tra componenti prefabbricati) ricadono in questa categoria.

Infine, la modifica di una parte limitata della struttura (ad es. l'apertura di un vano in una parete, accompagnata da opportuni rinforzi) può rientrare in questa categoria, a condizione che si dimostri che l'insieme degli interventi non modifichi significativamente rigidità, resistenza nei confronti delle azioni orizzontali e capacità di deformazione della struttura."

Ai fini delle variazioni di distribuzione delle aperture l'intervento può essere considerato come "*intervento locale*". La nuova conformazione strutturale, oltre a prevedere idonee opere di rinforzo, è tale da non alterare in modo sensibile la struttura resistente di piano ed il livello di regolarità della struttura.

Complessivamente gli interventi strutturali previsti, tenuto conto del fabbricato e della natura della costruzione esistente, non alterano il comportamento globale della struttura originaria e non comportano incrementi significativi dei carichi.

Per quanto detto sopra, il complesso degli interventi strutturali possono essere classificati come interventi di "*riparazione o intervento locale*" di edificio esistente ai sensi del capitolo 8 del D.M. 17/01/2018 e della Circ. 21 gennaio 2019 n°7.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici che illustrano esaustivamente quanto precedentemente descritto. Per il calcolo e la verifica degli elementi strutturali si è fatto riferimento alle regole canoniche della *Scienza e della Tecnica delle Costruzioni* nonché alla vigente normativa.

Normativa di Riferimento

Per il calcolo e la verifica degli elementi strutturali siano essi in elevato sia in fondazione si è fatto riferimento alle regole canoniche della scienza e tecnica delle costruzioni nonché alla normativa vigente. Di seguito si riporta un elenco delle normative principali e di riferimento.

- **Legge 5 Novembre 1971 n° 1086**
Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- **D.M. 17 Gennaio 2018**
Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni.
- **Circ. Min. 21 Gennaio 2019, n. 7**
Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Per quanto non diversamente specificato nel D.M.14.1.2008 e nel D.M.17.01.2018, si intendono coerenti con i principi alla base del Decreto le indicazioni riportate nei documenti di riferimento elencati in §12; fra questi: gli *EuroCodici strutturali*, di seguito citate nelle parti di maggior interesse per il presente progetto:

Norma	Descrizione
UNI EN 1990	Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale
UNI EN 1991-1-1	Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici
UNI EN 1991-1-2	Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco
UNI EN 1991-1-3	Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve
UNI EN 1991-1-4	Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
UNI EN 1991-1-5	Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche
UNI EN 1991-1-6	Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione
UNI EN 1992-1-1	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1992-1-3	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-3: Regole generali - Elementi e strutture prefabbricate in calcestruzzo
UNI EN 1992-1-4	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-4: Regole generali - Calcestruzzo a struttura chiusa realizzato con aggregati leggeri
UNI EN 1993-1-1	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI ENV 1993-1-3	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo.
UNI ENV 1993-1-5	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Regole generali - Regole supplementari per lastre ortotrope in assenza di carichi trasversali
UNI ENV 1993-1-6	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: Regole generali - Regole supplementari per le strutture a guscio
UNI ENV 1993-1-7	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Regole generali - Regole supplementari per lastre ortotrope caricate al di fuori del loro piano
UNI EN 1993-1-8	Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
UNI EN 1994-1-1	Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
UNI EN 1995-1-1	Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici
UNI EN 1996-1-1	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata
UNI EN 1996-1-2	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
UNI EN 1996-2	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature

Norma	Descrizione
UNI EN 1996-3	Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata
UNI EN 1997-1	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
UNI ENV 1997-2	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2: Progettazione assistita da prove di laboratorio
UNI EN 1997	Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Progettazione assistita con prove in sito
UNI EN 1998-1	Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
UNI EN 1998-3	Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici
UNI EN 1998-5	Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

Il tecnico

(Dott. Ing. Massimiliano Poli)