




COMUNE di CODIGORO



PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R.

Via Sacco e Vanzetti - Codigoro

<p>Titolare della progettazione</p> <div><div><p>ACER FERRARA C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara</p><p>Servizio Tecnico Dirigente: arch. M.Cenacchi</p></div></div> <p>Azienda con sistema qualità certificato in conformità alla normativa ISO 9001:2015</p>	<p>Responsabile unico del procedimento <u>ACER FERRARA Servizio tecnico: arch. M. Cenacchi</u></p> <p>Coordinamento generale programma <u>ACER FERRARA Servizio tecnico: ing. G. Adesso</u></p> <p>Progetto architettonico <u>arch. Irene Ferroni</u></p> <p>Progetto strutture <u>ing. Pierluigi Pascale</u></p> <p>Progetto impianti <u>ing. Pierluigi Pascale</u></p> <p>Relazione energetica <u>arch. Irene Ferroni</u></p> <p>Collaboratori <u>Ing. Mattia Di Fabio, Ing. Antonio Cristaldi</u></p>
--	--

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

<p>titolo elaborato</p> <p>Relazione Generale dell'intervento redatto in conformità al DIP</p>	<table><tr><td data-bbox="842 1854 997 1937">cod. commessa 2105</td><td data-bbox="997 1854 1477 1984" rowspan="2">codice elaborato AR-P-R01-2</td></tr><tr><td data-bbox="842 1937 997 1984">scala</td></tr></table>	cod. commessa 2105	codice elaborato AR-P-R01-2	scala
cod. commessa 2105	codice elaborato AR-P-R01-2			
scala				

REV 0	Emissione	Settembre 2022
REV 1	Integrazioni a seguito della verifica	Settembre 2022



Indice

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE FABBRICATO.....	2
3	ILLUSTRAZIONE SINTETICA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	7
4	INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO	8
4.1	Isolamento termico delle superfici disperdenti	8
4.2	Sostituzione degli infissi	9
4.3	Sostituzione del solo generatore di calore	9
5	INTERVENTI STRUTTURALI PROPOSTI	9
5.1	Interventi sulle strutture in elevazione	10
6	CONCLUSIONI	11



1 PREMESSA

L'intervento oggetto della presente relazione è il complesso residenziale sito nel comune di Codigoro (FE) in via Sacco e Vanzetti n. 4/6, 8/10 e 12/14, distinti catastalmente al foglio **85** – particelle **489, 490 e 491** rispettivamente. Si individuano tre fabbricati:

- **Edificio tipo E:** i fabbricati ai civici 4/6 e 12/14 sono caratterizzati da due unità strutturali separate da un giunto tecnico di 3 cm;
- **Edificio tipo F:** il fabbricato al civico 8/10 è caratterizzato un'unica unità strutturale.

Il complesso, attualmente adibito ad uso residenziale, comprende complessivamente n. 24 Unità Immobiliari (UI). Il progetto di fattibilità illustrato nella presente relazione è stato redatto in conformità al DIP emesso dalla stazione appaltante e coerentemente ai capitoli 7 "Raccomandazioni per la progettazione" e "Limiti finanziari" di cui al capitolo 8.

2 DESCRIZIONE FABBRICATO

Gli elementi della struttura in elevazione sono i medesimi per i due fabbricati.

Gli edifici, entrambi costruiti nel medesimo periodo alla fine degli anni Settanta, si sviluppano su 3 livelli, con struttura portante in calcestruzzo armato e pannelli di tamponatura in muratura di mattoni doppio UNI. La struttura in elevazione è caratterizzata da pilastri di sezione 30x30 cm e 25x30 cm e le travi di solaio sono in spessore di solaio con altezza pari a 23 cm.

L'ingombro massimo in pianta degli edifici sono pari a 21,48 x 12,20 m per la singola porzione strutturale dell'edificio tipo E e pari a 29,65 x 12,20 m per l'edificio tipo F.



Figura 1: Localizzazione del fabbricato

I corpi di fabbrica presentano altezze di interpiano pari a 2,90 m.

Per gli edifici di tipologia E, il piano terra è adibito ad autorimesse e locali tecnici mentre i restanti livelli sono adibiti ad uso residenziale mentre per l'edificio di tipologia F una porzione del piano terra è adibita ad autorimesse e locali tecnici e la rimanente porzione è costituita da una unità immobiliare la quale presenta inoltre un'altezza interpiano maggiore rispetto alle aree adibite ad autorimessa creando livelli sfalsati. I restanti livelli sono adibiti ad uso residenziale.

È presente inoltre, un livello di sottotetto accessibile per sola manutenzione.

Le facciate, con finitura in mattoni a faccia vista, sono caratterizzate da marcapiano realizzati con travi in spessore sporgenti rispetto al filo esterno dei pilastri. Le facciate sono scandite da una forometria sufficientemente regolare con presenza di balconi aggettanti con balaustra in mattoni faccia a vista.



Figura 2 – Prospetto Sud – Edificio tipo F



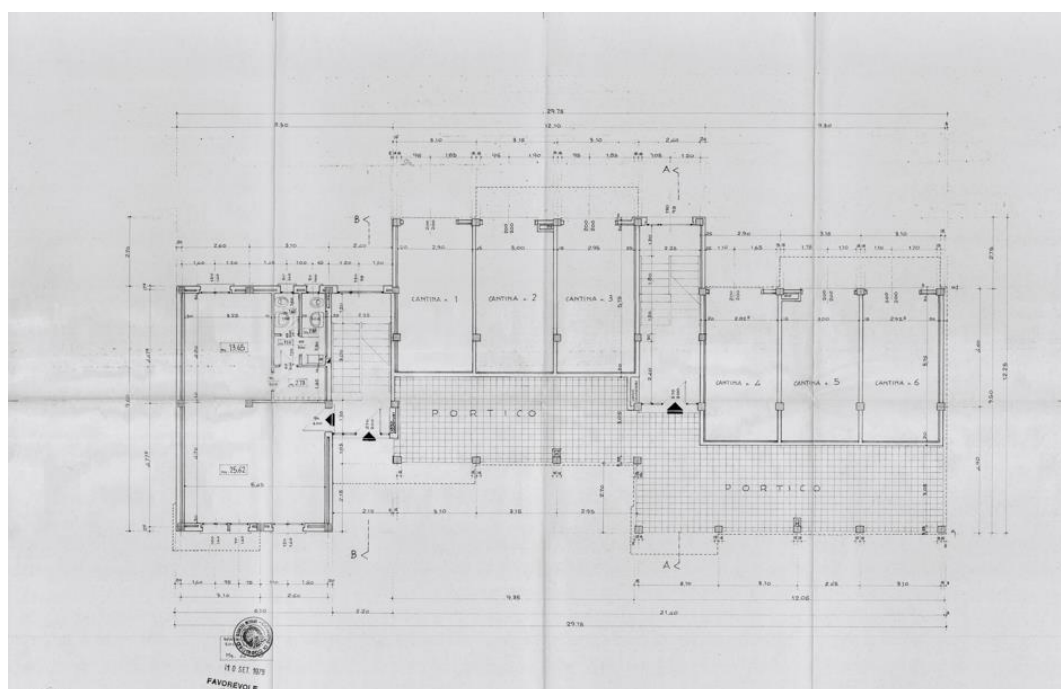
Figura 3 – Prospetto Est – Edificio tipo E



Figura 4: Prospetto Sud – Edificio tipo E

L'edificio risulta essere conforme al titolo edilizio con il quale è stata autorizzata la sua costruzione, protocollato al n°8766 del 22/08/1975. Con tale verifica si dimostra la conformità dell'involucro esterno dell'edificio, ma non delle sue partizioni interne: per quanto riguarda le singole unità immobiliari, infatti, non è stato possibile procedere con la verifica; tuttavia, le singole U.I. non sono oggetto di interesse in quanto gli interventi previsti dalla progettazione non ricadono all'interno di esse.

Si riportano, di seguito, gli elaborati planimetrici che ne attestano la conformità dell'involucro.



Estratto dell'elaborato grafico TAV. 3 – PIANTA PIANO TERRA (tipo F) scala 1:50

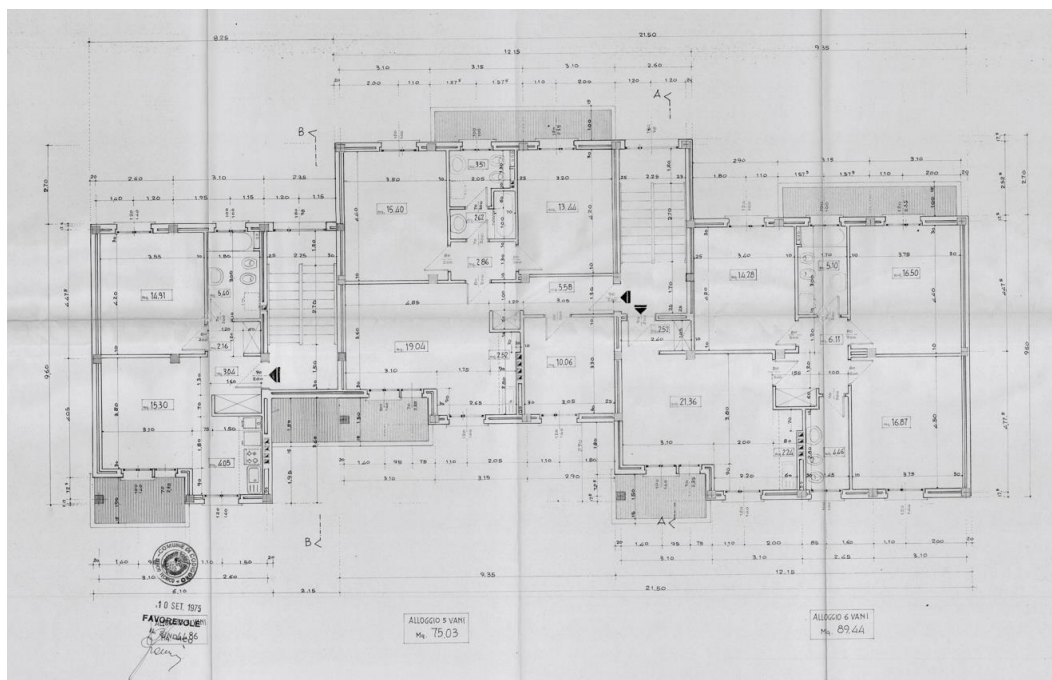


RELAZIONE GENERALE
Programma "sicuro, verde e sociale riqualificazione dell'edilizia
residenziale pubblica"
via Sacco e Vanzetti 4/6, 8/10 e 12/14- Codigoro (FE)

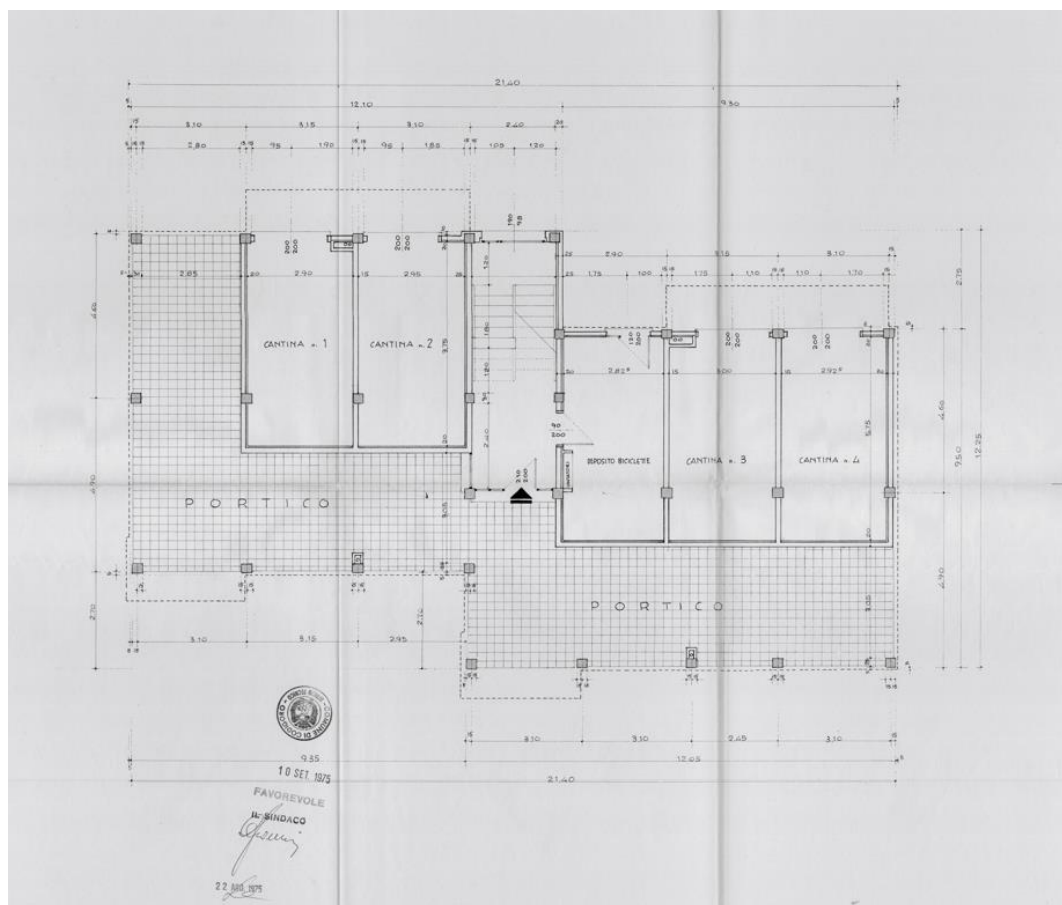
ID File: D24

REV 01

Pag 6 di 11



Estratto dell'elaborato grafico TAV. 4 – PIANTA PIANO TIPO (tipo F) scala 1:50



Estratto dell'elaborato grafico TAV. 3 – PIANTA PIANO TERRA (tipo E) scala 1:50



Estratto dell'elaborato grafico TAV. 4 – PIANTA PIANO TIPO (tipo E) scala 1:50

3 ILLUSTRAZIONE SINTETICA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

L'obiettivo principale del bando di cui sono oggetto i tre edifici siti a Codigoro in via Sacco e Vanzetti ai civici 4/6 8/10 e 12/14 è la riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica; al fine di ottemperare e di conseguire tale obiettivo, sono state effettuate delle valutazioni progettuali il cui risultato comprende quanto segue:

- Interventi di efficientamento energetico;
- Interventi strutturali.

In merito agli interventi di efficientamento energetico, è stato previsto l'isolamento esterno di tutte le superfici disperdenti opache e trasparenti delle unità di cui sono composti gli edifici con contestuale sostituzione del generatore di calore. Nella prima tipologia di intervento, si è tenuto conto delle caratteristiche dei materiali e dei risultati che essi restituiscono in termini di prestazioni energetiche, offrendo all'utenza il comfort ideale richiesto; nel caso della seconda tipologia, invece, si è optato per una mera sostituzione del generatore con lo scopo di migliorare le condizioni delle singole unità in termini di risparmio energetico, termico ed economico senza creare situazioni invasive per le unità immobiliari e disagianti per l'utenza stessa.

Per quanto concerne gli interventi di carattere strutturale, questi sono stati concepiti affinché si raggiunga il miglioramento sismico del fabbricato. In particolare, gli interventi consistono nella realizzazione di nuovi elementi strutturali, esterni al fabbricato, che assolvono la funzione di controventi sismici e l'inserimento di sistemi Shock Transmitters tra i due fabbricati di tipologia E al fine di evitare spostamenti in controfase dei due corpi adiacenti ed evitare dunque martellamenti. La scelta di tali tipologie di intervento è guidata dal fatto di creare il minimo impatto al normale impiego dei fabbricati, ovvero senza la necessità di liberare gli alloggi dai nuclei occupanti. Infatti, interventi più "tradizionali" di rinforzo degli elementi strutturali avrebbe necessariamente comportato l'allontanamento provvisorio dei nuclei.



4 INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO

Gli interventi proposti hanno come obiettivo il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio in oggetto. Al fine di ottemperare allo scopo, sono previsti interventi di:

- Isolamento termico delle superfici disperdenti;
- Sostituzione degli infissi;
- Sostituzione del solo generatore di calore;

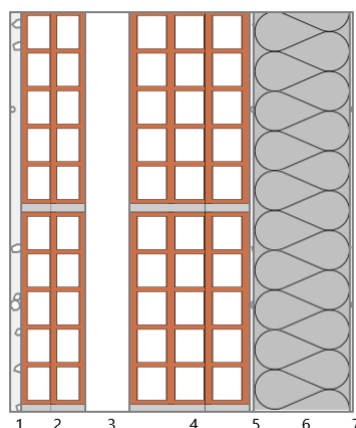
Il progetto si identifica, dunque, come intervento di Ristrutturazione importante di Secondo Livello e contestuale sostituzione del solo generatore per riscaldamento e produzione di ACS, così come da riferimento Allegato 1 – D.G.R. n° 1383 del 19/10/20 e D.G.R. n°967 del 24/07/2015.

4.1 Isolamento termico delle superfici disperdenti

L'intervento ha come obiettivo l'efficientamento energetico delle superfici disperdenti di ciascun edificio, siano esse delimitanti l'ambiente climatizzato con l'esterno che con i locali non riscaldati. Sono oggetto di efficientamento, infatti, le pareti esterne delle unità immobiliari, per le quali è previsto sistema a cappotto in EPS con grafite avente spessore pari a 12,00 cm applicato esternamente all'involucro; lo stesso sistema in EPS con grafite di spessore 12,00 cm viene applicato anche all'intradosso del solaio di primo impalcato, con lo scopo di isolare termicamente la superficie disperdente a sbalzo delle unità immobiliari del primo piano.

Il solaio disperdente sottotetto è oggetto di efficientamento all'estradosso mediante sistema a pannelli isolanti in XPS aventi spessore pari a 18,00 cm, al fine di garantire una riduzione dello scambio termico tra le unità immobiliari poste al secondo piano e l'ambiente non riscaldato del sottotetto.

L'utilizzo del sistema a cappotto in EPS con grafite e dei pannelli isolanti XPS consente, attraverso idonei valori di conduttanza e di spessore, la riduzione dei valori di trasmittanza delle superfici disperdenti per le quali è previsto l'efficientamento, garantendo l'isolamento termico dell'unità immobiliare ed evita il rischio di formazione di muffe o di condensa interstiziale nei punti critici del fabbricato.



Esempio di stratigrafia della parete esterna oggetto di efficientamento – Edilclima EC700

In riferimento ai valori di trasmittanza dei singoli elementi oggetto di intervento, si specifica che sono verificati secondo le tabelle 1-3 dell'appendice B del decreto ministeriale 26 giugno 2015 e s.m.i, relativamente all'anno 2021 per tutti gli edifici. I valori di trasmittanza delle suddette tabelle si considerano non comprensivi dell'effetto dei ponti termici.



Valori di trasmittanza degli elementi efficientati

		Valore	Valore limite
Parete esterna		0,21	0,28
Solaio verso l'esterno isolato all'intradosso		0,22	0,29
Solaio verso sottotetto isolato all'estradosso		0,17	0,24

4.2 Sostituzione degli infissi

Tutte le finestre e le porte-finestre precedentemente descritte sono oggetto di efficientamento mediante la sostituzione con nuovi infissi dotati di telaio a taglio termico in PVC e triplo vetro basso-emissivo. L'obiettivo che si raggiunge attraverso l'intervento è la riduzione della dispersione termica attraverso le superfici trasparenti, garantita dai valori di trasmittanza idonei e più prestazionali dei precedenti infissi.

In riferimento ai valori di trasmittanza dei singoli elementi oggetto di intervento, si specifica che sono verificati secondo la tabella 4 dell'appendice B del decreto ministeriale 26 giugno 2015 e s.m.i, relativamente all'anno 2021 per tutti gli edifici.

Valori di trasmittanza degli elementi efficientati

		Valore	Valore limite
Infisso 100x140 cm		1,26	1,4
Porta-finestra 70x240 cm		1,16	1,4
Infisso 120x140 cm		1,22	1,4
Porta-finestra 100x240 cm		1,23	1,4
Infisso 100x100 cm		1,29	1,4
Infisso 50x100 cm		1,26	1,4
Infisso 70x140 cm		1,20	1,4

4.3 Sostituzione del solo generatore di calore

Ogni unità immobiliare è dotata di impianto autonomo per il riscaldamento e la produzione di ACS. I generatori esistenti tradizionali sono oggetto di sostituzione con nuove caldaie murali a condensazione di tipo "istantaneo". Al fine di migliorare le prestazioni dei nuovi generatori, sono previsti un cronocomando evoluto per la regolazione della temperatura di mandata per ogni caldaia e un regolatore termostatico per i sistemi di emissione, i quali non sono oggetto di sostituzione.

Le caratteristiche tecniche dei generatori di calore previsti soddisfano i requisiti minimi previsti dall'appendice B del decreto ministeriale 26 giugno 2015 e s.m.i, relativamente all'anno 2021 per tutti gli edifici.

5 INTERVENTI STRUTTURALI PROPOSTI

A fronte delle vulnerabilità rilevate e in linea con le strategie di intervento proposte, si riassumono di seguito gli interventi atti a garantire il soddisfacimento dei requisiti di idoneità statica e miglioramento sismico dell'edificio:

Strutture in elevazione:



- Realizzazione di nuovi elementi di controventamento atti ad assorbire le azioni sismiche;
- Inserimento di sistemi Shock Transmitters in corrispondenza dei giunti degli edifici tipo E

Tutti gli interventi elencati saranno meglio descritti nei paragrafi seguenti e nei relativi elaborati grafici.

5.1 Interventi sulle strutture in elevazione

- Realizzazione di nuovi elementi di controventamento atti ad assorbire le azioni sismiche

Per il raggiungimento dei requisiti di miglioramento sismico si propone la realizzazione di nuovi elementi verticali, i quali hanno la funzione di assorbire le azioni sismiche sulla struttura, in entrambe le direzioni del corpo di fabbrica.

Si prevede la realizzazione di setti di sezione composta in acciaio e calcestruzzo armato, opportunamente collegati al livello di ogni solaio con elementi rigidi.

Stante la necessità di migliorare la risposta sismica del corpo di fabbrica, la realizzazione di setti di controvento appare la soluzione più compatibile con la struttura esistente in quanto risultano meno invasivi con riferimento al normale uso del fabbricato, essendo tali opere realizzabili senza dover procedere con l'allontanamento dei residenti, sebbene soluzioni tecniche alternative possono essere utilizzate allo stesso scopo. Ad esempio si possono prevedere interventi di rinforzo a flessione e taglio dei diversi elementi strutturali mediante tecniche di Beton Plaque e/o rinforzo con tessuti in fibra polimerica.

Possibili soluzioni tecniche alternative, potranno essere valutate di concerto con la stazione appaltante anche sulla base di particolari esigenze architettoniche e funzionali nelle successive fasi progettuali.

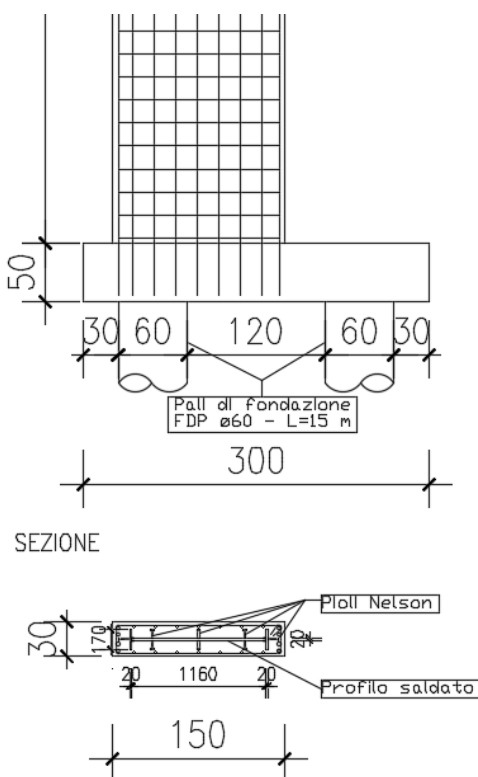


Figura 5 – Realizzazione di nuovi setti di controvento a sezione composta

- Inserimento di sistemi Shock Transmitters in corrispondenza dei giunti degli edifici tipo E



Al fine di eliminare problematiche relative a fenomeni di martellamento tra le due unità strutturali di tipo E separate da un giunto di spessore pari a 3 cm si inseriscono sistemi Shock Transmitters al livello di ogni impalcato in modo da accoppiare i movimenti sotto azioni sismiche delle due strutture in maniera da evitare spostamenti in controfase che possano indurre l'urto tra i fabbricati.

6 CONCLUSIONI

Gli interventi previsti consentono il salto di 5 classi energetiche e mentre gli interventi strutturali sono finalizzati ad aumentare la sicurezza preesistente permettendo di aumentare il livello di sicurezza di **0,10** rispetto alla condizione pre-intervento.