**Linee guida per la progettazione:**

**COMPORTAMENTO ANTISISMICO SISTEMA Carbon ED SYSTEM**

Carbon ES YSTEM è un sistema di costruzione, costituito da un programma completo di casseri isolanti a perdere con iquali si realizzano pareti portanti in calcestruzzo armato ed isolate.

La costruzione con setti portanti isolati come sistema costruttivo innovativo rispetto alle tradizionali

metodologie costruttive, coniuga la resistenza meccanica del calcestruzzo con la capacità di isolamento

termico del polistirene allo scopo di creare pareti in cemento armato.

Si può identificare come un’evoluzione della prefabbricazione in cui si ha un innalzamento della qualità del

processo costruttivo mediante l’utilizzo dell’EPS (Polistirene Espanso Sinterizzato) per la realizzazione di un

sistema modulare basato su elementi collegati tra loro con semplici e veloci operazioni a secco allo scopo di

realizzare una casseratura in polistirene atta a ricevere il getto di calcestruzzo e a portarlo a maturazione.

Rimanendo in opera il cassero stesso garantisce un elevato e continuo isolamento termico e acustico del

manufatto, mentre la gettata solidale offre elevate prestazioni di resistenza meccanica.

Il sistema costruttivo Carbon ED SYSTEM permette di realizzare costruzioni ANTISISMICHE, in quanto:

‐ il solaio in calcestruzzo armato realizzato con pannelli‐cassero in EPS possiede una rigidezza molto

elevata nel proprio piano e ciò consente di affidare all’impalcato il compito di ripartire l’azione orizzontale

derivante dal sisma alle strutture verticali portanti e controventi;

‐ il sistema di controventamento a pareti per contrastare la spinta orizzontale derivante dal sisma risulta

essere più il efficiente. La spiegazione ingegneristica di questo miglior comportamento strutturale sta nella

convinzione che gli irrigidimenti verticali (quali le pareti Carbon ED SYSTEM) sono meno duttili (deformabili) dei telai e quindi meno deformabili. Quindi le pareti vengono viste come elementi preposti dal punto di vista della sicurezza antisismica. Inoltre, la presenza di irrigidimenti sì fatti, dà luogo a minori spostamenti relativi dei piani, ciò (nei casi più comuni) si traduce in minori micro‐danneggiamenti negli elementi non strutturali.

Si osservi ora che questi effetti vengono aumentati man mano che cresce l'estensione delle pareti rispetto

quella dei telai, fino a quando si raggiungono strutture di tipo "scatolare".

L’edificio deve essere concepito e realizzato come un assemblaggio tridimensionale di pareti e solai,

garantendo il funzionamento scatolare, e conferendo quindi l’opportuna stabilità e robustezza all’insieme.

Si riconosce quindi che lo schema a comportamento scatolare, in cui tutti i muri strutturali hanno funzione

portante e di controventamento, è quello più efficiente dal punto di vista statico.



Solaio infinitamente rigido = il solaio trasmette le forze alle pareti.

Di seguito una guida all’interpretazione di una struttura realizzata con il sistema costruttivo Carbon ED SYSTEM secondo le NTC 2008 e della Circolare n. 617/CSLLPP del 2 febbraio 2009.

Il sistema costruttivo Carbon ED SYSTEM si compone di:

‐ casseri per parete: con i quali si realizzano pareti portanti in calcestruzzo armato dello spessore di 15cm,20,25 o 30cm;

‐ Solaio Carbon ED SYSTEM: per la realizzazione di solai in calcestruzzo armato dello spessore variabile.

La struttura sismo‐resistente realizzata con il sistema costruttivo BIOISOTHERM è riconducibile alla

tipologia: (come definita al § 7.4.3.1 nelle NTC ’08):

‐ *strutture a pareti*, nelle quali la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente a pareti, singole o accoppiate, aventi resistenza a taglio alla base ≥ 65% della resistenza a taglio totale.

Una parete è un elemento strutturale di supporto per altri elementi che ha una sezione trasversale caratterizzata da un rapporto

tra dimensione massima e minima in pianta superiore a 4.

Le NTC ’08 tengono conto anche della tipologia: *struttura a pareti estese debolmente armate* (§ 7.4.3.1).

Una struttura a pareti è da considerarsi come *struttura a pareti estese debolmente armate* se:

• nella direzione orizzontale d’interesse, essa ha un periodo fondamentale, calcolato nell’ipotesi di

assenza di rotazioni alla base, non superiore a Tc;

• comprende almeno due pareti con una dimensione orizzontale non inferiore al minimo tra 4,0m ed

i 2/3 della loro altezza;

• che nella situazione sismica portano insieme almeno il 20% del carico gravitazionale.

Se una struttura non è classificata come *struttura a pareti estese debolmente armate*, tutte le sue pareti

devono essere progettate come duttili.

Le strutture a pareti estese debolmente armate devono essere progettare in CD “B”.

Le NTC ‘08 dettano una serie di indicazioni agli elementi “parete” in merito a:

‐ limitazioni geometriche: (§ 7.4.6.1.4)

Lo spessore delle pareti deve essere non inferiore al valore massimo tra 150mm, (200mm nel caso in cui

nelle travi di collegamento siano da prevedersi, ai sensi del § 7.4.4.6, armature inclinate), e 1/20 dell’altezza

libera di interpiano.

Possono derogare da tale limite, su motivata indicazione del progettista, le strutture a funzionamento scatolare ad un solo piano

non destinate ad uso abitativo.

− **Tabella spessori pareti con casseri Carbon ED SYSTEM e altezze raggiungibili.**

**sezione**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TIPOLOGIA** | **Spessore isolamento** | **Spessore tot. parete** | **Altezza max** |
| **Muro setto 15 cm** | **8+8** | **31 cm** | **300 cm** |
| **Muro setto 20 cm** | **8+8** | **36 cm** | **400 cm** |
| **Muro setto 25 cm** | **8+8** | **41 cm** | **500 cm** |
| **Muro setto 30cm** | **8+8** | **46 cm** | **600 cm** |

**rappresentativa**

‐ limitazioni di armatura: (§ 7.4.6.2.4)

Le armature, sia orizzontali che verticali, devono avere diametro non superiore ad 1/10 dello spessore della

parete, devono essere disposte su entrambe le facce della parete, ad un passo non superiore a 30 cm,

devono essere collegate con legature, in ragione di almeno nove ogni metro quadrato (zona sismica).

**cm] diametro [mm] passo [cm]**.

Nella zona critica si individuano alle estremità della parete due zone confinate aventi per lati lo spessore

della parete e una lunghezza “confinata” *lc* pari al 20% della lunghezza in pianta *l* della parete stessa e

comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico ρ

dell’armatura totale verticale, riferito all’area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti:

1% < ρ < 4%.

Nelle zone confinate l’armatura trasversale deve essere costituita da barre di diametro non inferiore a 6

mm, disposti in modo da fermare una barra verticale ogni due con un passo non superiore a 8 volte il

diametro della barra o a 10 cm. Le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm da una barra fissata.

Nelle rimanenti parti della parete, in pianta ed in altezza, vanno seguite le regole delle condizioni non

sismiche, con un’armatura minima orizzontale e verticale pari allo 0,2%, per controllare la fessurazione da

taglio.