

SAFETY CELL

in LEGA DI ALLUMINIO VERSIONE STANDARD

Brevetto Internazionale PCT/IB2013/054936, brevetto italiano n°1417992, domanda brevetto n°102016000130469.

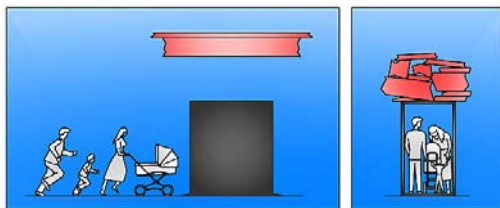
PRIMA INVENZIONE AL MONDO DI UNA **CELLULA DI SICUREZZA** MODULARE PER EDIFICI RESIDENZIALI, INDUSTRIALI E COMMERCIALI, REALIZZATA COME ELEMENTO D'ARREDO PER APPROCCIARE CON METODO PROATTIVO E RAZIONALE GLI EVENTI SISMICI E I LORO EFFETTI.



NOVITA'

Realizzata in lega di alluminio estremamente leggera, con livelli di resistenza notevoli e certificati, e pesa solo 117 kg/mq

La **Safety Cell** è un prodotto costruito in lega di **alluminio strutturale**, destinato ad edifici residenziali, industriali e commerciali, progettato per garantire alti livelli di resistenza sia da urti sia da schiacciamento. La struttura garantisce elasticità e **rappresenta una soluzione tecnica e di metodo razionale per gestire in modo pensato, propedeutico e programmato gli episodi e gli eventi sismici.**



In virtù della propria struttura **MODULARE** e **COMPATTABILE**, la **SAFETY CELL** restituisce i seguenti plus:

- Adattabilità agli ambienti
- Accessibilità
- Trasportabilità
- Facilità di montaggio

La base della Safety Cell è il **modulo (fig. 1)** formato da quattro elementi, **due pareti verticali** e **due pareti orizzontali** (tetto e pavimento) assemblabili mediante **bulloni**.

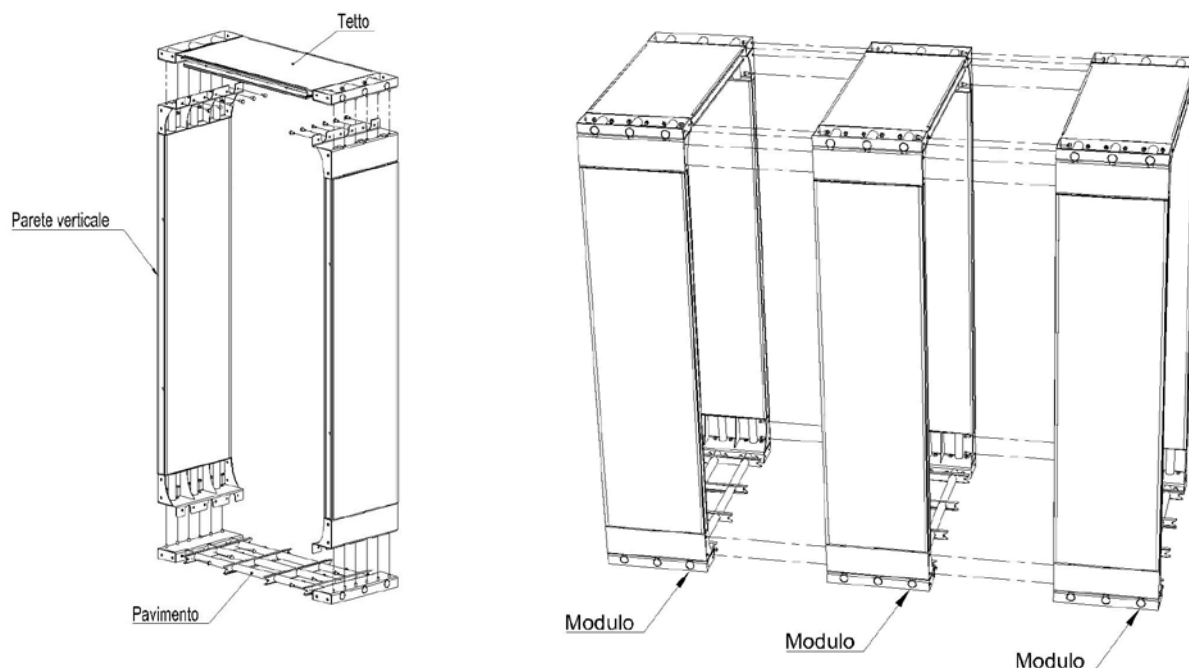
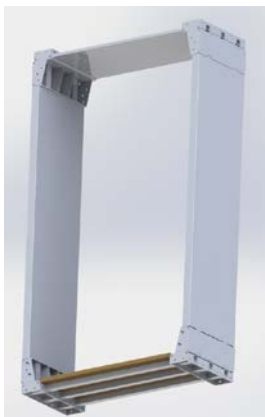


Figura 1

La **Safety Cell** in **configurazione standard** è costituita da **tre moduli** uniti tra loro mediante bulloni: **il montaggio dei moduli e quello dell'intera Safety Cell** può essere eseguito **con o senza l'ausilio di manodopera specializzata**, in modo domestico e fai da te: numero sufficiente per montaggio e assemblaggio è di 2 individui.



La SAFETY CELL è un **progetto modulare a partire da tre moduli** sino a formare un vero e proprio corridoio. La SAFETY CELL prodotto base può essere fornita in tre larghezze (vedi tabella dimensioni).

La **Safety Cell Standard** possiede una capacità di accoglienza di **6/7 persone adulte di corporatura media**.

E' stata sviluppata e progettata, inoltre, per garantire massima protezione e tutela **alle persone deboli** oppure **con difficoltà motorie o diversamente abili** grazie alla presenza della pedana di invito che permette un rapido accesso nel vano della SAFETY CELL.



Pareti verticali e tetto, sul lato esterno ed interno, sono rivestite da **pannelli metallici** (fig. 2) che hanno sia funzione **antidetriti** sia di supporto per eventuali **rifiniture architettoniche**. Potranno quindi essere **adeguati all'arredamento** nel quale la Safety Cell è collocata.

Pareti verticali

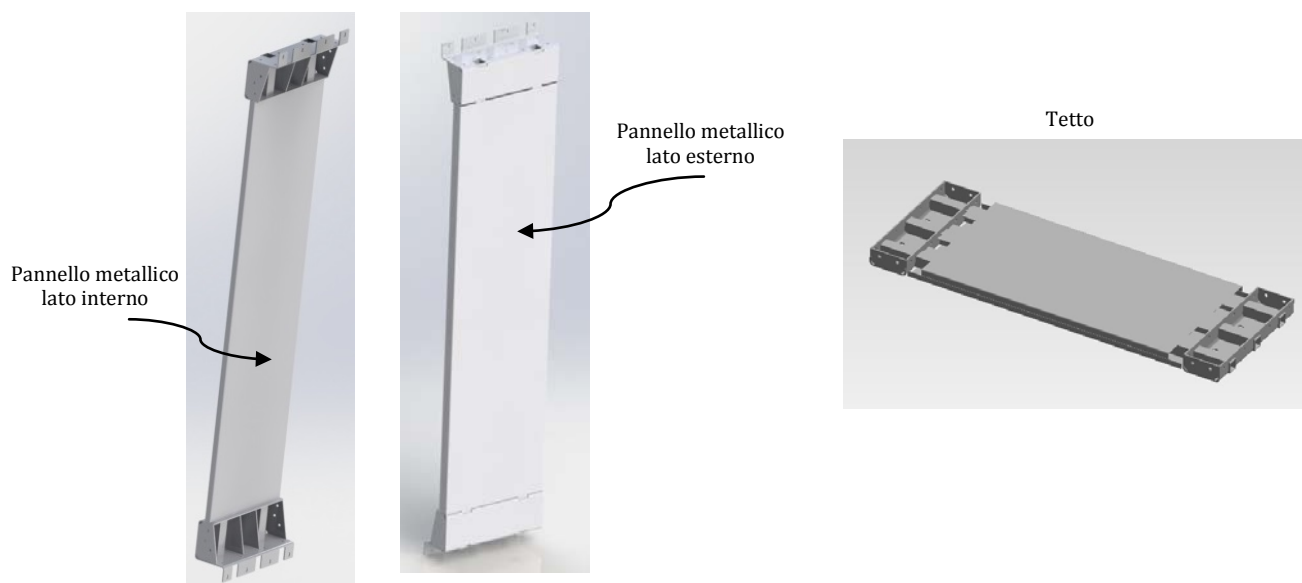


Figura 2

ACCESSORI

In aggiunta a quanto illustrato, la Safety Cell può essere integrata di alcuni funzionali **accessori** (figg.3a, 3b e 4), come:

- **maniglie di sostegno;**
- **tetto smorzamento urti;**
- **porta rapida antidetriti con cassonetto coprente.**

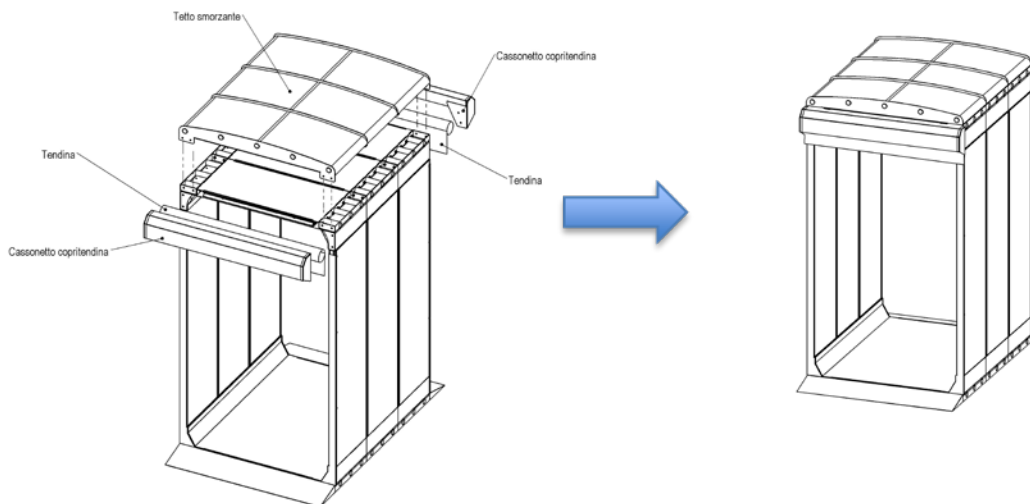


Figura 3

In particolare:

a)

Tetto smorzante



Il tetto smorzante ha la funzione, in aggiunta al già eccellente livello di resistenza della Safety Cell, di ridurre ulteriormente i rischi anche legati ad un impatto (caduta) di un determinato peso concentrato su una parte del tetto della cellula. Questo sistema di smorzamento ha la funzione di assorbire l'urto, scaricarlo sui pannelli laterali e successivamente sul tetto della cellula. Questo sistema ha anche un'ulteriore funzione di blocco di detriti legato all'ulteriore pannello di alluminio, posto sul tetto.

b)

Porte rapide antidetriti



La porta rapida antidetriti ha la funzione di bloccare l'ingresso di detriti all'interno della cellula, anche di fronte a un crollo importante dell'edificio. Questo importante sistema di protezione tiene conto, evitandolo, anche dell'effetto claustrofobico legato a una chiusura totale della Safety Cell; infatti, è realizzata con un sistema reticolare a maglie larghe di fascioni (cinture di sicurezza automobilistiche) con notevole resistenza, cucite tra di loro e sul quale è a sua volta cucita una rete sintetica a maglie strette. La porta rapida è fissata al tetto della cellula, si svolge manualmente e si aggancia (come una cintura di sicurezza) alla base della cellula.



Figura 4
Maniglie di sostegno

Tabella dimensioni

Dimensioni standard Safety Cell	LUNGHEZZA (cm)	LARGHEZZA (cm)	ALTEZZA (cm)
Modulo	50	(Esterna) 120/125/130 (Interna) 109/114/119	(Esterna) 230 (246 con tetto smorzante) (Interna) 217
Safety Cell (standard tre moduli)	150	=	=

Tabella Pesì (Larghezza 130 cm)

Modulo	76 kg	117 kg/mq
Safety Cell (tre moduli)	229 kg	117 kg/mq
Safety Cell (tre moduli + tetto)	250 kg	128 kg/mq
Safety Cell (tre moduli + tetto + porte rapide antidebriti)	265 kg	135 kg/mq

DETTAGLIO INSERIMENTO SAFETY CELL IN UN EDIFICIO

Per **inserire la Safety Cell in un edificio** non è necessario alterare in alcun modo la struttura dell'edificio in cui è inserita, in quanto **essa è semplicemente appoggiata al piano di calpestio** del piano dell'edificio nel quale è inserita, con totale **assenza di collegamenti** con le parti costituenti l'edificio, quali muri, solaio, pavimento, pilastri, ed ogni altro tipo di elemento connesso rigidamente all'edificio. In tal modo non incide sulla sua **rigidezza** né sulla **staticità** (fig. 5).

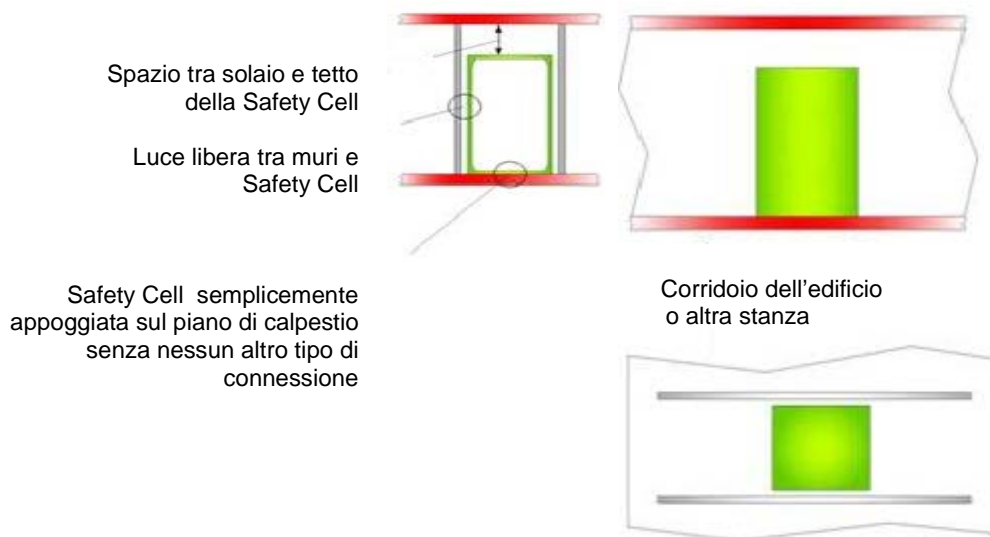


Figura 5

La **Safety Cell** in un edificio è posizionabile al **centro del piano** in maniera tale da essere **raggiungibile con facilità da tutte le stanze** (fig. 6).

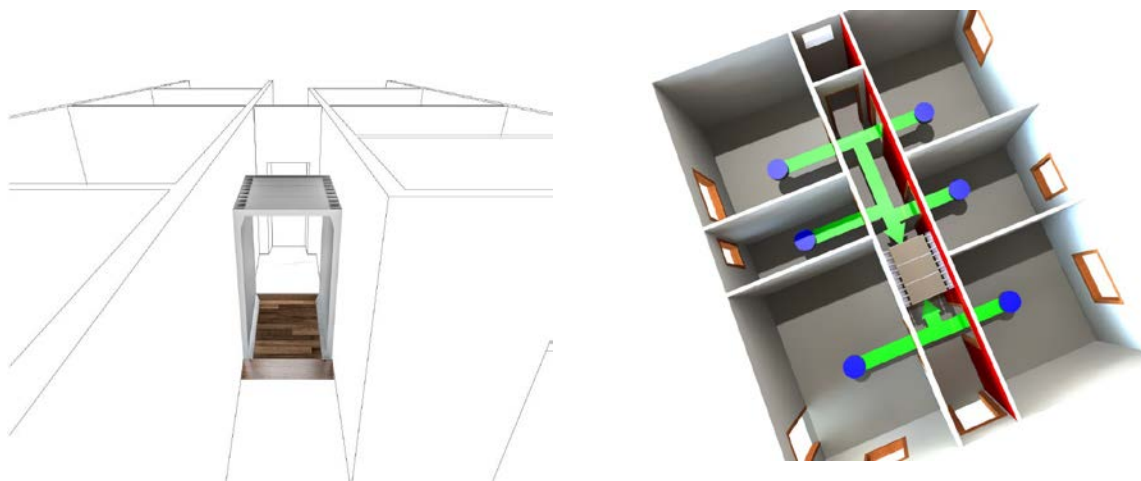


Figura 6

La Cellula di Sicurezza (The Safety Cell)

E':

- Una cellula di sicurezza che resiste alla caduta verticale, diagonale e/o orizzontale di un determinato peso (in relazione al modello).
- Una struttura che garantisce la resistenza al crollo ed alla caduta di un determinato peso
- Una struttura il cui carico sopportabile è appositamente certificato.
- Un elemento di protezione, una strategia di approccio agli eventi sismici, una modalità di comportamento preventivo e di gestione del fenomeno sismico 100 o 1.000 volte maggiore **alternativo e integrativo** al rifugiarsi sotto un tavolo, un letto o una trave.
- Progettata per resistere alla caduta sia di detriti che di eventuali masse più pesanti, anche come travi o interi solai.
- Un elemento concreto di tranquillità all'interno della propria casa, è **un Guscio domestico sicuro per i propri figli e per la propria famiglia** con tenute di carico e resistenza come indicate in pagina seguente.

Non è:

- Una struttura o un progetto antisismico.

PROVE EFFETTUATE DAL POLITECNICO DI TORINO SU UN PROTOTIPO IN SCALA 1:2 DELLA SAFETY CELL

Nel Gennaio 2017 sono stati effettuati dei test presso il "Laboratorio Sperimentale Materiali e Strutture", facente parte del Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica del Politecnico di Torino.
In particolare le prove hanno riguardato:

1. Prova di carico statico, direzione di applicazione verticale.
2. Prova di carico statico, direzione di applicazione orizzontale.
3. Prova di impatto verticale.

Le prove sono state eseguite su un prototipo, in scala 1:2, della Safety Cell in lega di alluminio. Ogni prototipo è costituito da tre elementi modulari collegati tra loro, ed ha dimensioni esterne, in cm, pari a 74.5 x 66 x 118.



Sulla parte superiore, in corrispondenza della giunzione tra traversi superiori e montanti laterali, sono incollate delle strisce di gomma di larghezza 15 cm e spessore complessivo 2,5 cm. Sulla parte interna ed esterna dei montanti sono incollate lastre di alluminio di spessore medio 1 mm, fissate tramite bulloni alla struttura portante.

Sono state utilizzate per le prove varie attrezzature e strumenti, come una macchina di prova universale, dei trasduttori di spostamento, un acquisitore e un martinetto idraulico.

Prova di carico statico, direzione di applicazione verticale

La prova consiste nell'applicazione di una forza di compressione lungo la direzione z (figura 7), applicata mediante attuatore oleodinamico MTS in controllo di spostamento con velocità pari a 10 mm/min. Il carico è stato ripartito secondo lo schema di figura 7. Durante la prova sono stati misurati simultaneamente la forza applicata e gli spostamenti dei due pannelli laterali centrali in direzione z (posizioni A-z e B-z, 59 cm dalla base inferiore) ed x (posizioni A-x e B-x, 51 cm dalla base inferiore). Il carico massimo misurato è risultato pari a 144.80 kN. La prova è stata interrotta per sopraggiunta rotazione ai nodi degli elementi laterali e diminuzione del carico applicato.

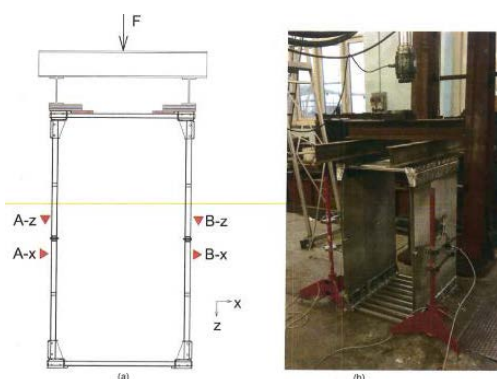


Figura 7

Prova di carico statico verticale, (a) schema di carico e (b) configurazione di prova

Prova di carico statico, direzione di applicazione orizzontale

La prova consiste nell'applicazione di una forza orizzontale (direzione x, Figura 8 a e 8 b), applicata sulla base superiore dell'elemento testato. La forza è applicata mediante martinetto idraulico Enerpac collegato ad una pompa oleodinamica dotata di trasduttore di pressione. Il campione è stato bloccato alla base in modo da impedire scorrimenti orizzontali.

Durante la prova sono stati misurati simultaneamente la forza applicata e gli spostamenti lungo x alle due estremità del traverso superiore non sottoposto direttamente al carico e nelle corrispondenti posizioni alla base. Il carico massimo misurato è risultato pari a 7.54 kN. La prova è proseguita fino al raggiungimento del fondo corsa del martinetto.

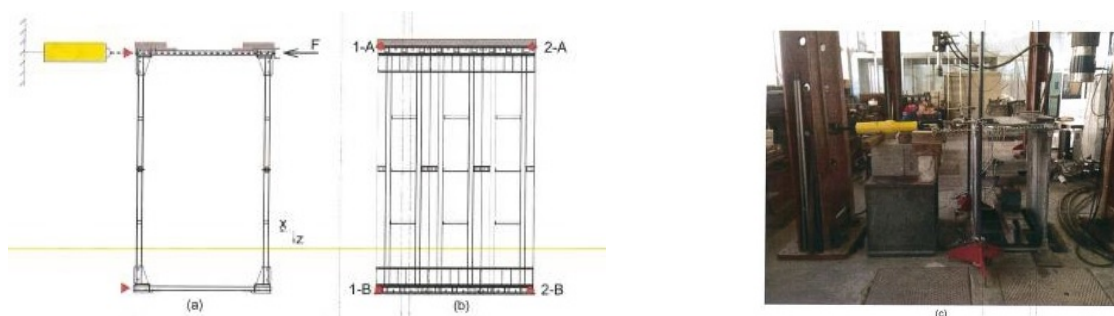


Figura 8

(a) Schema di carico, (b) punti di misura degli spostamenti, (c) esecuzione prova

Prova di impatto verticale

La prova ha lo scopo di testare la resistenza della "Safety Cell" all'impatto di una massa in caduta libera sulla parete superiore. Sono state effettuate diverse prove a differenti altezze di cadute, e di seguito si riporta la prova più critica, cioè quella all'altezza di caduta maggiore secondo i seguenti dati:

- Altezza di caduta: 0.45 m;
- Velocità nominale di impatto: 2.97 m/s;
- Energia cinetica di impatto: 3750 J.

La massa impattante adottata dal laboratorio è un blocco costituito da profili INP e lastre di acciaio per una massa totale di 860 kg. La prova è stata eseguita sospendendo la massa al carroponete del laboratorio mediante un cavo sintetico e centrata sulla cella all'altezza di caduta prestabilita; il cavo è stato quindi tranciato in modo da causare la caduta libera del blocco. In figura 9 (a-b) si riporta la documentazione fotografica relativa alla prova. La cella ha assorbito l'impatto subendo deformazioni permanenti ma mantenendo la capacità portante verticale.



Figura 9

(a) La configurazione di prova, (b) la cella dopo l'impatto della massa d'acciaio

In conclusione,

I RISULTATI OTTENUTI PRESSO IL POLITECNICO DI TORINO INDICANO CHE:

- a) il modello di laboratorio in scala 1:2 ha raggiunto un picco di resistenza a schiacciamento di oltre 14 tonnellate corrispondente **56 tonnellate in scala reale**;
- b) il modello di laboratorio in scala 1:2 ha sopportato un impatto ad energia di 3750 Joule (deformandosi senza crollare) corrispondente **all'impatto reale di una massa di 14 tonnellate a 2 m/s**;
- c) il modello di laboratorio è stato sottoposto ad una forza statica orizzontale di 750 Kg, corrispondente a **3 tonnellate in scala reale**. I nodi hanno dimostrato una buona duttilità.



Figura 10

Versione standard a 3 moduli più porte rapide e (a dx) tetto smorzante



Figura 11

Versione con chiusura a 3 lati, tetto smorzante e porte rapide