

# SOMMARIO

## **INTRODUZIONE**

## **C2. SICUREZZA E PRESTAZIONI ATTESE**

C2.4.1 VITA NOMINALE

C2.4.2 CLASSI D'USO

C2.4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

C2.6.1 STATI LIMITE ULTIMI

## **C2.7 VERIFICHE ALLE TENSIONI AMMISSIBILI**

## **C3. AZIONI SULLE COSTRUZIONI**

### **C3.1 OPERE CIVILI ED INDUSTRIALI**

C3.1.3 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

C3.1.4 CARICHI VARIABILI

### **C3.2 AZIONE SISMICA**

C3.2.1 STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO

C3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

C3.2.3 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

*C3.2.3.2.2 Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale*

C3.2.3.6 Impiego di accelerogrammi

### **C3.3 AZIONI DEL VENTO**

C3.3.2 VELOCITÀ DI RIFERIMENTO

C3.3.10 COEFFICIENTE DI FORMA (O AERODINAMICO)

C3.3.10.1 Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate, curve

C3.3.10.2 Coperture multiple

*C3.3.10.2.1 Vento diretto normalmente alle linee di colmo*

*C3.3.10.2.2 Vento diretto parallelamente alle linee di colmo*

C3.3.10.3 Tettoie e pensiline isolate

*C3.3.10.3.1 Elementi con spioventi aventi inclinazione sull'orizzontale  $\alpha \neq 0^\circ$*

*C3.3.10.3.2 Elementi con spioventi aventi inclinazione sull'orizzontale  $\alpha = 0^\circ$*

C3.3.10.4 Travi ad anima piena e reticolari

*C3.3.10.4.1 Travi isolate.*

*C3.3.10.4.2 Travi multiple.*

C3.3.10.5 Torri e pali a traliccio a sezione rettangolare o quadrata.

C3.3.10.6 Corpi cilindrici

C3.3.10.7 Corpi sferici

C3.3.10.8 Pressioni massime locali

C3.3.11 COEFFICIENTE DI ATTRITO

### **C3.4 AZIONI DELLA NEVE**

C3.4.5 CARICO NEVE SULLE COPERTURE

C3.4.5.1 Coefficiente di forma per le coperture

C3.4.5.4 Coperture a più falde

C3.4.5.5 Coperture cilindriche

C3.4.5.6. Coperture adiacenti o vicine a costruzioni più alte

#### **C.3.4.5.7 Effetti locali**

*C3.4.5.7.1 Accumuli in corrispondenza di sporgenze*

*C3.4.5.7.2 Neve aggettante dal bordo di una copertura*

*C3.4.5.7.3 Carichi della neve su barriere paraneve ed altri ostacoli*

### **C3.6 AZIONI ECCEZIONALI**

#### **C3.6.1.2 Richieste di prestazione**

#### **C3.6.1.4 Criteri di progettazione**

*C3.6.1.5.3. Analisi del comportamento meccanico*

*C3.6.1.5.4 Verifica di sicurezza*

## **C4. COSTRUZIONI CIVILI E INDUSTRIALI**

### **C4.1 COSTRUZIONI DI CALCESTRUZZO**

#### **C4.1.1 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E METODI DI ANALISI**

##### **C4.1.1.1 Analisi elastica lineare**

*C4.1.1.1.1 Ridistribuzione nelle travi continue*

*C4.1.1.1.2 Ridistribuzione nelle travi continue dei telai*

#### **C4.1.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE**

##### **C4.1.2.1 Verifiche agli stati limite ultimi**

*C4.1.2.1.1.4 Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo*

*C4.1.2.1.2 Resistenza a sforzo normale e flessione (elementi monodimensionali)*

*C4.1.2.1.2.4 Analisi della sezione*

*C4.1.2.1.5 Resistenza di elementi tozzi, nelle zone diffusive e nei nodi*

##### **C4.1.2.2 Verifica agli stati limite di esercizio**

*C4.1.2.2.2 Verifica di deformabilità*

*C4.1.2.2.4 Verifica di fessurazione*

*C4.1.2.2.4.6 Verifica allo stato limite di fessurazione*

*C4.1.2.2.5 Verifica delle tensioni di esercizio*

#### **C4.1.6 DETTAGLI COSTRUTTIVI**

##### **C4.1.6.1 Elementi monodimensionali: Travi e pilastri**

*C4.1.6.1.3 Copriferro e interferro*

*C4.1.6.1.4 Ancoraggio delle barre e loro giunzioni*

#### **C4.1.9 NORME ULTERIORI PER I SOLAI**

##### **C4.1.9.1 Solai misti di c.a. e c.a.p. e blocchi forati in laterizio**

*C4.1.9.1.1 Regole generali e caratteristiche minime dei blocchi*

*C4.1.9.1.2 Limiti dimensionali*

*C4.1.9.1.3 Caratteristiche fisico-meccaniche*

#### **C4.1.12 CALCESTRUZZO DI AGGREGATI LEGGERI**

##### **C4.1.12.1 Norme di calcolo**

*C4.1.12.1.1 Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo*

*C4.1.12.1.1.1 Resistenza a trazione*

*C4.1.12.1.1.2 Modulo di elasticità*

*C4.1.12.1.2 Verifiche agli stati limite ultimi*

*C4.1.12.1.2.1 Resistenza a sforzo normale e flessione (elementi monodimensionali)*

*C4.1.12.1.2.2 Resistenza nei confronti di sollecitazioni taglienti*

*C4.1.12.1.2.2.1 Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio*

*C4.1.12.1.2.2.2 Elementi con armature trasversali resistenti al taglio*

*C4.1.12.1.2.3 Resistenza nei confronti di sollecitazioni torcenti*

*C4.1.12.1.3 Verifiche agli stati limite di esercizio*

*C4.1.12.1.3.1 Verifiche di deformabilità*

#### **C4.1.12.1.4 Dettagli costruttivi**

*C4.1.12.1.4.1 Diametro massimo delle barre e dei trefoli*

*C4.1.12.1.4.2 Raggio di curvatura delle barre*

*C4.1.12.1.4.3 Ancoraggio delle barre e sovrapposizioni*

## **C4.2 COSTRUZIONI DI ACCIAIO**

### **C4.2.1 MATERIALI**

### **C4.2.2 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA**

### **C4.2.3 ANALISI STRUTTURALE**

#### **C4.2.3.1 Classificazione delle sezioni**

#### **C4.2.3.3 Metodi di analisi globale**

#### **C4.2.3.4 Effetti delle deformazioni**

#### **C4.2.3.5 Effetti delle imperfezioni**

#### **C4.2.3.6 Analisi di stabilità di strutture intelaiate**

#### **C4.2.3.7 Lunghezza stabile della zona di cerniera di plastica**

### **C4.2.4 VERIFICHE**

#### ***C4.2.4.1.3 Stabilità delle membrature***

##### *C4.2.4.1.3.1 Stabilità di aste compresse composte*

*C4.2.4.1.3.1.1 Calcolo della forza normale di progetto agente in un corrente*

*C4.2.4.1.3.1.2 Calcolo della forza di taglio agente negli elementi di collegamento*

*C4.2.4.1.3.1.3 Verifiche di aste composte tralicciate*

*C4.2.4.1.3.1.4 Verifiche di aste composte calastrellate*

*C4.2.4.1.3.1.5 Sezioni composte da elementi ravvicinati collegati con calastrelli o imbottiture*

##### *C4.2.4.1.3.2 Stabilità delle membrature inflesse*

##### *C4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse*

*C4.2.4.1.3.3.1 Metodo A*

*C4.2.4.1.3.3.2 Metodo B*

*C4.2.4.1.3.3.3 Metodo generale per la verifica ad instabilità laterale e flesso-torsionale*

##### *C4.2.4.1.3.4 Stabilità dei pannelli*

*C4.2.4.1.3.4.1 Stabilità dei pannelli soggetti a taglio*

*C4.2.4.1.3.4.2 Stabilità dei pannelli soggetti a compressione*

*C4.2.4.1.3.4.3 Larghezza collaborante*

*C4.2.4.1.3.4.4 Pannelli con irrigiditori longitudinali*

*C4.2.4.1.3.4.5 Instabilità di colonna*

*C4.2.4.1.3.4.6 Instabilità di piastra*

*C4.2.4.1.3.4.7 Requisiti minimi per gli irrigiditori trasversali*

*C4.2.4.1.3.4.8 Verifiche semplificate*

*C4.2.4.1.3.4.9 Requisiti minimi per gli irrigiditori longitudinali*

#### ***C4.2.4.1.4 Stato limite di fatica***

##### *C4.2.4.1.4.1 Spettri di carico*

##### *C4.2.4.1.4.2 Spettri di tensione e metodi di conteggio*

##### *C4.2.4.1.4.3 Coefficienti parziali di sicurezza $\gamma_M$*

##### *C4.2.4.1.4.4 Curve S-N*

##### *C4.2.4.1.4.5 Curva S-N per connettori a piolo*

##### *C4.2.4.1.4.6 Metodi di verifica*

*C4.2.4.1.4.6.1 Verifica a vita illimitata*

*C4.2.4.1.4.6.2 Verifica a danneggiamento*

*C4.2.4.1.4.6.3 Metodo dei coefficienti  $\lambda$*

C4.2.4.1.4.6.4 Verifica sotto carico combinato

C4.2.4.1.4.7 *Influenza dello spessore*

## **C4.2.8 UNIONI**

### **C4.2.8.1.1 Unioni con bulloni e chiodi**

C4.2.8.1.1.1 *Bulloni ad alta resistenza precaricati per giunzioni ad attrito*

### **C4.2.12.1 Materiali**

### **C4.2.12.2 Effetto della formatura a freddo sulla resistenza dell'acciaio**

C4.2.12.2.1 *Valori limite dei rapporti larghezza - spessore*

C4.2.12.2.2 *Inflessione trasversale delle ali*

C4.2.12.2.3 *Classificazione delle sezioni, instabilità locale e distorsione delle sezioni trasversali*

C4.2.12.2.4 *Verifiche di resistenza*

C4.2.12.2.4.1 *Verifiche di resistenza a trazione*

C4.2.12.2.4.2 *Verifiche di resistenza a compressione*

C4.2.12.2.4.3 *Verifiche di resistenza a flessione*

C4.2.12.2.4.4 *Verifiche di resistenza a presso-tenso flessione*

C4.2.12.2.4.5 *Verifiche di resistenza a taglio*

C4.2.12.2.5 *Verifiche di stabilità*

C4.2.12.2.5.1 *Verifiche di stabilità di aste compresse*

C4.2.12.2.5.2 *Verifiche di stabilità di aste inflesse*

C4.2.12.2.5.3 *Verifiche di stabilità di aste presso-inflesse*

C4.2.12.2.6 *Unioni*

C4.2.12.2.6.1 *Chiodi ciechi*

C4.2.12.2.6.1.1 *Chiodi ciechi soggetti a taglio*

C4.2.12.2.6.2 *Viti autofilettanti e automaschianti*

C4.2.12.2.6.2.1 *Viti autofilettanti o automaschianti soggette a taglio*

C4.2.12.2.6.2.2 *Viti autofilettanti o automaschianti soggette a trazione*

C4.2.12.2.6.3 *Chiodi sparati*

C4.2.12.2.6.3.1 *Chiodi sparati soggetti a taglio*

C4.2.12.2.6.4 *Bulloni (per impiego con spessori minori di 4 mm)*

C4.2.12.2.6.4.1 *Bulloni soggetti a taglio*

C4.2.12.2.6.4.2 *Bulloni soggetti a trazione*

C4.2.12.2.6.5 *Cordoni d'angolo (per impiego con spessori minori di 4 mm)*

C4.2.12.2.6.6 *Saldature per punti (a resistenza o per fusione)*

C4.2.12.2.6.6.1 *Saldature per punti soggette a taglio*

C4.2.12.2.6.7 *Bottoni di saldatura*

C4.2.12.2.6.7.1 *Bottoni di saldatura soggetti a taglio*

## **C4.3 COSTRUZIONI COMPOSTE DI ACCIAIO-CALCESTRUZZO**

### **C4.3.1 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA**

### **C4.3.2 ANALISI STRUTTURALE**

C4.3.2.1 *Classificazione delle sezioni*

### **C4.3.3 RESISTENZE DI CALCOLO**

### **C4.3.4 TRAVI CON SOLETTA COLLABORANTE**

C4.3.4.2 *Resistenza delle sezioni*

C4.3.4.3 *Sistemi di connessione acciaio-calcestruzzo*

C4.3.4.3.1 *Connessioni a taglio con pioli*

C4.3.4.3.1.1 *Disposizioni e limitazioni*

C4.3.4.3.1.2 *Resistenza dei connettori a sollecitazioni combinate*

C4.3.4.3.3 *Valutazione delle sollecitazioni di taglio agenti sul sistema di connessione*

*C4.3.4.3.5 Armatura trasversale (delle travi composte)*

**C4.3.4.4 Instabilità flessio-torsionale delle travi composte.**

**C4.3.5 COLONNE COMPOSTE**

**C4.3.5.3 Resistenza delle sezioni**

*C4.3.5.3.1 Resistenza a compressione della sezione della colonna composta*

**C4.3.5.4 Stabilità delle membrature**

*C4.3.5.4.3 Colonne pressoinflesse*

*C4.3.5.4.4 Effetti dei fenomeni a lungo termine*

**C4.3.6 SOLETTE COMPOSTE CON LAMIERA GRECATA**

**C4.3.6.2 Verifiche di resistenza allo stato limite ultimo (solette composte)**

**C4.4 COSTRUZIONI DI LEGNO**

**C4.4.1 LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA**

**C4.4.2 ANALISI STRUTTURALE**

**C4.4.3 AZIONI E LORO COMBINAZIONI**

**C4.4.4 CLASSI DI DURATA DEL CARICO**

**C4.4.5 CLASSI DI SERVIZIO**

**C4.4.6 RESISTENZA DI CALCOLO**

**C4.4.7 STATI LIMITE DI ESERCIZIO**

**C4.4.8 STATI LIMITE ULTIMI**

**C4.4.8.1 Verifiche di resistenza**

**C4.4.8.2 Verifiche di stabilità**

**C4.4.9 COLLEGAMENTI**

**C4.4.10 ELEMENTI STRUTTURALI**

**C4.4.11 SISTEMI STRUTTURALI**

**C4.4.12 ROBUSTEZZA**

**C4.4.13 DURABILITÀ**

**C4.4.14 RESISTENZA AL FUOCO**

**C4.4.15 REGOLE PER L'ESECUZIONE**

**C4.4.16 CONTROLLI E PROVE DI CARICO**

**C4.4.16.1 Controlli in fase di costruzione**

**C4.4.16.2 Controlli sulla struttura completa**

**C4.4.16.3 Controlli della struttura in esercizio**

**C4.5 COSTRUZIONI DI MURATURA**

**C4.5.6 VERIFICHE**

**C4.5.6.2 Verifiche agli stati limite ultimi**

**C4.5.6.4 Verifiche alle tensioni ammissibili**

**C5. PONTI**

**C5.1 PONTI STRADALI**

**C5.1.2.4 Compatibilità idraulica**

**C5.1.3 AZIONI SUI PONTI STRADALI**

**C5.1.3.3 Azioni variabili da traffico**

*C5.1.3.3.5 Definizione delle corsie*

*C5.1.3.3.6 Schemi di carico*

*C5.1.3.3.7 Disposizioni dei carichi mobili per realizzare le condizioni di carico più gravose*

*C5.1.3.3.7.1 Carichi verticali da traffico su rilevati e su terrapieni adiacenti al ponte*

*C5.1.3.3.7.2 Carichi orizzontali da traffico su rilevati e su terrapieni adiacenti al ponte*

**C5.1.4 VERIFICHE DI SICUREZZA**

C5.1.4.3 Verifiche allo stato limite di fatica

C5.1.4.9 Ponti di 3<sup>a</sup> categoria

*C5.1.4.9.1 Modelli dinamici per ponti di 3a categoria*

## **C5.2 PONTI FERROVIARI**

C5.2.1.2 Compatibilità idraulica

C5.2.2 AZIONI SULLE OPERE

C5.2.2.3 Azioni variabili da traffico

C5.2.2.6 Effetti di interazione statica treno-binario-struttura

C5.2.3 PARTICOLARI PRESCRIZIONI PER LE VERIFICHE

C5.2.3.3 Verifiche agli SLU e SLE

*C5.2.3.3.1 Requisiti concernenti gli SLU*

## **C6. PROGETTAZIONE GEOTECNICA**

### **C6.2 ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO**

C6.2.1 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

C6.2.2 INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

C6.2.2.5 Relazione geotecnica

C6.2.3 VERIFICHE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI

C6.2.3.1 Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

C6.2.3.3 Verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio (SLE)

### **C6.3 STABILITÀ DEI PENDII NATURALI**

C6.3.2 MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL PENDIO

C6.3.3 MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL PENDIO

C6.3.4 VERIFICHE DI SICUREZZA

C6.3.5 INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE

### **C6.4 OPERE DI FONDAZIONE**

C6.4.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO

C6.4.2 FONDAZIONI SUPERFICIALI

C6.4.2.1 Verifiche agli stati limite ultimi (SLU)

C6.4.2.2 Verifiche agli stati limite di esercizio (SLE)

C6.4.3 FONDAZIONI SU PALI

C6.4.3.1 Verifiche agli stati limite ultimi (SLU)

C6.4.3.7 Prove di carico

### **C6.5 OPERE DI SOSTEGNO**

C6.5.3. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

C6.5.3.1 Verifiche di sicurezza (SLU)

*C6.5.3.1.1 Muri di sostegno*

*C6.5.3.1.2 Paratie*

C6.5.3.2 Verifiche di esercizio (SLE)

### **C6.6 TIRANTI DI ANCORAGGIO**

C6.6.2 VERIFICHE DI SICUREZZA (SLU)

### **C6.7 OPERE IN SOTTERRANEO**

C6.7.4 CRITERI DI PROGETTO

C6.7.4.1 Metodi di scavo

C6.7.4.2 Verifica del rivestimento

**C6.7.6 CONTROLLO E MONITORAGGIO**

**C6.8 OPERE DI MATERIALI SCIOLTI E FRONTI DI SCAVO**

**C6.8.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO**

C6.8.1.1 Rilevati e rinterrati

C6.8.1.2 Drenaggi e filtri

**C6.8.6 FRONTI DI SCAVO**

C6.8.6.1 Indagini geotecniche e caratterizzazione geotecnica

C6.8.6.2 Criteri generali di progetto e verifiche di sicurezza

**C6.11 DISCARICHE CONTROLLATE DI RIFIUTI E DEPOSITI DI INERTI**

**C6.12 FATTIBILITÀ DI OPERE SU GRANDI AREE**

C6.12.1. INDAGINI SPECIFICHE

C6.12.2 VERIFICHE DI FATTIBILITÀ

C6.12.2.1 Emungimento da falde idriche

**C7. PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE**

**C7.1 REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE**

**C7.2 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE**

C7.2.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

C7.2.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE COSTRUZIONI

C7.2.3 CRITERI DI PROGETTAZIONE DI ELEMENTI STRUTTURALI “SECONDARI” ED ELEMENTI NON STRUTTURALI

C7.2.4 CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

C7.2.6 CRITERI DI MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E AZIONE SISMICA

**C7.3 METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA**

C7.3.3 ANALISI LINEARE DINAMICA O STATICA

C7.3.3.1 Analisi lineare dinamica

C7.3.3.2 Analisi lineare statica

C7.3.4 ANALISI NON LINEARE STATICA O DINAMICA

C7.3.4.1 Analisi non lineare statica

C7.3.4.2 Analisi non lineare dinamica

C7.3.5 RISPOSTA ALLE DIVERSE COMPONENTI DELL’AZIONE SISMICA ED ALLA VARIABILITÀ SPAZIALE DEL MOTO

C7.3.6 CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI

C7.3.6.3 Verifiche degli elementi non strutturali e degli impianti

C7.3.7 CRITERI DI VERIFICA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

**C7.4 COSTRUZIONI DI CALCESTRUZZO**

C7.4.4 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

C7.4.5 COSTRUZIONI CON STRUTTURA PREFABBRICATA

7.4.5.1 Tipologie strutturali e fattori di struttura

C7.4.5.1.1 Strutture a telaio

C7.4.5.1.2 Strutture a pilastri isostatici

C7.4.6 DETTAGLI COSTRUTTIVI

C7.4.6.2 Limitazioni geometriche

C7.4.6.1.2 Pilastri

**C7.5 COSTRUZIONI D’ACCIAIO**

C7.5.2 TIPOLOGIE STRUTTURALI E FATTORI DI STRUTTURA

**C7.5.2.1** Tipologie strutturali

**C7.5.3** REGOLE DI PROGETTO GENERALI PER ELEMENTI STRUTTURALI DISSIPATIVI

**C7.5.3.3** Collegamenti in zone dissipative

**C7.5.4** REGOLE DI PROGETTO SPECIFICHE PER STRUTTURE INTELAIATE

**C7.5.4.5** Pannelli nodali

**C7.5.5** REGOLE DI PROGETTO SPECIFICHE PER STRUTTURE CON CONTROVENTI CONCENTRICI

**C7.5.6** REGOLE DI PROGETTO SPECIFICHE PER STRUTTURA CON CONTROVENTI ECCENTRICI

**C7.6** COSTRUZIONI COMPOSTE DI ACCIAIO-CALCESTRUZZO

**C7.6.4** CRITERI DI PROGETTO E DETTAGLI PER STRUTTURE DISSIPATIVE

**C7.6.4.3** Collegamenti composti nelle zone dissipative

*C7.6.4.3.1* Modelli resistenti per la soletta soggetta a compressione

*C7.6.4.3.2* Resistenza dei pannelli d'anima delle colonne composte

**C7.6.6** REGOLE SPECIFICHE PER STRUTTURE INTELAIATE

**C7.6.7** CONTROVENTI CONCENTRICI

**C7.6.8** CONTROVENTI ECCENTRICI

**C7.8** COSTRUZIONI DI MURATURA

**C7.8.1** REGOLE GENERALI

**C7.8.1.1** Premessa

**C7.8.1.5** Metodi di analisi

*C7.8.1.5.1* Generalità

*C7.8.1.5.4* Analisi statica non lineare

**C7.8.4** STRUTTURE MISTE CON PARETI IN MURATURA ORDINARIA O ARMATA

**C7.10** COSTRUZIONI E PONTI CON ISOLAMENTO E/O DISSIPAZIONE

**C7.10.1** SCOPO

**C7.10.2** REQUISITI GENERALI E CRITERI PER IL LORO SODDISFACIMENTO

**C7.10.3** CARATTERISTICHE E CRITERI DI ACCETTAZIONE DEI DISPOSITIVI

**C7.10.4** INDICAZIONI PROGETTUALI

**C7.10.4.1** Indicazioni riguardanti i dispositivi

**C7.10.4.2** Controllo di movimenti indesiderati

**C7.10.4.3** Controllo degli spostamenti sismici differenziali del terreno

**C7.10.4.4** Controllo degli spostamenti relativi al terreno ed alle costruzioni circostanti

**C7.10.5** MODELLAZIONE E ANALISI STRUTTURALE

**C7.10.5.1** Proprietà del sistema di isolamento

**C7.10.5.2** Modellazione

**C7.10.5.3** Analisi

*C7.10.5.3.1* Analisi lineare statica

*C7.10.5.3.2* Analisi lineare dinamica

**C7.10.6** VERIFICHE

**C7.10.6.1** Verifiche agli stati limite di esercizio

**C7.10.6.2** Verifiche agli stati limite ultimi

*C7.10.6.2.1* Verifiche allo SLV

*C7.10.6.2.2* Verifiche allo SLC

**C7.10.7** ASPETTI COSTRUTTIVI, MANUTENZIONE, SOSTITUIBILITÀ

**C7.10.8** ACCORGIMENTI SPECIFICI IN FASE DI COLLAUDO

**C7.11** OPERE E SISTEMI GEOTECNICI

### **C7.11.3 RISPOSTA SISMICA E STABILITÀ DEL SITO**

#### **C7.11.3.1 Risposta sismica locale**

##### *C7.11.3.1.1 Indagini specifiche*

##### *C7.11.3.1.2 Analisi numeriche di risposta sismica locale*

*C7.11.3.1.2.1 Scelta della schematizzazione geometrica e definizione del modello geotecnico di sottosuolo*

*C7.11.3.1.2.2 Definizione delle azioni sismiche di ingresso*

*C7.11.3.1.2.3 Scelta della procedura di analisi*

#### **C7.11.3.4 Stabilità nei confronti della liquefazione**

#### **C7.11.3.5 Stabilità dei pendii**

### **C7.11.4 FRONTI DI SCAVO E RILEVATI**

### **C7.11.5 FONDAZIONI**

#### **C7.11.5.3 Verifiche allo Stato Limite Ultimo (SLU) e allo Stato Limite di Danno (SLD)**

##### *C7.11.5.3.1 Fondazioni superficiali*

### **C7.11.6 OPERE DI SOSTEGNO**

#### **C7.11.6.2 Muri di sostegno**

#### **C7.11.6.3 Paratie**

## **C8. COSTRUZIONI ESISTENTI**

### **C8.1 OGGETTO**

### **C8.2 CRITERI GENERALI**

### **C8.3 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA**

### **C8.4 CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI**

#### **C8.4.1. INTERVENTO DI ADEGUAMENTO**

#### **C8.4.2 INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO**

#### **C8.4.3 RIPARAZIONE O INTERVENTO LOCALE**

### **C8.5 PROCEDURE PER LA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E LA REDAZIONE DEI PROGETTI**

#### **C8.5.1 ANALISI STORICO-CRITICA**

#### **C8.5.2 RILIEVO**

#### **C8.5.3 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI**

#### **C8.5.4 LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA**

### **C8.7 VALUTAZIONE E PROGETTAZIONE IN PRESENZA DI AZIONI SISMICHE**

#### **C8.7.1 COSTRUZIONI IN MURATURA**

##### **C8.7.1.1 Requisiti di sicurezza**

##### **C8.7.1.2 Azione sismica**

##### **C8.7.1.3 Combinazione delle azioni**

##### **C8.7.1.4 Metodi di analisi globale e criteri di verifica**

##### **C8.7.1.5 Modelli di capacità per la valutazione di edifici in muratura**

##### **C8.7.1.6 Metodi di analisi dei meccanismi locali**

##### **C8.7.1.7 Edifici semplici**

##### **C8.7.1.8 Criteri per la scelta dell'intervento**

##### **C8.7.1.9 Modelli di capacità per il rinforzo di edifici in muratura**

#### **C8.7.2 COSTRUZIONI IN CEMENTO ARMATO O IN ACCIAIO**

##### **C8.7.2.1 Requisiti di sicurezza**

##### **C8.7.2.2 Azione sismica**

##### **C8.7.2.3 Combinazione delle azioni**

- C8.7.2.4 Metodi di analisi e criteri di verifica
- C8.7.2.5 Modelli di capacità per la valutazione di edifici in cemento armato
- C8.7.2.6 Modelli di capacità per il rinforzo di edifici in cemento armato
- C8.7.2.7 Modelli di capacità per la valutazione di edifici in acciaio

#### **C8.7.3 EDIFICI MISTI**

#### **C8.7.4 CRITERI E TIPI D'INTERVENTO**

#### **C8.7.5 PROGETTO DELL'INTERVENTO**

### **C9. COLLAUDO STATICO**

#### **C9.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

#### **C 9.2 PROVE DI CARICO**

##### **C9.2.1 STRUTTURE PREFABBRICATE**

##### **C9.2.2 PONTI STRADALI**

##### **C9.2.3 PONTI FERROVIARI**

##### **C9.2.4 PONTI STRADALE E FERROVIARI CON ISOLAMENTO E/O DISSIPAZIONE**

### **C10. REDAZIONE DEI PROGETTI STRUTTURALI ESECUTIVI E DELLE RELAZIONI DI CALCOLO**

#### **C10.1 CARATTERISTICHE GENERALI**

#### **C10.2 ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO**

### **C11 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

#### **C11.1 GENERALITÀ**

#### **C11.2 CALCESTRUZZO**

##### **C.11.2.1 SPECIFICHE PER IL CALCESTRUZZO**

##### **C11.2.3 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA**

##### **C11.2.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI**

##### **C11.2.5 CONTROLLO DI ACCETTAZIONE**

##### **C11.2.5.3 Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo**

##### **C11.2.6 CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA**

##### **C11.2.7 PROVE COMPLEMENTARI**

##### **C11.2.8 PRESCRIZIONI RELATIVE AL CALCESTRUZZO CONFEZIONATO CON PROCESSO INDUSTRIALIZZATO**

#### **C11.3 ACCIAIO**

##### **C11.3.1 PRESCRIZIONI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI ACCIAIO**

##### **C11.3.1.1 Controlli**

##### **C11.3.1.2 Controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione**

##### **C11.3.1.5 Forniture e documentazione di accompagnamento**

##### **C11.3.2 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO**

##### **C11.3.2.1 Acciaio per cemento armato B450C**

##### **C11.3.2.2 Acciaio per cemento armato B450A**

##### **C11.3.2.3 Accertamento delle proprietà meccaniche**

##### **C11.3.2.4 Caratteristiche dimensionali e di impiego**

##### **C11.3.2.5 Reti e tralicci elettrosaldati**

##### **C11.3.2.10 Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – barre e rotoli**

##### ***C11.3.2.10.3 Controlli nei centri di trasformazione.***

##### ***C11.3.2.10.4 Controlli di accettazione in cantiere***

##### ***C11.3.2.10.5 Prove di aderenza***

**C11.3.4 ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE**

**C11.3.4.6 Bulloni e chiodi**

**C11.3.4.11 Procedure di controllo su acciai da carpenteria**

*C11.3.4.11.2 Controlli nei centri di trasformazione*

*C11.3.4.11.2.1 Centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo*

**C11.4 MATERIALI DIVERSI DALL'ACCIAIO UTILIZZATI CON FUNZIONE DI ARMATURA IN STRUTTURE DI CALCESTRUZZO ARMATO**

**C11.5 SISTEMI DI PRECOMPRESSIONE A CAVI POST-TESI E TIRANTI DI ANCORAGGIO**

**C11.5.1 SISTEMI DI PRECOMPRESSIONE A CAVI POST TESI**

**C11.5.2 TIRANTI DI ANCORAGGIO**

**C11.6 APPOGGI STRUTTURALI**

**C11.7 MATERIALI E PRODOTTI A BASE DI LEGNO**

**C.11.7.1 GENERALITÀ**

**C11.7.2 LEGNO MASSICCIO**

**C11.7.3 LEGNO STRUTTURALE CON GIUNTI A DITA**

**C11.7.4 LEGNO LAMELLARE INCOLLATO**

**C11.7.6 ALTRI PRODOTTI DERIVATI DAL LEGNO**

**C11.7.10 PROCEDURE DI QUALIFICAZIONE E ACCETTAZIONE**

**C11.8 COMPONENTI PREFABBRICATI IN C.A. E C.A.P.**

**C11.8.1 GENERALITÀ**

**C11.8.3 CONTROLLO DI PRODUZIONE**

**C11.9 DISPOSITIVI ANTISISMICI**

**C11.9.1 TIPOLOGIE DI DISPOSITIVI**

**C11.9.2 PROCEDURA DI QUALIFICAZIONE**

**C11.9.3 PROCEDURA DI ACCETTAZIONE**

**C11.9.4 DISPOSITIVI A COMPORTAMENTO LINEARE**

**C11.9.4.2 Prove di qualificazione sui dispositivi**

**C11.9.5 DISPOSITIVI A COMPORTAMENTO NON LINEARE**

**C11.9.5.1 Prove di accettazione sui materiali**

**C11.9.5.2 Prove di qualificazione sui dispositivi**

**C11.9.5.3 Prove di accettazione sui dispositivi**

**C11.9.6 DISPOSITIVI A COMPORTAMENTO VISCOSO**

**C11.9.6.2 Prove di qualificazione sui dispositivi**

**C11.9.7 ISOLATORI ELASTOMERICI**

**C11.9.7.1 Prove di accettazione sui materiali**

**C11.9.7.2 Prove di qualificazione sui dispositivi**

**C11.9.7.3 Prove di accettazione sui dispositivi**

**C11.10 MURATURA PORTANTE**

**C11.10.1 ELEMENTI PER MURATURA**

**C11.10.1.1 Prove di Accettazione**

*C11.10.1.1.1 Resistenza a compressione degli elementi resistenti artificiali o naturali*

**C11.10.3 DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI MECCANICI DELLA MURATURA**

**C11.10.3.2 Resistenza caratteristica a taglio in assenza di tensioni normali**

*C11.10.3.2.1 Determinazione sperimentale della resistenza a taglio*

## **C12. RIFERIMENTI TECNICI**

### **CA - ALLEGATO A ALLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI: PERICOLOSITÀ SISMICA**

#### **C7A (APPENDICE AL § C7)**

##### **C7A.10. (APPENDICE AL § C7.10) COSTRUZIONI CON ISOLAMENTO E/O DISSIPAZIONE**

###### **GLOSSARIO**

###### **C7A.10.1 SCOPO**

###### **C7A.10.2 REQUISITI GENERALI E CRITERI PER IL LORO SODDISFACIMENTO**

###### **C7A.10.3 CARATTERISTICHE E CRITERI DI ACCETTAZIONE DEI DISPOSITIVI**

###### **C7A.10.4 INDICAZIONI PROGETTUALI**

###### **C7A.10.4.1 Indicazioni riguardanti i dispositivi e il sistema dissipativo**

###### **C7A.10.4.2 Controllo di movimenti indesiderati**

###### **C7A.10.5 MODELLAZIONE E ANALISI STRUTTURALE**

###### **C7A.10.5.1 Proprietà del sistema di dissipazione di energia**

###### **C7A.10.5.2 Analisi**

###### ***C7A.10.5.2.1 Analisi Lineari***

###### ***C7A.10.5.2.2 Analisi non lineari***

###### **C7A.10.6 VERIFICHE**

###### **C7A.10.6.1 Verifiche agli stati limite di esercizio**

###### **C7A.10.6.2 Verifiche agli stati limite ultimi**

###### **C7A.10.7 ASPETTI COSTRUTTIVI, MANUTENZIONE, SOSTITUIBILITÀ**

###### **C7A.10.8 ACCORGIMENTI SPECIFICI IN FASE DI COLLAUDO**

#### **C8A (APPENDICE AL CAP. C8)**

##### **C8A.1 STIMA DEI LIVELLI DI CONOSCENZA E DEI FATTORI DI CONFIDENZA**

###### **C8A.1.A COSTRUZIONI IN MURATURA: DATI NECESSARI E IDENTIFICAZIONE DEL LIVELLO DI CONOSCENZA**

###### **C8A.1.A.1 Costruzioni in muratura: geometria**

###### **C8A.1.A.2 Costruzioni in muratura: dettagli costruttivi**

###### **C8A.1.A.3 Costruzioni in muratura: proprietà dei materiali**

###### **C8A.1.A.4 Costruzioni in muratura: livelli di conoscenza**

###### **C8A.1.B COSTRUZIONI IN CALCESTRUZZO ARMATO O IN ACCIAIO: DATI NECESSARI PER LA VALUTAZIONE**

###### **C8A.1.B.1 Costruzioni in calcestruzzo armato e in acciaio: generalità**

###### **C8A.1.B.2 Costruzioni in calcestruzzo armato o in acciaio: dati richiesti**

###### **C8A.1.B.3 Costruzioni in calcestruzzo armato o in acciaio: livelli di conoscenza**

###### **C8A.1.B.4 Costruzioni in calcestruzzo armato o in acciaio: fattori di confidenza**

###### **C8A.1.B.5 Indicazioni supplementari per edifici in calcestruzzo armato**

###### **C8A.1.B.6 Indicazioni supplementari per edifici in acciaio**

##### **C8A.2. TIPOLOGIE E RELATIVI PARAMETRI MECCANICI DELLE MURATURE**

##### **C8A.3. AGGREGATI EDILIZI**

###### **C8A.3.1 VERIFICA GLOBALE SEMPLIFICATA PER GLI EDIFICI IN AGGREGATI EDILIZI**

##### **C8A.4. ANALISI DEI MECCANISMI LOCALI DI COLLASSO IN EDIFICI ESISTENTI IN MURATURA**

###### **C8A.4.1 ANALISI CINEMATICA LINEARE**

#### **C8A.4.2 ANALISI CINEMATICA NON LINEARE**

**C8A.4.2.1 Relazione tra il moltiplicatore  $\alpha$  e lo spostamento**

**C8A.4.2.2 Valutazione della curva di capacità (oscillatore equivalente)**

**C8A.4.2.3 Verifiche di sicurezza**

#### **C8A.5. CRITERI PER GLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DI EDIFICI IN MURATURA**

**C8A.5.1 INTERVENTI VOLTI A RIDURRE LE CARENZE DEI COLLEGAMENTI**

**C8A.5.2 INTERVENTI SUGLI ARCHI E SULLE VOLTE**

**C8A.5.3 INTERVENTI VOLTI A RIDURRE L'ECESSIVA DEFORMABILITÀ DEI SOLAI**

**C8A.5.4 INTERVENTI IN COPERTURA**

**C8A.5.5 INTERVENTI CHE MODIFICANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ELEMENTI VERTICALI RESISTENTI**

**C8A.5.6 INTERVENTI VOLTI AD INCREMENTARE LA RESISTENZA NEI MASCHI MURARI**

**C8A.5.7 INTERVENTI SU PILASTRI E COLONNE**

**C8A.5.8 INTERVENTI VOLTI A RINFORZARE LE PARETI INTORNO ALLE APERTURE**

**C8A.5.9 INTERVENTI ALLE SCALE**

**C8A.5.10 INTERVENTI VOLTI AD ASSICURARE I COLLEGAMENTI DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI**

**C8A.5.11 INTERVENTI IN FONDAZIONE**

**C8A.5.12 REALIZZAZIONE DI GIUNTI SISMICI**

#### **C8A.6. VALUTAZIONE DELLE ROTAZIONI DI COLLASSO DI ELEMENTI DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO E ACCIAIO**

**C8A.6.1 ELEMENTI DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO**

**C8A.6.2 ELEMENTI DI STRUTTURE IN ACCIAIO**

#### **C8A.7. MODELLI DI CAPACITÀ PER IL RINFORZO DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO**

**C8A.7.1 INCAMICIATURA IN C.A.**

**C8A.7.2 INCAMICIATURA IN ACCIAIO**

**C8A.7.2.1 Aumento della resistenza a taglio**

**C8A.7.2.2 Azione di confinamento**

**C8A.7.2.3 Miglioramento della giunzioni per aderenza**

**C8A.7.3 PLACCATURA E FASCIATURA IN MATERIALI COMPOSITI**

#### **C8A.8. INDICAZIONI AGGIUNTIVE RELATIVE AI PONTI ESISTENTI**

**C8A.8.1 AZIONE SISMICA**

**C8A.8.2 CRITERI GENERALI**

**C8A.8.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI**

**C8A.8.4 LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA**

**C8A.8.5 MODELLO STRUTTURALE**

**C8A.8.6 METODI DI ANALISI E CRITERI DI VERIFICA**

**C8A.8.6.1 Analisi lineare (statica o dinamica)**

**C8A.8.6.2 Analisi lineare statica**

**C8A.8.6.3 Analisi non lineare statica**

**C8A.8.6.4 Verifica dei meccanismi duttili**

**C8A.8.6.5 Verifica dei meccanismi fragili**

**C8A.8.7 FONDAZIONI E SPALLE**

#### **C8A.9. INDICAZIONI AGGIUNTIVE PER GLI ELEMENTI NON STRUTTURALI E GLI IMPIANTI SOGGETTI AD AZIONI SISMICHE**

**C8A.9.1 INDIVIDUAZIONE DEI COMPONENTI NON STRUTTURALI CHE RICHIEDONO UNA VALUTAZIONE SISMICA**

**C8A.9.2 CRITERI DI PROGETTAZIONE E AZIONI DI VERIFICA**

**C8A.9.3 RACCOMANDAZIONI AGGIUNTIVE PER LA LIMITAZIONE DEL RISCHIO DI FUORIUSCITE INCONTROLLATE DI GAS A CAUSA DEL SISMA**