INVENTORI Associati

Organizzazione di promozione e sviluppo di attività intellettuali, culturali, scientifiche ed umanistiche

P.za San Leoluca - 89900 Vibo Valentia VV - P.IVA=CF: 96 043 150 794
INTERNET: **www.ipponion.net** - Mail: **info@ipponion.net**

Sistema di Comunicazione
EQUANTE

Polo IPPONION - ATS-SRC: Programma "VITRUVIO"

Documentazione e Procedure generali: Parco scientifico-umanistico "ARCHIMEDE". Ver. E09/2021.
Sito WEB: www.ipponion.net

Relazione introduttiva. Coordinamento: Diagramma Stato-Flussi \ Strutture-Relazioni.

Programmazione generale di sviluppo: www.inventori.net - Mail info@inventori.net
Relazione esplicativa: Le motivazioni per partecipare allo sviluppo endogeno della Calabria.

Scheda tecnica di sintesi: Un Decalogo per un percorso di eccellenza.

Il Decalogo delle potenzialità del SBI: www.equante.net

Schede tecniche esplicative

Linee Guida alle Innovazioni con il SBI.

Indice tematico

[Testata] **Relazione introduttiva. Schema grafico.**
Polo IPPONION. ATS-SRC: Programma "VITRUVIO".

Diagramma di STATO-FLUSSI e STRUTTURE-RELAZIONI

INVENTORI Associati

Regione CALABRIA
Programmi per la Ricerca e l'Innovazione
Piani di Trasferimento tecnologico alle Imprese

EDILINNOVA

Concessionaria primaria già operante in Italia

Partner associati

Concessionari di secondo livello:
Cinque Partner già acquisiti extra Regione CALABRIA

ATS-SRC
ABITARE LA NATURA
Programma Generale di Sviluppo

2020 - Progetti di Partenariato istituzionale
A01-VITRUVIO
B01-SIDERA LIBRARIA
C01-RURALIA

CCIAA – Vibo Valentia

Sistema di Coordinamento e Comunicazione verso le Imprese aderenti alla Rete di Imprese finalizzata alla partecipazione organizzative e manageriale de costituendo Polo Tecnologico

Coordinamento
Piano di partecipazione al Bando del Polo Innovazione Regione CALABRIA

Orizzonte temporale
31 gennaio 2017 \ 31 dicembre 2023
Indicazione di massima, con revisione annuale.

Rete di Imprese

Numero minimo (Base regionale) = 50 Soggetti diversificati con baricentro nel settore dell'Edilizia sostenibile e innovativa

Da integrare con attività a base sociale e culturale

Relazioni e Cooperazioni in itinere, mediante **Protocollo di Intesa,** con: Uni-NAPOLI, Uni-PERUGIA, Uni-PESCARA (Polo Tecnologico), Poli-TO, Uni-ENNA-KORE (Laboratorio: Piastre vibranti), ENEA.

Operatori del settore con base operativa a Roma, Teramo, L'Aquila.

[Testata] Relazione esplicativa

Percorso sistemico-progettuale e procedure istituzionali per la partecipazione ai Bandi POR-CALABRIA:

1. **Ciclo 2014-2020. Costituzione dei Poli per l'Innovazione.**
   Settore Primario: Edilizia sostenibile; secondari: Mobilità, Infrastrutture.
2. **Ciclo 2021-2027. Innovazione e sviluppo endogeno.**

Punti concettuali da esplicitare:

A. Il SBI, di cui INVENTORI Associati sono titolari, è già riconosciuto come unico ed infungibile: potenzialmente efficace e risolutivo sul piano dell'impatto: ambientale, urbanistico, economico, sociale;

B. Le iniziative già avviate (Anno 2017) vedono numerosi Partners potenziali già attivi nella promozione e nella applicazione del SBI, sia nelle nuove costruzioni, che in quelle esistenti (Area del Terremoto); il SBI può essere esteso al rango internazionale, perché i Brevetti sono ampiamente tutelati;

C. È già stata avviata la partecipazione ai processi di innovazione e di ricerca scientifica nelle relazioni di cooperazione, con Università ed Enti di Ricerca di eccellenza, che potenziano il territorio vibonese e calabrese;

D. L'iniziativa presso il Comune di Soriano Calabro (ATS/SRC con altri Comuni del Vibonese e con la Provincia VV), ha integrato aspetti istituzionali che legittimano gli interventi nel settore pubblico:
   a. Costituzione di interesse diffuso e collettivo nella tutela dal rischio sismico, ambientale e idro-geologico (Edifici strategici e pubblici);
   b. Partecipazione innovativa e integrata con i fattori storico-umanistico-letterari, per la valorizzazione del patrimonio culturale locale;
   c. Estensione delle buone pratiche di intervento territoriale (Cooperazione proposta alla Città metropolitana di Torino, nell'ambito della ATS/SRC).

E. La **Scheda tecnica di sintesi** (Sito WEB **www.inventori.net**) racchiude il potenziale sviluppo in molte aree culturali e intellettuali che possono interessare Operatori economici e sociali decisi a restare nel territorio vibonese e calabrese. Operatori che ampliano l'orizzonte degli scambi, senza perdere le opportunità di collegarsi con il resto delle aree esterne; piuttosto ne promuovono il fattore aggregante di investimenti futuri e cumulativi per le risorse locali.

F. Le relazioni partenariali, già consolidate nel corso del 2017-2020, facilitano e promuovono il Trasferimento metodologico e tecnologico alle altre Imprese che desiderano condividere il piano generale di investimento già avviato da INVENTORI Associati.

G. Aggiornamento metodologico, dopo la Conferenza di Scilla.
   La Gerarchia delle Priorità, in aree soggette a rischio sismico elevato: Abitare sicuro prima, poi armonizzare l'ambiente e l'abitabilità.

[Testata] **Scheda tecnica di sintesi. Un Decalogo.**

[SI-A01] - SISTEMA BREVETTUALE INTEGRATO. SCHEDE INFORMATIVE.

Elementi per una valutazione del potenziale applicativo dei metodi costruttivi ed evolutivi esplicati dal SBI realizzato da INVENTORI Associati.

Punto 1: REALIZZAZIONE DI STRUTTURE ANTI-COLLASSO.

a) Incremento di resistenza alle sollecitazioni cicliche, fino al 37%

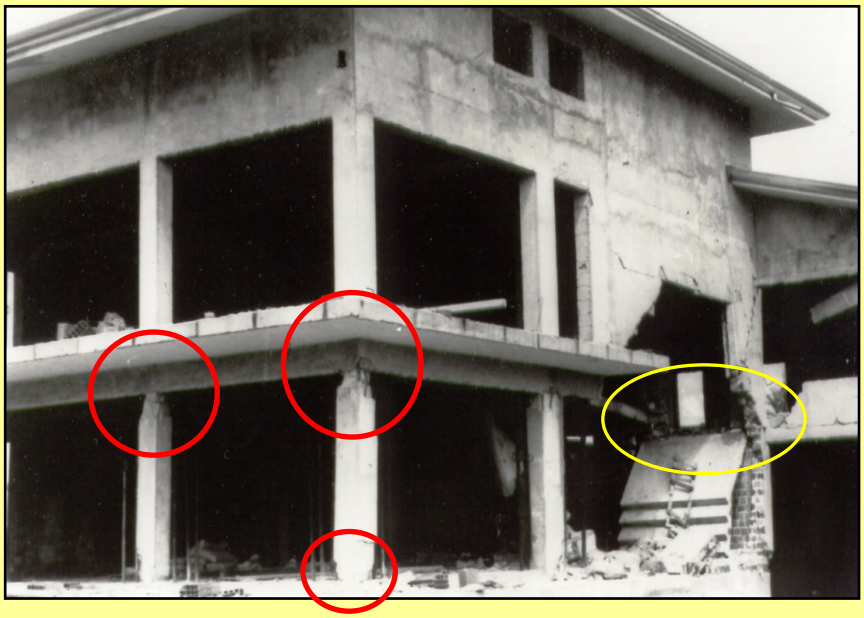
L'idea di inserire un'armatura centrale nei pilastri e nelle travi, in corrispondenza dei nodi strutturali, è nata dall'osservazione di come, in una costruzione terremotata che sta per crollare, un pilastro appare distrutto anzitutto al "piede", sopra le fondazioni e sopra ai solai, ed in "testa" sotto i solai dei piani superiori, mentre rimane integro nella parte centrale.

Se la costruzione fosse dotata, invece, di un'armatura centrale nel nodo, in modo da collegare le parti centrali del pilastro rimaste integre, la costruzione non crollerebbe perché si impedirebbe il distacco delle travi dai pilastri in quanto mantenute al loro posto dalle ulteriori armature centrali dei pilastri rimaste integre anche dopo la distruzione dei ferri perimetrali, con le quali attualmente vengono armate i pilastri, ai sensi della vigente normativa antisismica europea.

Quest'idea dell'armatura centrale nei pilastri e nelle travi trova analogia negli alberi che, in milioni di anni di adattamento sulla Terra, hanno sviluppato quale migliore sistema per difendersi dal vento, e per poi ricostruire le parti danneggiate, quello di avere più anelli concentrici – cioè successive linee di difesa – in modo che gli anelli più interni conservino integra la parte centrale (il cuore) e con quest'ultima rimasta integra possano rigenerare gli anelli esterni danneggiati (concetto di resilienza).

Alcuni test, inizialmente effettuati presso il C.T.M. (Centro Tecnologico Meridionale, un Laboratorio di prove sui materiali privato autorizzato dal Ministero dei LL.PP.) di Vibo Valentia, hanno confermato le previsioni: i pilastri dotati dell'armatura centrale, confrontati con gli omologhi armati secondo la normativa edilizia antisismica attuale, presentavano spostamenti in testa, e conseguentemente anche danni, inferiori dal 30 al 70 % circa.

Ulteriori prove e report, (Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria dell'Università "Federico II" di Napoli - Centro Ricerche "Casaccia" dell'Enea di Roma - Prof. Ayman Mosallam, Direttore del Laboratorio Sismico dell'IRVYNE University of California (USA) - Prof. Giacinto Porco, Responsabile Tecnico del SISMALAB dell'Università della Calabria - e STACEC S.r.l. – Software e servizi per l'Ingegneria), hanno confermato i risultati già ottenuti.



In particolare, il pilastro dotato del dispositivo antisismico del Pilastrino Midollo ha mostrato, a confronto col pilastro realizzato secondo la vigente normativa NTC2008/2018, un incremento di resistenza pari al 37% sotto le azioni cicliche, un quadro fessurativo (e quindi danni) molti più ridotti ed inoltre il cuore del pilastro cioè il pilastrino midollo è rimasto perfettamente integro e indeformato.

b) Indeformabilità del nucleo interno, con possibile rigenerazione delle parti esterne compromesse da eventi naturali (sisma, salsedine, radiazioni, etc.).

L'indeformabilità del nucleo armato interno (Pilastrino Midollo) sotto le più violente sollecitazioni sismiche, è stato dai test eseguiti presso il C.T.M. (Centro Tecnologico Meridionale, un Laboratorio di prove sui materiali privato autorizzato dal Ministero dei LL.PP.) di Vibo Valentia, il Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria dell'Università "Federico II" di Napoli - Centro Ricerche "Casaccia" dell'Enea di Roma, il report del Prof. Ayman Mosallam, Direttore del Laboratorio Sismico dell'IRVYNE University of California (USA), il report del Prof. Giacinto Porco, Responsabile Tecnico del SISMALAB dell'Università della Calabria e il report della STACEC S.r.l. – Software e servizi per l'Ingegneria.

La sua grandissima resistenza all'azione di deterioramento di eventi naturali, dovuto anche al copri-ferro dell'armatura interna (Pilastrino Midollo) maggiore da 3 a 5 volte rispetto al copri-ferro dell'armatura convenzione, consente la riparazione delle parti esterne danneggiate.

Pertanto, il cemento armato si rigenera, nelle parti danneggiate, analogamente a come avviene negli organismi viventi: si ha la rinascita del cemento armato con un allungamento del ciclo vitale indefinito.

---

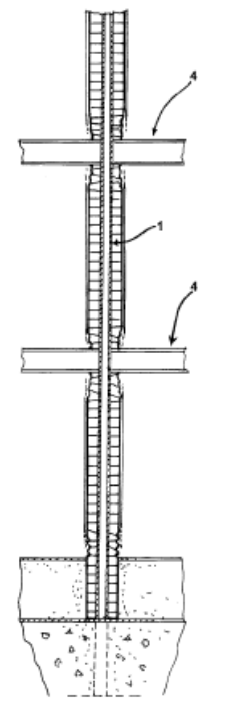
c: Aumento della connessione strutture/terreno, da dissesto o ribaltamento

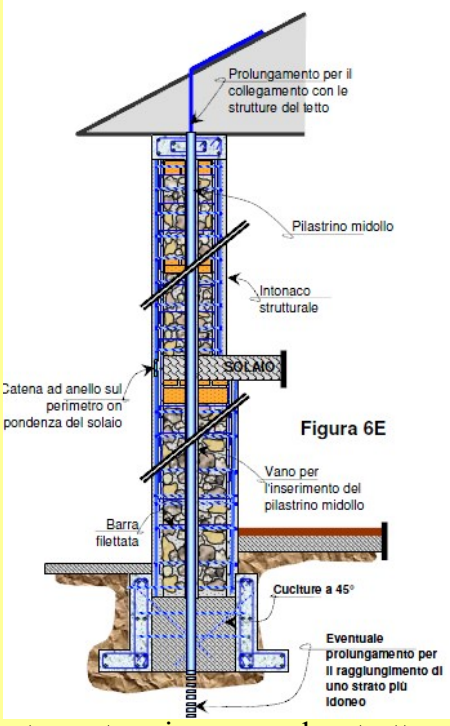
Riguarda il campo delle costruzioni edili in cemento armato, in particolare si riferisce ad un metodo per migliorarne la stabilità strutturale e solidarizzare il sistema struttura/terreno in maniera da contrastare al meglio le sollecitazioni dinamiche in quanto l'armatura interna del pilastro, (il pilastrino midollo) prolungata al di sotto delle fondazioni, nel terreno sottostante, fino al raggiungimento dello strato ritenuto più idoneo, contribuisce a dare una valida resistenza alle strutture in cemento armato (dove esso è inserito) anche in caso di terremoti, frane, smottamenti, alluvioni, onde d'urto di qualsiasi tipo, ed altra qualsiasi calamità che determina spinte orizzontali contro l'edificio.

Le perforazioni dovranno essere eseguite a carotaggio continuo nei pilastri, al centro della loro sezione, iniziando dalla sommità e proseguendo oltre la trave di fondazione, fino allo strato di terreno che presenta la resistenza ritenuta necessaria, ottenendo, in tal modo, una migliore risposta del sistema terreno-struttura sotto eventi dinamici.

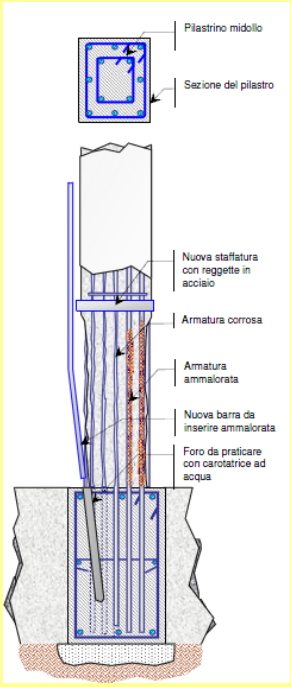
Punto 2: PROLUNGAMENTO DEL CICLO DI VITA DEL C.A. E RIDUZIONE DEI COSTI FINALI DI MANUTENZIONE.

Con il nuovo sistema antisismico brevettuale, che prevede la struttura armatura al centro dei pilastri ed anche nelle travi, la durata del C.A. si allungherà notevolmente, se non addirittura indefinitamente; si avrà la rinascita del cemento armato.





Infatti la presenza del nucleo centrale armato (Pilastrino Midollo) che rimane perfettamente integro e indeformato anche dopo i terremoti più violenti (per come validato dal C.T.M. di Vibo Valentia, dal Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria dell'Università "Federico II" di Napoli, dal Centro Ricerche "Casaccia" dell'Enea di Roma, dal report del Prof. Ayman Mosallam, Direttore del Laboratorio Sismico dell'IRVYNE University of California (USA), dal report del Prof. Giacinto Porco, Responsabile Tecnico del SISMALAB dell'Università della Calabria e dall'analisi non lineare redatta dalla STACEC S.r.l. – Software e servizi per l'Ingegneria), si possono sostituire e/o accoppiare le armature esterne danneggiate, risanando i pilastri e le travi e, conseguentemente, rigenerare la struttura terremotata con ovvi vantaggi anche economici.



Uno degli interrogativi che ci si pone oggi, dopo oltre 150 dall'avvento del C.A., è la durata nel tempo del C.A. stesso. Si assegna generalmente una vita nominale di circa 50 anni per le strutture comuni, mentre si indica in circa 100 anni per quelle pubbliche e strategiche (scuole, viadotti, etc,), e già parecchi edifici l'hanno superata. Ma terminata la vita nominale, cosa faranno le future generazioni? Si terranno edifici poco sicuri? Li demoliranno? Con quali soldi e con quanto inquinamento ambientale? Con il nuovo sistema antisismico si ha la possibilità di prolungare indefinitamente la durata del C.A.
Ciò vale anche per le strutture ammalorate dall'azione corrosiva della salsedine marina e/o dei campi elettromagnetici, dalla vetustà e dal deterioramento dovuto all'azione degli agenti esterni. Si otterrà quindi anche una cospicua riduzione dei costi finali di manutenzione.

Punto 3: PROTEZIONE DALLE INTERFERENZE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI, PER EFFETTO FARADAY, E RIPRISTINO OTTIMIZZATO DELLE GABBIE ESTERNE (SPECIFICAMENTE OPERE FERROVIARIE E SOTTOMARINE).

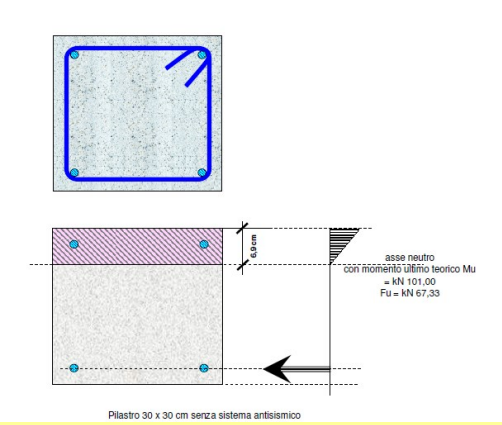
Gabbia di Faraday è il nome di qualunque schermo elettrostatico; il nome deriva dalla gabbia di rete metallica su piedi isolanti all'interno della quale non si risentono azioni di cariche elettriche esterne. Si evidenzia che il CLS ben secco è un buon isolante ed offre una grandissima resistenza al passaggio della corrente.
Dati di fatto:
1) i campi elettromagnetici danneggiano le strutture in C.A.;
2) nel nuovo sistema antisismico col Pilastrino Midollo si ha un'armatura perimetrale esterna (quella prevista dalla normativa vigente) ed un'armatura al centro del pilastro e della trave: sistema costruttivo finora mai previsto;
3) l'armatura esterna potrebbe dare protezione dalle interferenze dei campi elettromagnetici all'armatura interna del Pilastrino Midollo, per effetto Faraday;
4) l'armatura interna (del Pilastrino Midollo) ha una protezione maggiore rispetto al copri-ferro dell'armatura convenzionale esterna, da 3 a 5 volte.
Si ritiene opportuno effettuare dei test di verifica e confronto al fine di apportare eventuali miglioramenti.
La presenza della doppia armatura e quindi dell'effetto Faraday può rivestire enorme importanza per la protezione delle opere ferroviarie e sottomarine.

Punto 4: PROTEZIONE DALLA CORROSIONE MARINA, DA OSSIDAZIONE E DA CARBONATAZIONE PER IL CONFINAMENTO INTERNO DEL NUCLEO (DOVUTO ALLO SPESSORE DEL COPRIFERRO DELL'ARNATURA INTERNA) E MINORE FESSURAZIONE ESTERNA. CONVENIENZA ANCHE IN AREE NON SISMICHE.

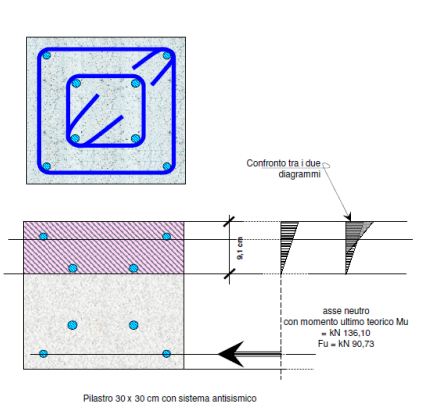
La struttura armatura centrale del sistema antisismico Pilastrino Midollo, che ha un copri-ferro (cioè una protezione dall'esterno) maggiore da 3 a 5 volte rispetto a quella delle strutture previste dalla vigente normativa, assicura una migliore protezione dalla corrosione marina, dall'ossidazione e dalla carbonatazione.
La corrosione marina non può raggiungere il ferro della struttura armatura centrale, e comunque consente, una volta che l'armatura esterna è danneggiata, la riparazione della stessa riportando la struttura alle condizioni di sicurezza iniziali.
Per quanto riguarda l'ossidazione e la carbonatazione del CLS, si evidenza che l'acciaio, in una soluzione alcalina, si ricopre di una patina di ossido e poi inizia un processo corrosivo che parte dalle micro-fessure dello strato superficiale, si estende su tutta la superficie e prosegue in profondità.
Tutto ciò è causato dalla presenza delle fessurazioni che rappresentano la via dei processi corrosivi e di deterioramento.
Tutti i test effettuati hanno dimostrato che le parti strutturali dotate della struttura armatura centrale presentavano un quadro fessurativo di gran lunga inferiore a quello delle strutture senza Pilastrino Midollo.
Tutto ciò suggerisce l'applicazione generalizzata del Pilastrino Midollo anche nelle zone non sismiche per la protezione da tutte le altre azioni di deterioramento dagli agenti esterni.

Punto 5: AUMENTO DELLA TENUTA DELLO SFORZO NORMALE E DEL TAGLIO – RIDUZIONE DEL FERRO DELL'ARMATURA TRADIZIONALE.

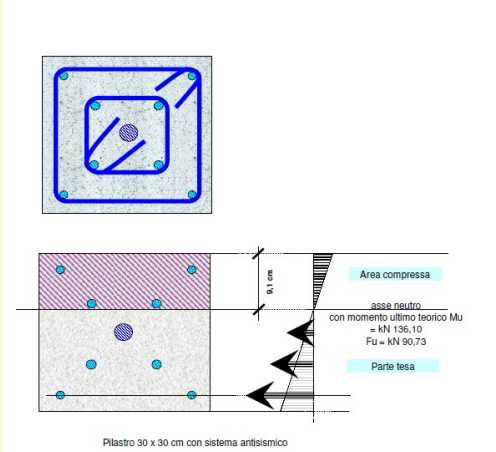
Nelle prove fatte dal C.T.M. è risultato evidente che, aumentando le sollecitazioni, il pilastro senza armatura centrale veniva completamente distrutto sui bordi perché saltava il copri-ferro, i ferri entravano in carico di punta e la base del pilastro si spostava dalla fondazione, senza più possibilità di continuare a trasferire il carico su di essa. Al contrario, il pilastro dotato del dispositivo brevettuale, pur con una sollecitazione maggiore di circa il 30%, subiva la sola inclinazione, mantenendo pertanto l'allineamento con la fondazione e continuando a trasmettere il carico in fondazione. Il pilastro convenzionale subiva un taglio alla base con una traslazione orizzontale di ben 8 cm che rendeva il pilastro e quindi la struttura, collassato ed irrecuperabile. Il pilastro col Pilastrino Midollo, invece, non subiva nessun taglio o traslazione, ma solamente una inclinazione. Nelle prove presso l'UniNA è risultato che il pilastro col Pilastrino Midollo aveva l'asse neutro più spostato verso il baricentro rispetto a quello del pilastro convenzionale, con un aumento della superficie compressa di circa il 30%. Pertanto, il doppio confinamento consente anche una migliore distribuzione dello sforzo normale alla base del pilastro e così si evita, sia nelle zone simiche che in quello non sismiche, che negli edifici multipiano molto alti il pilastro possa scoppiare alla base.
Ulteriore test presso l'UniNA su un pilastro dotato del Pilastrino Midollo ma con una significativa riduzione dei ferri dell'armatura esterna convenzione (circa il 30%) ha dato come risultato un incremento di resistenza di circa il 16% rispetto al pilastro convenzionale e la parte centrale (Pilastrino Midollo) è rimasta del tutto integra e in deformata.
Ciò evidenzia la possibilità di poter avere notevoli vantaggi, anche economici, per la riduzione della quantità di ferro.



Pilastro 30 x 30 cm senza sistema antisismico



Pilastro 30 x 30 cm con sistema antisismico



Pilastro 30 x 30 cm con sistema antisismico

Punto 6: IDONEITA' OPERATIVA NELLE COSTRUZION I E MANUTENZIONI DESTINATE ALL'ENERGIA NUCLEARE.

Gli spostamenti di interpiano (o *Drift*) di una costruzione sotto l'effetto dell'azione sismica rivestono un ruolo importante nelle verifiche previste dalla normativa (paragrafo 7.3.7.2 NTC2008), per come aggiornate dalle NTC2018.

Da test effettuati dal Centro Ricerche dell'Enea di Roma su tre edifici bipiano in scala reale sottoposti a prove dinamiche su tavola vibrante, che hanno avuto la stessa configurazione di prove, è emerso che:

- la sequenza di prove è stata definita in modo da sottoporre la struttura ad una successione di input sismici crescente in modo che le accelerazioni massime spettrali fossero comprese nell'intervallo 5-10 Hz.;
- i segnali accelerometrici sono stati selezionati tra i principali terremoti italiani e mondiali degli ultimi 40 anni (Gilroy, Colfiorito, Mirandola, Aquila, Pettino e Tabas), con le tre componenti x, y, z; inoltre, è stato applicato l'input IEEE344 per le prove di qualifica per componenti nucleari.

Lo scopo è stato quello di portare gli edifici oltre il limite elastico fino ad evidenziare un conseguente danneggiamento plastico con un quadro fessurativo localizzato, in particolare, in prossimità della base dei pilastri del primo livello.

Al fine di un confronto più efficace del comportamento dei modelli A (edificio realizzato in C.A. con tecnica di costruzione convenzionale a norma NTC2008/2018) e B (con "Pilastrino Midollo") il modello B ha mostrato mediamente una riduzione del *Drift* orizzontale del -5.95% tra la base e il primo livello, e del -8.92% tra primo e secondo livello. Ed anche il quadro fessurativo si presentava in maniera del tutto diverso in quanto le lesioni presenti sul pilastro convenzionale erano molto pronunciate rispetto alle micro-fessure riscontrata sul pilastro col sistema midollo.

Punto 7: CONFORMITA' ALLE NORMATIVE NTC/2008/2018/ITA.

Punto 7 a:
SONO IN FASE DI ULTERIORE APPROFONDIMENTO LE CONFORMITA' CON LE NUOVE NORME IN MATERIA ANTISISMICA, MEDIANTE SPERIMENTAZIONE SU MODELLI MATERIALI COMPARATIVI.

L' "armatura midollo" è un'armatura complementare, rispetto a quella dettata dalla normativa costruttiva, da inserire nelle costruzioni in C.A., nei pilastri e nelle travi, in corrispondenza dei nodi strutturali, che evita il distacco dei pilastri dalle travi anche con sismi violenti, da ubicare al di sopra e al di sotto del solaio, tale da collegare le parti nodali dei pilastri posti sopra e sotto le travi al fine di impedirne il distacco di essi dalle travi d'appoggio e, conseguentemente, scongiurarne il collasso strutturale.

Si configura in una seconda armatura (complementare, coassiale, interna all'armatura convenzionale) di metallo o altro idoneo materiale, di forma, dimensione e geometria adeguata, da inserire nei nodi strutturali (trave-pilastro) di ogni livello, partendo dal nodo in fondazione.

Applicando detta tecnica antisismica ("armatura midollo") si ha un sostanziale incremento di resistenza, una cospicua riduzione del danneggiamento strutturale, con ulteriore vantaggio di poter riparare e recuperare l'edificio e prolungarne, quindi, il ciclo vitale.

L'applicazione della "armatura midollo" genera un effetto di tipo prestazionale e soddisfa il criterio della gerarchia delle resistenze nei nodi strutturali. Tale criterio auspica che la formazione della cerniera plastica avvenga nelle travi prima che nei pilastri (pilastro forte - trave debole) in modo tale che il meccanismo di collasso venga attivato dopo la formazione di moltissime cerniere plastiche.

Una struttura in C.A., dotata del "sistema midollo", non è in contrasto con nessuna parte della normativa vigente (N.T.C. 2008/2018), anzi apporta agevolazioni ai punti di seguito indicati:

1) Sviluppa una cerniera plastica di classe 1 (NTC 2008/2018, punti 7.4.4.3 e 7.5.4.2);
2) Inibisce l'azione di taglio alla base del pilastro (NTC 2008/2018, punto 7.4.4.2) con formazione di cerniera plastica;
3) Consente un'azione di confinamento del CLS molto più efficace, col centro del pilastro che rimane integro (NTC 2008/2018, punto 7.4.6.2.2);
4) Attua al meglio la gerarchia delle resistenze: i pilastri del piano terra sono gli ultimi a cadere (NTC 2008/2018, punto 4.1.2.1.5);
5) Riduce gli spostamenti (*Drift*) di interpiano e quindi le deformazioni e i conseguenti danni (NTC 2008/2018, punto 7.3.7.2).
6) Ad oggi la compatibilità con le nuove norme sono ampiamente confermate sul piano delle prestazioni globali.

Punto 7 b:

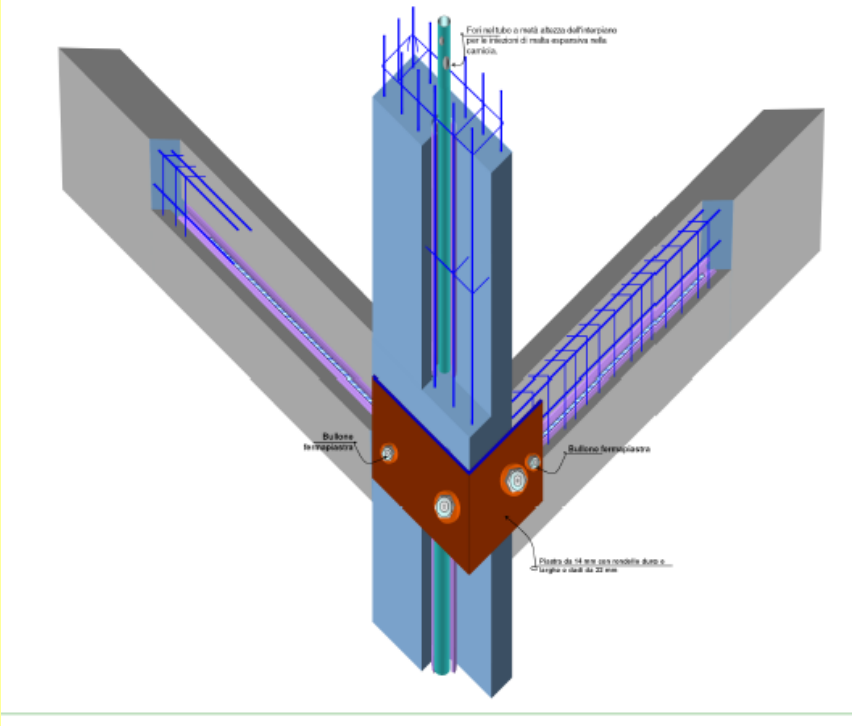
RILEVAMENTO E SPERIMENTAZIONE EX-ANTE PER LE APPLICAZIONI ALLE STRUTTURE ESISTENTI.

Per gli interventi sulle strutture esistenti la metodologia generale del "sistema midollo" prevede, oltre alla necessaria fase di monitoraggio dello stato materiale e tensionale delle strutture, anche una sperimentazione ex-ante su modello materiale, da svolgersi in Laboratorio; tutto ciò al fine di "personalizzare" il modello materiale per raccordarlo al modello teorico che ne rielabora, in fase progettuale, le prestazioni finali, ai fini della verifica strutturale secondo norma (ottimizzazione della risposta a rischio/danno calcolato).

Per gli edifici esistenti dovrà essere creata, mediante il carotaggio continuo, la sede di alloggiamento dell'"armatura midollo" attuando la seguente procedura:

- prima è necessario operare dei fori orizzontali sulla faccia della trave del nodo (mediante carotaggio continuo con idonee attrezzature), di circa 1,5 metri, in posizione decentrata rispetto all'asse della trave, per inserire idonee armature orizzontali (complementari, di forma, dimensione, tipologia e materiale adeguati) che si accoppino alle armature ivi esistenti; tali armature aggiuntive hanno lo scopo di costituire un valido pre-rinforzo al nodo strutturale;

- successivamente, partendo dal tetto dell'edificio ovvero dal sito opportuno, si esegue il carotaggio continuo verticale al centro del pilastro, fino alle fondazioni (ed oltre, se necessario, per solidarizzare la struttura al terreno più idoneo) ed il successivo inserimento dell'"armatura midollo", complementare, di forma, dimensione, tipologia e materiale adeguati; la malta per il gettito dovrà avere adeguate caratteristiche di espansione e ritiro controllati. Con la perforazione verticale e col conseguente taglio di qualche armatura orizzontale, i ferri del pre-rinforzo entrano in tensione (azione dinamica).



Punto 8: VANTAGGIO ECONOMICO, DA SOTTOPORRE ALLE PROCEDURE OTTIMIZZATE PER GLI OPERATORI PUBBLICI E PRIVATI, PER LE BANCHE E LE ASSICURAZIONI.

L'utilizzo del sistema midollo durante la realizzazione delle nuove costruzioni e l'inserimento del sistema brevettuale nei fabbricati esistenti genera un elevato vantaggio di tipo economico in quanto, per le risultanze emerse dalla sperimentazione presso il C.T.M., l'UniNA. L'ENEA, si ha un incremento di resistenza alle azioni cicliche (durante i sismi) di ben il 37%, con la riduzione delle fessure e quindi dei danni, già dalle prime scosse sismiche meno forti e fino a quelle più violente, inoltre il nucleo centrale armato (pilastrino midollo) rimane sempre integro e indeformato tale evitare il collasso strutturale e da consentire la riparazione delle parti esterne danneggiate in quanto da solo è in grado di sostenere temporaneamente il peso totale del pilastro stesso.
Pertanto non si ha più la demolizione e ricostruzione globale ma solamente delle riparazioni locali; ciò porta elevati vantaggi economici sia agli operatori pubbliche che a quelli privati.
Inoltre può rappresentare interesse per banche e assicurazioni in quanto l'erogazione di un mutuo e/o una polizza assicurativa sull'immobile riguarderanno beni che non collasseranno mai, i cui danni saranno di gran lunga inferiori e tali da consentire la rigenerazione dei pilastri danneggiati.

Punto 9: VANTAGGIO SOCIALE, IN TERMINI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO E DANNO SISMICO A PERSONE E/O COSE.

L'utilizzo del sistema midollo durante la realizzazione delle nuove costruzioni e l'inserimento del sistema brevettuale nei fabbricati esistenti genera un elevato vantaggio di tipo sociale ed ecologico in quanto, per le risultanze emerse dalla sperimentazione presso il C.T.M., l'UniNA. L'ENEA, si ha un incremento di resistenza alle azioni cicliche (durante i sismi) di ben il 37%, con la riduzione delle fessure e quindi dei danni, già dalle prime scosse sismiche meno forti e fino a quelle più violente, inoltre il nucleo centrale armato (pilastrino midollo) rimane sempre integro e indeformato tale da evitare il collasso strutturale e consentire la riparazione delle parti esterne danneggiate in quanto da solo è in grado di sostenere temporaneamente il peso totale del pilastro stesso. Ciò evita la perdita sia di vite umane che del bene (casa).
Inoltre: si perseguono alcuni degli obiettivi dell'Unione Europea quali: ecologia (gli edifici non vengono demoliti ma messi in sicurezza e si evita quindi sia l'inquinamento da polveri che lo stoccaggio del materiale di risulta delle demolizioni); resilienza (organizzazione dopo l'evento catastrofico), agevolata dal fatto che gli edifici non cadono; migliore funzionalità delle vie di comunicazione (strade, ferrovie rese più sicure dal nuovo sistema antisismico).
Inoltre, si agevolano gli obiettivi della Protezione Civile circa la prevenzione.

Punto 10: MODELLAZIONE SPERIMENTALE E REGOLAZIONE PERMANENTE. SISTEMA CENTRALIZZATO DI CONTROLLO E REGOLAZIONE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO E DEL DANNO SISMICO A PERSONE E/O COSE.

Ottimizzazione della risposta a rischio/danno calcolato. È allo studio un piano di sperimentazione di un sistema centralizzato di monitoraggio permanente, cablato con le parti resistenti, distribuito a livello di singolo nodo, e finalizzato al controllo e regolazione dei segnali tensionali, correlati con la dinamica Sforzo/Deformazione.
La strategia combinata di controllo/regolazione e di sperimentazione/modellazione ex-ante, su Modello materiale, è finalizzata ad ottimizzare i parametri Costi/Benefici mediante metodologia di calcolo preventivo del rischio/danno e progetto ottimale della risposta programmata. Il Modello globale incorpora i metodi di solidarizzazione del Sito con le Strutture.
Questo passaggio di Paradigma viene esplicitato nel Programma generale denominato "Archimede".

[SI-B01] Premessa

Le opportunità derivanti dall'uso e dallo sfruttamento commerciale e industriale del SBI possono essere fondate su alcuni punti chiave:

1. **Per l'Utenza:** Maggiore affidabilità delle strutture, aumento del ciclo di vita dei manufatti, riduzione dei rischi a cose e persone, a causa di azioni sismiche e atmosferiche.
2. **Per i Progettisti:** Maggiore prestazione funzionale in termini strutturali e migliore risposta al decadimento tecnologico.
3. **Per gli Operatori e i Costruttori:** Riduzione dei costi di costruzione e conduzione dei manufatti. Ammortamenti semplificati. Mutui facilitati. Benefici fiscali a lungo termine.
4. **Per le Banche e le Assicurazioni:** Pianificazione di politiche competitive nella conduzione di rischi e premi. Offerta incrociata con le innovazioni metodologiche e tecnologiche, a correlazione positiva. Espansione del mercato in aree extra-europee.
5. **Per la Società e i Cittadini:** Maggiore copertura degli investimenti a lunghissimo termine dei fattori di prevenzione da rischi sismici, ambientali, abitativi.

Le componenti econometriche che costituiscono il SBI sono facilmente identificabili e definibili, in termini di controllo e regolazione dei processi di dinamica industriale:

A. **Sistema della Conoscenza** (Metodi e Tecniche). Peso stimato in Input/Output: 15%
B. **Sistema della Innovazione** (Laboratori e Sperimentazione). Peso stimato in Input/Output: 15%
C. **Sistema della Produzione**. Peso stimato in Input/Output: 45%
D. **Sistema della Amministrazione**. Peso stimato in Input/Output: 20%
E. **Sistema della Economia**. Peso stimato in Input: 5%; in Output (da Ritorni Programmati).
F. Azioni di promozione, pubblicità e marketing territoriale. Da programmare con le Partecipazioni.

Il programma generale di sviluppo qui proposto si articola nelle seguenti fasi:

1. Acquisizione di risorse finanziarie per lo sviluppo delle azioni di ricerca metodologica e tecnologica
2. Acquisizione di partecipazioni economiche orientate allo sviluppo del mercato per la collocazione di prodotti e processi di uso e sfruttamento del SBI già consolidato.
3. Partecipazione ai bandi pubblici per la promozione del SBI su vasta scala, in previsione di interventi pubblici ottimalizzati da efficienza ed efficacia globale.
4. Proposizione di un Sistema di Qualità nelle aree connesse con le strutture a tecnologia statica, da orientare allo sviluppo di metodologie progettuali a valenza dinamica.

[SI-B02] Indice tematico

[SI-C01] Stime e Pianificazione

[SI-C01] Stime e Pianificazione (Ritorna a STE)

Dal Modello Econometrico, sono quantificate le Voci di incidenza bilanciata, per la stima degli investimenti e dei benefici, da programmarsi per ogni Commessa in Concessione. **Nota bene:** Da valutare a parte il Sub-Sistema **Sicurezza-Assicurata**, nei rapporti con Enti bancari e assicurativi.

ADDENDUM

Dal Catalogo tematico generale, le voci economiche di incidenza sul Valore finale dei Manufatti in Edilizia sostenibile innovativa. Valore globale stimato al 2018: (16,00/18,00)%.

A: Ideazione e Brevettazione	**Concessione primaria per uso, impiego e sfruttamento SBI. Su Base proporzionale ai singoli brevetti applicati.**	**4,50 %**
B: Attività di Ingegneria integrata. Direzione Lavori, a carico dell'Esecutore. Promozione, Formazione e Sistema di Comunicazione, a carico del Concessionario.	**Pianificazione intervento, Analisi funzionale Sito/Struttura, Progettazione, Elaborazione e Calcoli strutturali, Grafica, Disegni, Assistenza consultiva e Regolazione evolutiva.**	**11,50 %**
C: Sistema di Qualità (Voce opzionale, riferita al rilascio dei relativi Documenti di Enti terzi.	**Validazione, Certificazione, Assicurazione.** Voci riferite al differenziale di prevenzione nel calcolo della mitigazione del rischio sismico.	**2,00 %**

SEMINARIO
NUOVI BREVETTI E POLI TECNLOGICI PER L'EDILIZIA SOSTENIBILE
15 febbraio 2018 – Camera di Commercio di Vibo Valentia, Piazza San Leoluca - Salone A. Murmura
Intervento: Mitigazione del rischio sismico e strutture anti-collasso *(Geologo Enzo MORELLI)*

I Soggetti aventi-interessi possono attivarsi per costituire un nucleo di coordinamento e definire il percorso di coinvolgimento di tutte le imprese del vibonese che trovano ruolo e interesse a promuoversi con i vantaggi espressi dal potenziale del SBI.

Può prevedersi un avviso pubblico per esprimere manifestazione di interesse centrato sulla seguente strategia:

1. La CCIAA-VV può svolgere un ruolo di Sistema di Coordinamento e Comunicazione verso le imprese al fine di farle aderire, come Rete di Imprese, al costituendo Polo tecnologico (Edilizia sicura, sostenibile, innovativa) correlato anche alle aree Ambiente e Infrastrutture/Mobilità.
   Con l'obiettivo primario di ricostruire un tessuto imprenditoriale proiettato nello sviluppo delle innovazioni metodologiche e tecnologiche.
2. La Rete di Imprese parteciperà alla organizzazione manageriale del costituendo Polo e le singole Imprese, in piena autonomia, saranno inserite come beneficiarie di progetti regionali, nazionali, europei.
3. Solo le Imprese aderenti potranno ottenere la concessione da parte dei titolari dei Brevetti attuali e futuri, da applicarsi in vari settori professionali, commerciali, industriali. Il Baricentro del SBI è costituito dal Sistema Midollo, che si integra già con altri 14 Brevetti per l'area europea e 1 per l'area americana.
4. Può essere opportuno organizzare a breve un secondo micro-seminario per meglio approfondire le tematiche e consentire lo scambio informativo con le altre Imprese, pubbliche e private, che hanno già aderito alla ATS-SRC, localizzata a Soriano Calabro.
   Il Calendario dei Bandi è consultabile sul Sito istituzionale della Regione Calabria.

[SI-B02] Indice tematico

A01 - Relazione del 15 febbraio 2018 sulle potenzialità del “Sistema-Pilastrino Midollo”, Anti-sismico e Anti-collasso. (Dott. Geologo Enzo MORELLI) > Documento PDF.

A02 - Aggiornamento 29 settembre 2021, a cura dell’ Ing. Bruno CUTRI' > **Documento PDF**.

B01 - Tesi universitarie elaborate negli Atenei di NA e CS.

C01 - Articoli a Stampa specializzata.

D01 - Convegni e Seminari.

In aggiornamento