



Convegno

# Le Linee Guida per l'Edilizia in legno in Toscana

## "Uno strumento per l'edilizia sostenibile pubblica e privata"

**Firenze 22 Luglio 2009**

Auditorium del Consiglio Regionale Toscano, Via Cavour 4 Firenze



**Ing. Luca Gori – Genio Civile di Firenze**

La situazione normativa in Italia

## *La normativa vigente*

### **nazionale**

- 
- **DPR 380/01** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

- **DM 14/01/2008** "Norme tecniche per le costruzioni"
- **Circolare 2/02/2009** "Istruzioni per l'applicazione delle *Nuove norme tecniche per le costruzioni* di cui al DM 14 gennaio 2008"
- **Eurocodice 5** "Progettazione delle strutture in legno" UNI EN 1995 1-1
- **Eurocodice 8** "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica" UNI EN 1998 1-1
- **CNR DT 206/2007** "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo delle strutture in legno"

### **regionale**

- **L.R. 1/2005** "Norme per il governo del territorio"
- **Regolamento attuativo (LR 1/05, art. 117, in approvazione)**

## La normativa vigente

- DPR 380/01 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

### Art. 52 (L) - Tipo di strutture e norme tecniche

#### *Contenuto delle Norme tecniche (stralcio)*

- a) i criteri generali tecnico-costruttivi per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;
  - b) i carichi e sovraccarichi e loro combinazioni, anche in funzione del tipo e delle modalità costruttive e della destinazione dell'opera, nonché i criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni;
  - c) le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali ....progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno...e delle opere di fondazione; ....opere speciali, quali ponti, dighe, serbatoi, tubazioni, torri, costruzioni prefabbricate in genere, acquedotti, fognature;
  - d) la protezione delle costruzioni dagli incendi.
2. Qualora vengano usati sistemi costruttivi diversi da quelli in muratura o con ossatura portante in cemento armato normale e precompresso, acciaio o sistemi combinati dei predetti materiali, per edifici con quattro o più piani entro e fuori terra, l'idoneità di tali sistemi deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata dal presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso

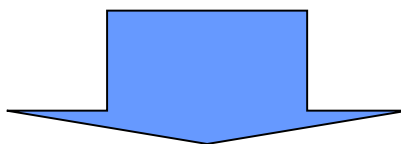
## *La normativa vigente*

- **DPR 380/01** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

### **Art. 54 (L) - Sistemi costruttivi**

Gli edifici possono essere costruiti con:

- a) struttura intelaiata in cemento armato normale o precompresso, acciaio o sistemi combinati dei predetti materiali;
- b) struttura a pannelli portanti;
- c) struttura in muratura;
- d) **struttura in legname.**



Le costruzioni in legno con più di tre piani devono essere esplicitamente autorizzate dal Consiglio superiore dei lavori pubblici

## *La normativa vigente*

➤ DPR 380/01 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"

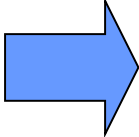
**L. 64/74 + L. 1086/71 ≈ DPR 380/01**

### **Criticità** (*alcune*)

- "*Linguaggio*" molto diverso da quello contenuto nel DM 14/1/2008
- Discordanze non sanate (es. committente ed impresa, collaudo)
- Regolamentazione separata per c.a., acciaio e c.a.p. (art. 60)
- Indicazione del contenuto delle norme tecniche (artt. 84 86 )
- Classificazione sismica distinta in "zone" (alta e bassa sismicità) (artt. 83, 94)
- Mantenimento della necessità di autorizzare tutti i lavori nelle zone ad "alta sismicità", indipendentemente dalla loro rilevanza (art. 94)
- Mantenimento della rilevanza penale per le violazioni alle norme tecniche (art. 95)
- Mancanza di chiarezza sulle procedure da attuare nel caso di mutamento di classificazione sismica (art. 104)

## *La normativa vigente*

### **nazionale**

- 
- DPR 380/01 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
  - **DM 14/01/2008** "Norme tecniche per le costruzioni"
  - **Circolare 2/02/2009** "Istruzioni per l'applicazione delle *Nuove norme tecniche per le costruzioni* di cui al DM 14 gennaio 2008"
  - Eurocodice 5 "Progettazione delle strutture in legno" UNI EN 1995 1-1
  - Eurocodice 8 "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica" UNI EN 1998 1-1
  - CNR DT 206/2007 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo delle strutture in legno"

### **regionale**

- L.R. 1/2005 "Norme per il governo del territorio"
- Regolamento attuativo (LR 1/05, art. 117, in approvazione)

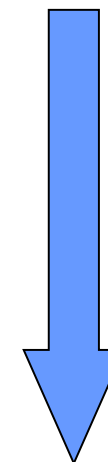
## La normativa vigente - NTC DM 14.1.2008

### ➤ Cap. 4.4 Costruzioni in legno

- 4.4.1 Valutazione della sicurezza
- 4.4.2 Analisi strutturale
- 4.4.3 Azioni e loro combinazioni
- 4.4.4 Classi di durata del carico
- 4.4.5 Classi di servizio
- 4.4.6 Resistenza di calcolo
- 4.4.7 Stati limite di esercizio
- 4.4.8 Stati limite ultimi
- 4.4.9 Collegamenti
- 4.4.10 Elementi strutturali
- 4.4.11 Sistemi strutturali
- 4.4.12 Robustezza
- 4.4.13 Durabilità
- 4.4.14 Resistenza al fuoco
- 4.4.15 Regole per l'esecuzione
- 4.4.16 Controlli e prove di carico

### ➤ Cap. 7.7 Costruzioni in legno

- 7.7.1 Aspetti concettuali della progettazione
- 7.7.2 Materiali e proprietà delle zone dissipative
- 7.7.3 Tipologie strutturali e fattori di struttura
- 7.7.4 Analisi strutturale
- 7.7.5 Disposizioni costruttive
- 7.7.6 Verifiche di resistenza
- 7.7.7 Regole di dettaglio



$q$  = fattore di struttura

### ➤ Cap. 11.7 Materiali e prodotti a base di legno

## La normativa vigente - NTC DM 14.1.2008

$q$  = fattore di struttura

$$q = q_0 * KR$$

$KR =$

$0 < q < 1$

Tabella 7.7.1 - Tipologie strutturali e fattori di struttura massimi  $q_0$  per le classi di duttilità

| Classe |  | $q_0$ | Esempi di strutture   |
|--------|--|-------|---|
| A      | Strutture aventi una alta capacità di dissipazione energetica  | 3,0   | Pannelli di parete <u>chiodati</u> con diaframmi <u>incollati</u> , collegati mediante chiodi e bulloni; strutture reticolari con giunti <u>chiodati</u>  |
|        |  | 4,0   | Portali <u>iperstatici</u> con mezzi di unione a gambo cilindrico, spinotti e bulloni (con le precisazioni contenute nei seguenti capoversi del § 7.7.3)  |
|        |  | 5,0   | Pannelli di parete <u>chiodati</u> con diaframmi <u>chiodati</u> , collegati mediante chiodi e bulloni  |
| B      | Strutture aventi una bassa capacità di dissipazione energetica | 2,0   | Pannelli di parete <u>incollati</u> con diaframmi <u>incollati</u> , collegati mediante chiodi e bulloni; strutture reticolari con collegamenti a mezzo di bulloni o spinotti; strutture cosiddette miste, ovvero con intelaiatura (sismo-resistente) in legno e tamponature non portanti<br><br>Portali <u>isostatici</u> con giunti con mezzi di unione a gambo cilindrico, spinotti e bulloni (con le precisazioni contenute nei seguenti capoversi del § 7.7.3) |
|        |  | 2,5   | Portali iperstatici con mezzi di unione a gambo cilindrico, spinotti e bulloni (con le precisazioni contenute nei seguenti capoversi del § 7.7.3)   |

## Eurocodice 8

$q$  = fattore di struttura  
 $0.8 \div 1$

$$q = q_0 * K_R$$

$$K_R =$$

prospetto 8.1 Principio per la progettazione, tipologie strutturali e valori limite superiori dei coefficienti di comportamento delle tre classi di duttilità

| Principio per la progettazione e classi di duttilità | $q$ | Esempi di strutture   |
|--|-----|---|
| Bassa capacità di dissipare energia - DCL            | 1,5 | <u>Mensole</u> ; travi; archi con due o tre nodi a cerniera; elementi collegati con connettori.   |
| Media capacità di dissipare energia - DCM            | 2   | Pannelli incollati con diaframmi <u>incollati</u> , collegati con chiodi e bulloni; elementi (trusses) con nodi con perni o bullonati; strutture miste composte da intelaiature di legno (in grado di sopportare forze di tipo orizzontale) e pareti di tamponamento senza funzione portante. |
|  | 2,5 | Portali di telai iperstatici con nodi con perni o bullonati [vedere punto 8.1.3(3)P].   |
| Alta capacità di dissipare energia - DCH             | 3   | Muro di pannelli <u>chiodati</u> con diaframmi incollati, collegati con chiodi e bulloni; elementi (trusses) con nodi chiodati.   |
|  | 4   | Portali di telai iperstatici con nodi con perni o bullonati [vedere punto 8.1.3(3)P].   |
|  | 5   | Muro di pannelli <u>chiodati</u> con diaframmi <u>chiodati</u> , collegati con chiodi e bulloni.  |

*La normativa vigente - NTC DM 14.1.2008 e Eurocodice 8*

$q$  = fattore di struttura

$$q = q_0 * K_R$$

$$K_R =$$

0,8-1

PRO - Versatilità delle strutture in legno in termini di duttilità disponibile

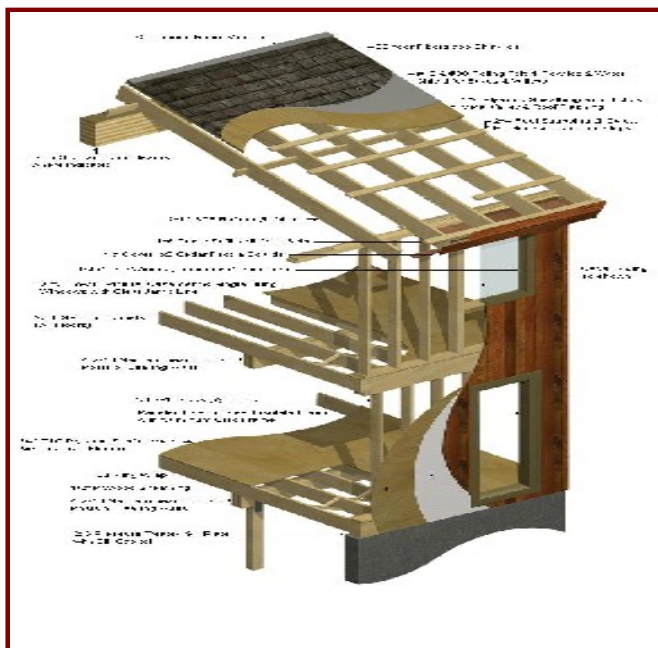
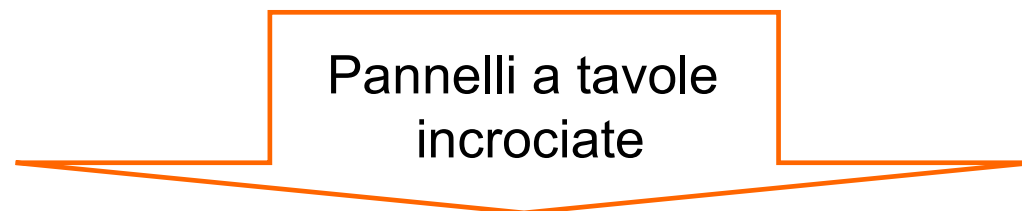
CONTRO - Incompleta o ambigua trattazione delle varie tipologie costruttive sia nel DM 14.1.2008 che nell'EC8 (ad esempio Log-house, Block-house e strutture interamente a pannelli)



Pannelli a tavole incrociate (*SOFIE Project*)



Log-house (tronchi)



## *La normativa vigente - NTC DM 14.1.2008*

### ➤ Cap. 4.4 Costruzioni in legno

- 4.4.1 Valutazione della sicurezza
- 4.4.2 Analisi strutturale
- 4.4.3 Azioni e loro combinazioni
- 4.4.4 Classi di durata del carico
- 4.4.5 Classi di servizio
- 4.4.6 Resistenza di calcolo
- 4.4.7 Stati limite di esercizio
- 4.4.8 Stati limite ultimi
- 4.4.9 Collegamenti
- 4.4.10 Elementi strutturali
- 4.4.11 Sistemi strutturali
- 4.4.12 Robustezza
- 4.4.13 Durabilità
- 4.4.14 Resistenza al fuoco
- 4.4.15 Regole per l'esecuzione
- 4.4.16 Controlli e prove di carico

### ➤ Cap. 7.7 Costruzioni in legno

### ➤ Cap. 11.7 Materiali e prodotti a base di legno

- 11.7.1 Generalità
- 11.7.2 Legno massiccio
- 11.7.3 Legno strutturale con giunti a dita
- 11.7.4 Legno lamellare incollato
- 11.7.5 Pannelli a base di legno
- 11.7.6 Altri prodotti derivati dal legno ...
- 11.7.7 Adesivi
- 11.7.8 Elementi meccanici di collegamento
- 11.7.9 Durabilità del legno e derivati
- 11.7.10 Procedure di qualificazione e accettazione

## *La normativa vigente - NTC DM 14.1.2008*

### 11.1 Generalità

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- **identificati** univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- **qualificati** sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- **accettati** dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

## **3 possibilità**

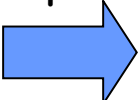
- A. Marcatura CE dei prodotti strutturali e dei loro derivati (norme europee armonizzate)
- B. Qualificazione secondo NTC 2008 (in mancanza di norme europee "armonizzate")
- C. Materiali innovativi: marchio CE in base a Benestare Tecnico europeo (ETA) o acquisizione di Certificazione di Idoneità tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale (Min. Infrastrutture)

## La normativa vigente - NTC DM 14.1.2008

Il Marchio  (conformité européenne)

➤ Prodotti con marchio CE  conformità alle norme europee armonizzate

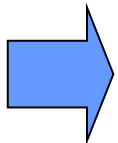
Se non esistono o non sono ancora pienamente operative

➤ Prodotti senza marchio CE  processo di **qualificazione** (p.to 11.7.10)

Il materiale che perviene in cantiere deve essere in ogni caso accompagnato da certificazioni che ne attestino la conformità e individuino univocamente il produttore, il trasformatore e il rivenditore.

**Il Direttore dei Lavori deve rifiutare la fornitura di materiale non correttamente certificato (p.to 11.7.10.1.2)**

## *La normativa vigente*

- DPR 380/01 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
  - DM 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni"
  - Circolare 2/02/2009 "Istruzioni per l'applicazione delle *Nuove norme tecniche per le costruzioni* di cui al DM 14 gennaio 2008"
- 
- **Eurocodice 5** "Progettazione delle strutture in legno" UNI EN 1995 1-1
  - **Eurocodice 8** "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica" UNI EN 1998 1-1
  - **CNR DT 206/2007** "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo delle strutture di legno"

### **Cap. 12 NCT 2008**

*"Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità." (CNR, UNI,...)*

## Nuove costruzioni in legno nella Provincia di Firenze

Dal 01/01/2000 ad oggi:

134 progetti

su 60700 progetti



0.22%

Dal 01/01/2004 ad oggi:

94 progetti

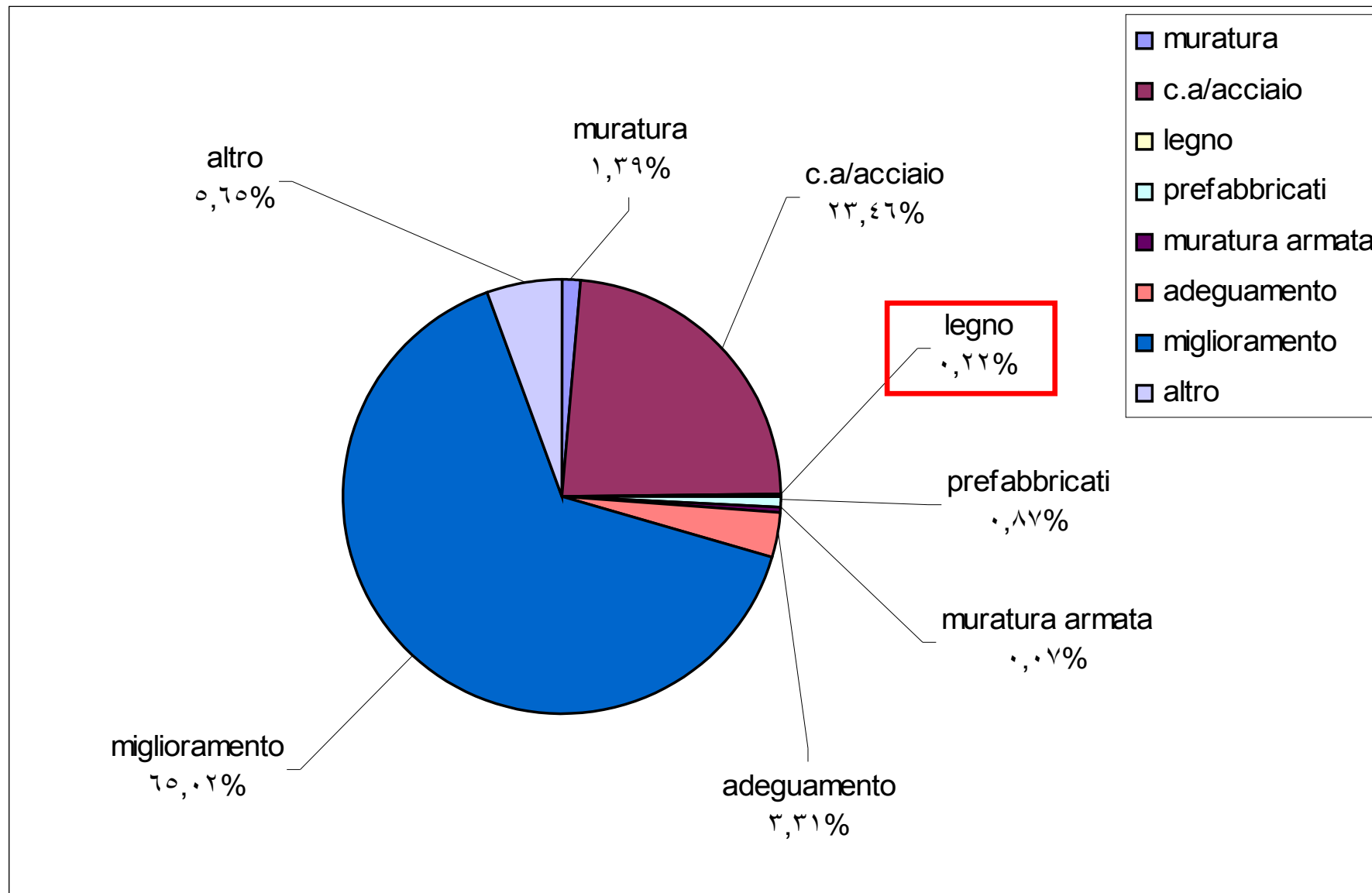
su 35100 progetti



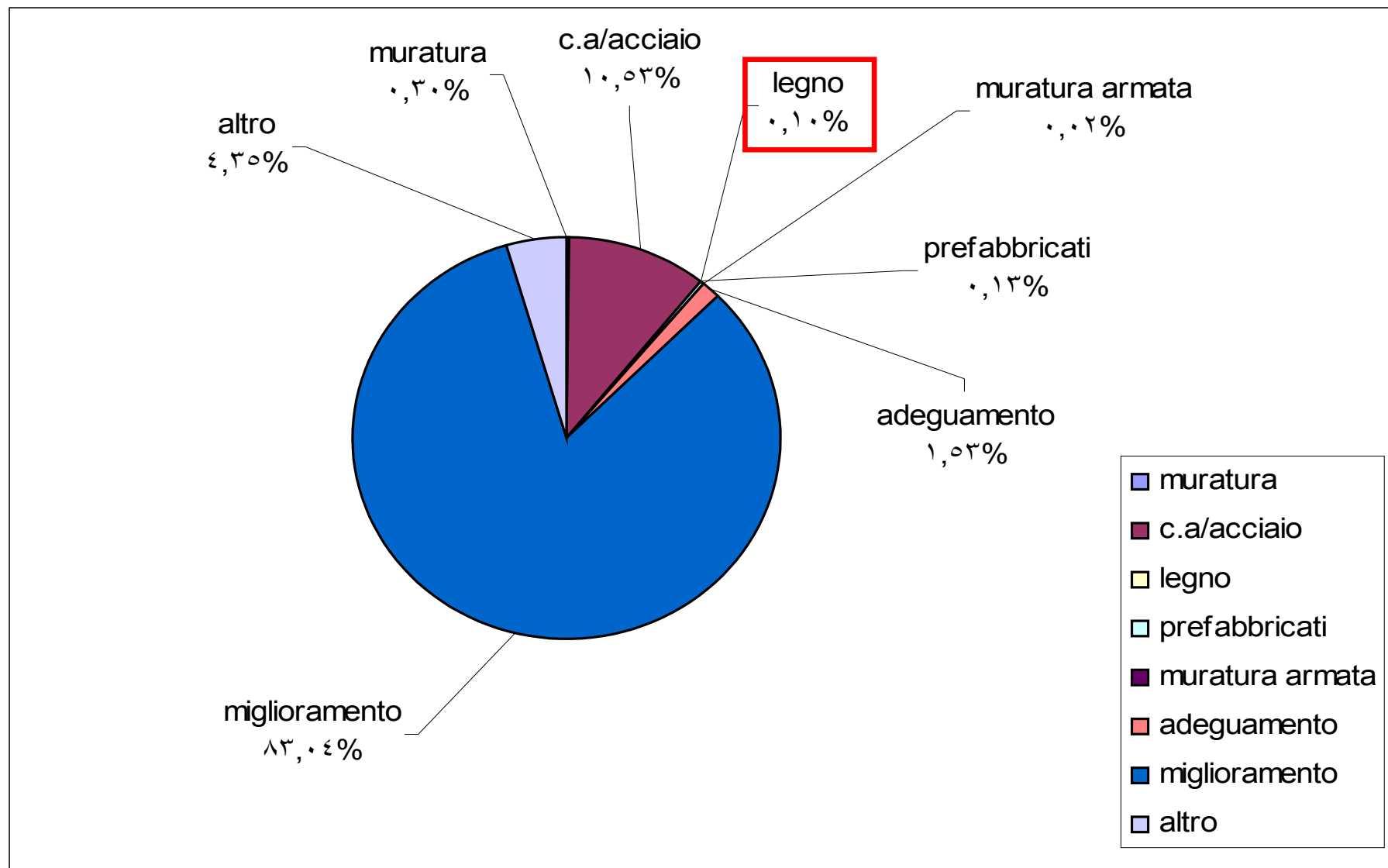
0.27%

*(Ordinanza 3274/03)*

Ripartizione delle tipologie di intervento nella Provincia di Firenze

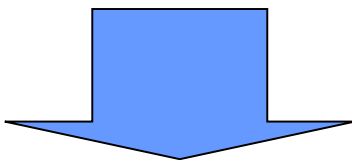


Ripartizione delle tipologie di intervento nel Comune di Firenze



### Conclusioni

- La mancanza di norme tecniche di riferimento ha implicitamente scoraggiato l'uso del legno.
- Le limitazioni riguardo all'altezza massima, hanno escluso le costruzioni in legno dalla "competizione" con i sistemi tradizionali in acciaio e c.a.
- La scarsa conoscenza del materiale ha fatto erroneamente ritenere che le strutture in legno fossero particolarmente vulnerabili al fuoco.



Superare la diffidenza verso le strutture in legno, promuovendone la conoscenza tra i progettisti che, supportati dalla normativa, sviluppino una piena conoscenza del materiale legno, delle sue proprietà e peculiarità di insieme.



Campi Bisenzio - Parco di Villa Montalvo  
Inaugurazione 19/7/2009



Convegno

# Le Linee Guida per l'Edilizia in legno in Toscana

## "Uno strumento per l'edilizia sostenibile pubblica e privata"

**Firenze 22 Luglio 2009**

Auditorium del Consiglio Regionale Toscano, Via Cavour 4 Firenze



**Ing. Luca Gori – Genio Civile di Firenze**

La situazione normativa in Italia

### Art. 84 (L) - Contenuto delle norme tecniche

(Legge 3 febbraio 1974, n. 64, art. 4)

1. Le norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui all'articolo 83, da adottare sulla base dei criteri generali indicati dagli articoli successivi e in funzione dei diversi gradi di sismicità, definiscono:
  - a) l'altezza massima degli edifici in relazione al sistema costruttivo, al grado di sismicità della zona ed alle larghezze stradali;
  - b) le distanze minime consentite tra gli edifici e giunzioni tra edifici contigui;
  - c) le azioni sismiche orizzontali e verticali da tenere in conto del dimensionamento degli elementi delle costruzioni e delle loro giunzioni;
  - d) il dimensionamento e la verifica delle diverse parti delle costruzioni;
  - e) le tipologie costruttive per le fondazioni e le parti in elevazione.



### Art. 86 (L) - Verifica delle strutture

*(Legge 3 febbraio 1974, n. 64, art. 10)*

- 1) L'analisi delle sollecitazioni dovute alle azioni sismiche di cui all'articolo 85 è effettuata tenendo conto della ripartizione di queste fra gli elementi resistenti dell'intera struttura.
- 1) Si devono verificare detti elementi resistenti per le possibili combinazioni degli effetti sismici con tutte le altre azioni esterne, senza alcuna riduzione dei sovraccarichi, ma con l'esclusione dell'azione del vento.

