

## PROGRAMMA “MASTER AVANZATO”

<b>- Programma 1° Giorno -</b> <i>Approfondimento teorico - pratico sulla progettazione antisismica degli edifici secondo le N.T.C. 2008.                      Progetto di un edificio nuovo in c.a..</i>	
<b>ore 9,15</b>	<i>Registrazione dei partecipanti e consegna del materiale didattico. Introduzione al corso e presentazione dei docenti.</i>
<b>ore 9,30</b>	<p><b>Criteria fondamentali per la progettazione di edifici antisismici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generazione di modelli costruttivi antisismici.</li> <li>- Edifici ad impalcati rigidi o deformabili.</li> <li>- Corretto posizionamento dei baricentri delle masse e delle rigidità.</li> <li>- Errori frequenti di modellazione e progettazione.</li> <li>- Consigli e suggerimenti per la modellazione delle tipologie strutturali più comuni.</li> </ul> <p><b>Progettare gli edifici secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni 2008</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cenni generali sulle N.T.C. 2008.</li> <li>- Eccezioni nell'applicazione delle N.T.C. 2008.</li> <li>- Differenze e affinità con le normative precedenti (D.M. 16/01/1996 e D.M. 14/09/2005).</li> <li>- Nuovo approccio per una progettazione integrata Architettonico-Strutturale.</li> </ul>
<b>ore 11,00</b>	<i>Break.</i>
<b>ore 11,15</b>	<p><b>Approfondimenti sulle N.T.C. 2008</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mappe sismiche e reticolo sismico di riferimento I.N.G.V..</li> <li>- Vita Nominale e Classe di Utilizzo dell'opera.</li> <li>- Categoria del Suolo e Condizioni Topografiche.</li> <li>- Verifica strutturale agli Stati Limite di Esercizio (Operatività “S.L.O.” e Danno “S.L.D.”) e agli Stati Limite Ultimi (Salvaguardia della Vita “S.L.V.” e di Collasso “S.L.C.”).</li> <li>- Definizione dei Fattori di Struttura.</li> <li>- Valutazione dell'accelerazione sismica di progetto per interpolazione dal Reticolo Sismico di riferimento (Mappa sismica interattiva I.N.G.V.).</li> </ul> <p><b>Progetto degli edifici con il rispetto della Gerarchia delle Resistenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe di Duttilità della struttura (Alta e Bassa).</li> <li>- Il concetto di Gerarchia delle Resistenze.</li> <li>- Diagramma di flusso delle procedure da seguire per la progettazione pratica di un edificio secondo le N.T.C. 2008.</li> </ul>
<b>ore 13,00</b>	<i>Pausa.</i>
<b>ore 14,30</b>	<p><b>Definizione dei Dati Generali del CDSWin secondo le N.T.C. 2008</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione dei Parametri Sismici relativi al calcolo secondo le N.T.C. 2008.</li> <li>- Approfondimento dei Dati Generali più complessi e del loro effetto nel calcolo della struttura.</li> </ul>
<b>ore 16,00</b>	<i>Break.</i>
<b>ore 16,15</b>	<p><b>Applicazione pratica con CDSWin: Progetto “classico” di un edificio in c.a. secondo le N.T.C. 2008</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impostazione dei Parametri Sismici e Valutazione del fattore di struttura.</li> <li>- Calcolo completo automatico di un fabbricato in c.a. secondo le N.T.C. 2008 con il rispetto della Gerarchia delle Resistenze: calcolo delle sollecitazioni, verifica di resistenza (S.L.U.), progetto delle armature per il rispetto della Gerarchia delle Resistenze, verifiche di servizio (S.L.E.), ecc..</li> <li>- Visualizzazione dei baricentri.</li> <li>- Visualizzazione e commento dei risultati di calcolo.</li> <li>- Stampa degli esecutivi grafici.</li> <li>- Stampa della Relazione di Calcolo secondo il cap. 10.2 delle N.T.C. 2008.</li> </ul>
<b>ore 17,30</b>	- Spazio dedicato al dibattito sugli argomenti trattati durante la giornata ed alle richieste dei partecipanti.
<b>ore 18,00</b>	<i>Fine lavori.</i>

## - Programma 2° Giorno -

*Approfondimento del software per lo studio di modelli strutturali complessi.  
Input spaziale e Strutture in acciaio.*

ore 9,30	- Spazio dedicato al riepilogo ed a eventuali chiarimenti sugli argomenti trattati durante la giornata precedente.
ore 9,45	<b><u>Applicazione pratica con il software CDSWin</u></b>  - Approfondimento dei Dati Generali più complessi e studio delle conseguenze della loro impostazione nel calcolo della struttura. - Creazione automatica del modello strutturale con importazione da CAD Architettonico tridimensionale. - Importazione di file architettonici DXF bidimensionali. - Impostazione dei layer sul file DXF di riferimento per la generazione automatica del modello strutturale.
ore 11,00	<i>Break.</i>
ore 11,15	<b><u>Applicazione pratica con il software CDSWin</u></b>  - Approfondimento di alcune procedure complesse di input della struttura: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modellazione di strutture con pilastri in falso, sbalzi e collegamenti trave su trave.</li><li>• Diverse modalità di definizione di platee nervate.</li><li>• Input di travi di interpiano.</li><li>• Diverse modalità di definizione del corpo scala.</li><li>• Differenza nell'impostazione dei piani rigidi e deformabili.</li><li>• Definizione di impalcati parzialmente rigidi.</li><li>• Realizzazione di giunti tecnici.</li><li>• Presenza di più impalcati rigidi indipendenti sulla stessa quota.</li><li>• Realizzazione di coperture complesse.</li><li>• Fondazioni a livelli sfalsati.</li><li>• Spinta del vento.</li><li>• Zero sismico.</li><li>• Falde inclinate.</li></ul>
ore 13,00	<i>Pausa.</i>
ore 14,30	<b>Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 applicate alle strutture in acciaio</b>  - Cenni teorici sulla modellazione e sul calcolo di strutture in acciaio secondo il D.M. 14 gennaio 2008. - Classificazione delle sezioni secondo EC3. - Modelli sismo-resistenti dissipativi per strutture in acciaio. - Verifiche per gli elementi dissipativi e non dissipativi. L'applicazione della Gerarchia delle Resistenze.  <b><u>Applicazione pratica con CDSWin: Input spaziale per la modellazione di una struttura in acciaio</u></b>  - Gestione dell'archivio dei profili in acciaio. - Importazione di porzioni di struttura tramite file DXF bidimensionali o tridimensionali.
ore 16,00	<i>Break.</i>
ore 16,15	<b><u>Applicazione pratica con CDSWin: Input spaziale e calcolo di una struttura in acciaio</u></b>  - Definizione dei nodi 3D del modello. - Inserimento degli elementi strutturali (aste ed elementi bidimensionali). - Gestione carichi da input spaziale - Corretta definizione del comportamento antisismico dei singoli elementi. - Calcolo della struttura con scelta delle condizioni e combinazioni di calcolo. - Visualizzazione dei risultati (deformate, diagrammi degli spettri e delle sollecitazioni, stati tensionali, ecc..). - Verifica dei collegamenti saldati e bullonati. - Realizzazione degli esecutivi grafici per sotto-strutture reticolari. - Realizzazione degli esecutivi grafici per sotto-strutture intelaiate. - Definizione di modelli strutturali complessi (Serbatoi circolari, Rampe elicoidali, ecc..)
ore 17,30	- Spazio dedicato al dibattito sugli argomenti trattati durante la giornata ed alle richieste dei partecipanti.
ore 18,00	<i>Fine lavori.</i>

## - Programma 3° Giorno -

**Analisi Push-Over. Verifica di Edifici Esistenti in c.a. con interventi di Miglioramento e Adeguamento sismico.  
Progetto avanzato di edifici in c.a. senza il rispetto della Gerarchia delle Resistenze.  
Isolatori sismici.**

<b>ore 9,30</b>	<b>Analisi Pushover e Verifica di Edifici esistenti</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definizione di duttilità strutturale.</li><li>- Curva di capacità della struttura e spettro A.D.S.R..</li><li>- Analisi sismica statica non lineare (Push-Over Analysis).</li><li>- Lettura ed interpretazione dei risultati delle verifiche.</li><li>- Livelli di conoscenza e pianificazione della campagna di indagini.</li><li>- Valutazione della vulnerabilità sismica dei fabbricati.</li></ul> <b>Interventi di miglioramento e di adeguamento sismico dei fabbricati in c.a.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Il miglioramento e l'adeguamento sismico degli edifici.</li><li>- Principali tipologie di interventi sulle strutture in c.a. (rinforzi FRP, controventi dissipativi, incamicatura, ecc..).</li></ul>
<b>ore 11,00</b>	<i>Break.</i>
<b>ore 11,15</b>	<b><u>Applicazione pratica con CDSWin: Verifica di un di un edificio esistente in c.a.</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Impostazione dei Dati Generali per il Calcolo non Lineare.</li><li>- Corretta definizione del modello di calcolo.</li><li>- Verifica con analisi tipo Push-Over di un edificio esistente in c.a..</li><li>- Valutazione della domanda e della capacità di deformazione.</li><li>- Individuazione dei punti di debolezza strutturale e delle modalità di collasso.</li><li>- Progettazione degli interventi di miglioramento sismico e verifica dei risultati.</li></ul>
<b>ore 13,00</b>	<i>Pausa.</i>
<b>ore 14,30</b>	<b><u>Applicazione pratica con CDSWin: Progetto "avanzato" di un edificio in c.a. secondo le N.T.C. 2008, senza il rispetto della Gerarchia delle Resistenze</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Impostazione delle caratteristiche sismo-resistenti degli elementi strutturali (elementi sismo-resistenti, non sismo-resistenti, secondari, ecc..).</li><li>- Progetto della struttura con analisi lineare e riverifica con analisi non lineare.</li><li>- Personalizzazione del valore del fattore di struttura.</li><li>- Ottimizzazione del progetto e individuazione dei meccanismi/elementi vulnerabili.</li><li>- Differenze di armature tra progettazione lineare con e senza l'applicazione della Gerarchia delle Resistenze.</li><li>- Progetto completo del fabbricato senza la Gerarchia delle Resistenze.</li></ul>
<b>ore 16,00</b>	<i>Break.</i>
<b>ore 16,15</b>	<b>Isolatori sismici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cenni teorici sull'isolamento sismico dei fabbricati.</li><li>- Gli isolatori elastomerici e a pendolo scorrevole (friction-pendulum).</li></ul> <b><u>Applicazione pratica con CDSWin: Studio di un edificio in c.a. con isolamento sismico alla base</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inserimento degli isolatori sismici nel modello strutturale.</li><li>- Impostazione dei Parametri di calcolo.</li><li>- Calcolo e visualizzazione dei risultati.</li><li>- Confronto del comportamento fra un edificio isolato ed uno analogo non isolato.</li></ul> <b>Cenni sull'utilizzo di OpenSees all'interno del CDSWin</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analisi dinamica non lineare (Time History).</li><li>- Modellazione delle cerniere plastiche (a plasticità concentrata e a fibre).</li></ul>
<b>ore 17,30</b>	- Spazio dedicato al dibattito sugli argomenti trattati durante la giornata ed alle richieste dei partecipanti.
<b>ore 18,00</b>	<i>Fine lavori.</i>

## - Programma 4° Giorno -

**Edifici in Muratura: progetto di edifici nuovi e verifica di fabbricati esistenti con interventi di Miglioramento e Adeguamento sismico. Calcolo della capacità portante del terreno (Relazione geotecnica).**

<b>ore 9,30</b>	<b>Edifici in muratura secondo le N.T.C. 2008</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Caratteristiche del materiale.</li><li>- Modelli di calcolo a shell e ad aste, il modello SAM.</li><li>- Metodi di analisi.</li><li>- Verifiche globali e locali.</li><li>- La muratura armata.</li></ul> <b>Interventi di miglioramento e di adeguamento sismico dei fabbricati in muratura</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Il miglioramento e l'adeguamento sismico degli edifici.</li><li>- Principali tipologie di interventi sulle strutture in muratura (reti metalliche, rinforzi con fibre, tiranti, sistema CAM, ecc..).</li></ul>
<b>ore 11,00</b>	<i>Break.</i>
<b>ore 11,15</b>	<b><u>Applicazione pratica con CDSWin: Progetto di un edificio nuovo in muratura secondo le N.T.C. 2008</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Scelta dei materiali.</li><li>- Problematiche legate alla modellazione strutturale.</li><li>- Calcolo con analisi lineare di un edificio in muratura.</li></ul> <b><u>Applicazione pratica con CDSWin: Verifica di un di un edificio esistente in muratura</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Impostazione dei Dati Generali per il Calcolo non Lineare.</li><li>- Definizione del modello di calcolo.</li><li>- Verifica con analisi tipo Push-Over di un edificio in muratura.</li><li>- Individuazione dei punti di debolezza strutturale e delle modalità di collasso.</li><li>- Progettazione degli interventi di miglioramento sismico e verifica dei risultati.</li></ul>
<b>ore 13,00</b>	<i>Pausa.</i>
<b>ore 14,30</b>	<b><u>Applicazione pratica con il CDSWin: Studio dei Meccanismi di collasso locale per gli edifici in muratura</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Individuazione dei possibili meccanismi di collasso sul modello di calcolo.</li><li>- L'analisi cinematica secondo le N.T.C. 2008.</li><li>- Calcolo del moltiplicatore relativo a ciascun meccanismo di collasso.</li></ul>
<b>ore 16,00</b>	<i>Break.</i>
<b>ore 16,15</b>	<b>La portanza delle fondazioni secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni 2008</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cenni teorici sulla modellazione delle fondazioni per il calcolo della capacità portante.</li><li>- Analisi lineare e non lineare.</li><li>- Calcolo dei cedimenti.</li></ul> <b><u>Applicazione pratica con il software CDGsWin (Calcolo della capacità portante del terreno)</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definizione dei Criteri Geotecnici.</li><li>- Calcolo della capacità portante del suolo per strutture con fondazioni a travi rovesce, plinti e platea.</li></ul>
<b>ore 17,30</b>	- Spazio dedicato al dibattito sugli argomenti trattati durante la giornata ed alle richieste dei partecipanti.
<b>ore 18,00</b>	<i>Fine lavori.</i>