

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DAL RISCHIO SISMICO DELLE STRUTTURE OVE
HANNO SEDE EDIFICI PUBBLICI DESTINATI AD ATTIVITA' SOCIALI DI TIPO
RESIDENZIALE - Linea di Azione VI.1.1.a - PAR FAS Abruzzo 2007/2013-

ADEGUAMENTO SISMICO DELLA "CASA DI RIPOSO EDOARDO E CLARICE SGARONI"



PROGETTAZIONE STRUTTURALE ARCHITETTONICA ED IMPIANTISTICA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Andrea Bagagli



Bagagli Ingegneria

Via Terra Vergine n°15 65129 Pescara
Fisso : 085.9431183 Mobile: 333.89.30.729
e-mail : bagagli.ingegneria@gmail.com

Ing. Alessandro Antonacci

CAPITOLO

ELABORATI AMMINISTRATIVI

ELABORATO

RELAZIONE GENERALE TECNICO
ILLUSTRATIVA

01EA

PROGETTO ESECUTIVO

DATA: OTTOBRE 2015

1. SOMMARIO

1. SOMMARIO	3
2. PREMESSA	5
3. NORMATIVE E LINEE GUIDA DI RIFERIMENTO	17
4. IL FABBRICATO	19
5. INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO	25
5.1 RIDUZIONE DELLE CARENZE DEI COLLEGAMENTI (PUNTO C8A.5.1 CIRCOLARE 617)	31
5.2 INTERVENTI SUGLI ARCHI E SULLE VOLTE (C8A.5.2)	32
5.2.1 <i>Volte a semplice curvatura: volte a botte</i>	32
5.2.2 <i>Volte a doppia curvatura su pianta quadrata</i>	32
5.2.3 <i>INTERVENTI IN COPERTURA C8A.5.4</i>	33
5.2.4 <i>INTERVENTI VOLTI AD INCREMENTARE LA RESISTENZA NEI MASCHI MURARI (C8A.5.6)</i>	35
5.2.5 <i>INTERVENTI SU PILASTRI O COLONNE</i>	36
5.2.6 <i>INTERVENTI VOLTI AD ASSICURARE I COLLEGAMENTI DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (C8A.5.10)</i>	36
6. ASPETTI ECONOMICI E DI GESTIONE DEL FINANZIAMENTO-CONCLUSIONI	38
6.1 -ASPETTI ECONOMICI E DI GESTIONE DEL FINANZIAMENTO	38
6.2 -CONCLUSIONI	42
7. APPENDICE ALLA RELAZIONE GENERALE: IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	45
7.1 DATI TECNICI	45
7.2 LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE APPLICABILI	45
8. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	46
8.1 IMPIANTO ELETTRICO	46
8.1.1 <i>Impianto elettrico camere</i>	48
8.1.2 <i>Impianto elettrico mensa e zone comuni</i>	49
8.1.3 <i>Impianto elettrico cucina</i>	49

8.1.4	<i>Impianti speciali</i>	49
8.2	IMPIANTO DI TERRA	51
9.	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	51
9.1	PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI	51
9.2	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	52
9.3	PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI	52
9.3.1	<i>Protezione dai sovraccarichi</i>	52
9.3.2	<i>Protezione contro i cortocircuiti</i>	53
10.	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	54

2. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli interventi necessari al conseguimento **dell'adeguamento sismico** dell'edificio pubblico destinato ad attività sociali di tipo residenziale denominato "Casa di Riposo Edoardo e Clarice Sgaroni" ubicato alla Via Vico della Torretta nel Comune di Città S. Angelo (PE).

Il complesso immobiliare è individuato in Catasto al foglio di mappa n. 25 part. 541 sub 11 e 569 cat. B/1 e part. 541 sub 12 cat B/4 .

Nel predetto Comune venne istituito, su iniziativa della locale Congregazione di Carità, il Ricovero di Mendicizia Sgaroni Edoardo e Clarice, riconosciuto ed eretto in IPAB, ai sensi della Legge 17 luglio 1890, n. 6972, con R.D. del 15 giugno 1924, la cui denominazione è stata mutata, con D.P.R. del 28 maggio 1968, in **"Casa di Riposo Edoardo e Clarice Sgaroni"**.

Ai sensi dell'art. 3, comma 2, della L.R. 125/99, l'organo di amministrazione della **IPAB – Casa di Riposo "Edoardo e Clarice Sgaroni" di Città Sant'Angelo (PE)**, per il quadriennio 2010 – 2014, venne ricostituito dalla Giunta Regionale, che vi ha provveduto su proposta dell'Assessore alle Politiche Sociali, mediante la nomina dell'Amministratore Unico nella persona del **Dott. Dario Recubini nato a Città Sant'Angelo (PE) il 03.04.53 ed ivi residente in Via San Martino, n. 70.**

Con L.R. 25 novembre 2013, n. 43 è stata modificata la legislazione regionale del 2011 (L.R. 17/2011) sul "Riordino delle Istituzioni pubbliche di assistenza e beneficenza (Ipab) e disciplina delle Aziende pubbliche di servizi alla persona (Asp)." rispondendo così all'esigenza concreta di risolvere le problematiche attuative, sollevate dal Governo Centrale, sulla riforma regionale approvata nel 2011, relativamente al riordino delle Ipab e alla costituzione delle Asp.

In base alla citata legge di riforma regionale n.43/13, la Giunta Regionale con Deliberazione n. 108 del 24 febbraio 2014 ha formato l'attuale ASP n.1 della Provincia di Pescara con sede in Città S. Angelo (PE) della quale fa parte l'IPAB Casa di Riposo "Edoardo e Clarice Sgaroni", **struttura attualmente in esercizio.**

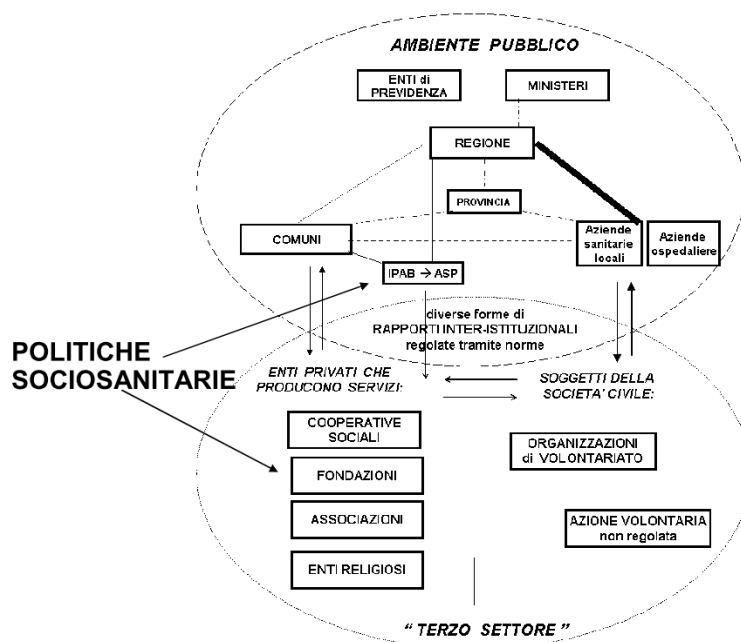
Ancorché in linea di continuità con le precedenti IPAB, poiché come queste hanno mantenuto la personalità giuridica di diritto pubblico, l'art. 10 della legge n. 328/2000 e il d. lgs. n. 207/2001 hanno inteso definire le ASP quali aziende di servizi aventi carattere imprenditoriale, la cui gestione deve essere improntata a criteri di efficienza, efficacia ed economicità, che perseguono una finalità non lucrativa.

In relazione alla loro "peculiarità" di azione le presenti ASP, fanno parte del sistema integrato dei servizi e degli interventi socio assistenziali sul territorio (ed è proprio questo un carattere distintivo delle "nuove" IPAB ex art. 10 l. n. 328/2000 rispetto alle "vecchie" disciplinate nel 1890), integrazione che deve ispirarsi a criteri di efficienza ed economicità.

Siano esse fondazioni siano esse ASP, va evidenziato che, qualora i requisiti definenti la fattispecie possano essere ricondotti ai parametri previsti per gli enti pubblici, le ASP, indipendentemente dalla loro natura giuridica (privata ovvero pubblica che sia) vengono irrimediabilmente attratti nella sfera degli enti pubblici e delle disposizioni che conseguentemente ad essi si applicano.

Le ASP sono pertanto **enti di diritto pubblico**, strumentali al perseguimento di finalità sociali e socio-sanitarie nei settori dell'assistenza sociale e sociosanitaria, dell'assistenza sanitaria, della beneficenza, dell'istruzione e della formazione ed hanno autonomia statutaria, regolamentare, patrimoniale, contabile, tecnica e di gestione.

LE POLITICHE SOCIO SANITARIE Relative alle IPAB -> ASP CON RIFERIMENTO ALLA MAPPA-RETE



Ciò posto, in relazione al canale di finanziamento al quale il presente progetto ha partecipato, occorre anteporre che la REGIONE ABRUZZO con Deliberazione n. 458 del 4/7/2011, rettificata dalla Deliberazione n. 556 del 8 agosto 2011, ha approvato il **Programma Attuativo Regionale (PAR) delle risorse FAS** per il periodo di programmazione 2007/2013, recepito dal CIPE con Delibera n. 79 del 30 settembre 2011.

Nel PAR FAS Abruzzo sopra citato, come definito nella gestione delle entrate e delle spese di bilancio regionale con DGR n.112 dell'11.02.2013, rimodulata con propria Deliberazione n. 500 del 3 agosto 2012, è stata affidata inizialmente alla **Direzione Regionale Politiche Attive del Lavoro, Formazione ed Istruzione, Politiche Sociali** la somma di € **4.297.000,00**, nell'ambito dell'Area di Policy VI "Politiche per la coesione territoriale", per l'intervento 2

da eseguire sulla Linea di Azione VI.1.1.a da destinare al finanziamento degli interventi di **"Adeguamento sismico e miglioramento di edifici pubblici destinati ad attività sociali di tipo residenziale"**.

L'ASP n.1 della Provincia di Pescara, con la Casa Sgaroni ha inteso provvedere alla messa in sicurezza della propria struttura in attuazione delle Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 2008 con una serie di interventi previsti dall'Avviso Pubblico di selezione, allegato alla DGR n.337 del 5 maggio 2014, pubblicato sul BUR Ordinario n. 22 in data 4.06.2014 e compendiate nel relativo progetto definitivo inoltrato agli organismi regionali.

Gli esiti di gara sono stati ufficializzati con Determinazione n. DL 33/86 del 14 aprile 2015 dal cui verbale, posto in allegato al provvedimento, è emersa la posizione di terza classificata che la ASP di Città S. Angelo ha conseguito nella graduatoria compilata dalla Commissione del Gruppo di Lavoro Interdirezionale.

Con **successiva DGR, n.311 del 29.04.2015**, dopo la pubblicazione del bando, l'invio della proposta costituita dal progetto definitivo comportante una spesa di **€ 1.616.161,62** per un contributo richiesto di € 1.600.000,00 e l'individuazione dei soggetti beneficiari inseriti nella graduatoria di merito sopra citata, la Regione Abruzzo ha disposto una **rimodulazione delle risorse PAR FSC 2007-2013**, nello specifico, per la linea d'Azione VI 1.1.a. Intervento 2 con una decurtazione di 1 Meuro di finanziamento e quindi riducendo la somma complessiva per questa misura ad € 3.297.000,00.

Con **Determinazione del 31 luglio 2015 n.12/DPF014** il Servizio regionale per la Programmazione sociale e il Sistema Integrato Socio-Sanitario ha provveduto ad effettuare la ripartizione dei nuovi fondi resi disponibili.

Ne è conseguita una erogazione concedibile solo per i primi tre classificati rispetto ai diciassette presenti in graduatoria; **la somma attribuita è stata peraltro ridotta, per incampienza rispetto ai contributi richiesti, unicamente alla ASP "Casa di Riposo Edoardo e Clarice Sgaroni" del Comune di Città S. Angelo.**

In base alle istanze finanziabili, la ASP a fronte dell'importo progettuale esposto nel progetto definitivo ha conseguito una sovvenzione di **€ 1.418.480,90** che in aggiunta agli € 16.161,62 di cofinanziamento fanno ascendere l'importo del presente progetto esecutivo ad **€ 1.434.642,52.**

L'Amministrazione della ASP " Casa di Riposo Edoardo e Clarice Sgaroni" di Città S. Angelo, a seguito degli esiti dell'istruttoria della domanda di contribuzione regionale di cui sopra è cenno, ed in base al finanziamento assentito, intende procedere alla ricerca del contraente con apposita procedura di gara per sola esecuzione di lavori ex art.53 comma 2 lett.a D.Lgs.vo 163/2006 con appalto da aggiudicare tramite bando ad evidenza pubblica con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, ai sensi dell'articolo 83 del citato decreto legislativo n. 163 del 2006 e con contratto da stipulare a corpo.

L'esecuzione dei lavori sarà disciplinata oltre che dal sopra detto contratto, anche da quanto contenuto nel capitolato prestazionale, nonché da tutte le norme e prescrizioni e regole tecniche nazionali ed europee che riguardano le specifiche lavorazioni.

Le opere comprese nell'appalto, risultano dai disegni di progetto esecutivo .

L'ASP n.1 della Provincia di Pescara, con la Casa Sgaroni ed il contributo concesso intende dunque conseguire la messa in sicurezza della propria struttura in attuazione delle Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 2008 ed avviare la realizzazione del processo di modernizzazione dei servizi sociali ed assistenziali in Provincia di Pescara attraverso la costruzione di un pilastro da affiancare alla sanità pubblica: un nuovo sistema sociale incentrato sulla prevenzione e sulla promozione dell'inclusione sociale, atto a sostenere l'innalzamento della qualità della vita e dei livelli di sicurezza al fine di garantire le condizioni necessarie per lo sviluppo della Regione.

Il miglioramento della qualità e dell'equità della partecipazione sociale e lavorativa, viene perseguito attraverso una maggiore integrazione e accessibilità dei servizi di assistenza e cura.

In attuazione del VAS, posto in accompagnamento al PRG del Comune di Città S. Angelo (L.R. 27/2006-DGR 13 agosto 2007 n.842), l'intervento edilizio di che trattasi, va nel contempo a:

- tutelare e valorizzare gli elementi di pregio del contesto locale,
- sostenere le opportunità di sviluppo e di valorizzazione che il territorio manifesta,
- salvaguardare la qualità ambientale delle aree rimaste intercluse tra ambiti fortemente urbanizzati,
- porre rimedio allo svuotamento urbano conseguente la crisi attuali delle attività terziarie,
- coordinare a livello sovracomunale le politiche locali, in special modo quelle relative all'abitazione ed alla gestione dei servizi urbani di assistenza agli anziani, entro un territorio costruito ed abitato in modo fortemente integrato,
- realizzare "varchi di rinaturalizzazione" tra la linea di costa e i versanti collinari, anche al fine di localizzare attrezzature e servizi di scala urbana,
- rendere preferibile la manovra edilizia sul patrimonio esistente assegnando priorità di intervento alla qualificazione (recupero, sostituzione , densificazione) della proprietà insediativa esistente piuttosto che su aree non urbanizzate.

Il territorio di riferimento della Casa Sgaroni, in termini di analisi della domanda/offerta, è stato definito secondo un criterio di prossimità territoriale alla struttura ospedaliera di Pescara, di "Villa Serena" e della stessa RSA di Città S. Angelo, tenendo conto anche della maggior vicinanza, in chilometri e in tempi di percorrenza, che la struttura detiene rispetto ad alcuni comuni limitrofi all'ospedale di Penne.

La proposta elaborata, per l'alto livello di flessibilità organizzativa, consente di realizzare un sistema socio-assistenziale "in divenire" con l'obiettivo di affrontare con uno spirito diverso i problemi vecchi e nuovi presenti nel sistema sanitario per il quale è in corso una corposa rivisitazione dell'intero sistema regionale.

A tal fine gli obiettivi perseguiti con l'attuale progettazione, aspirano a:

- esaltare il principio della centralità dei cittadini, attraverso percorsi assistenziali mirati;
- essere visibile sul territorio come luogo fisico nel quale si concentrano i servizi presenti nell'area di riferimento attualmente dispersi e frammentati, favorendo la presa in carico dell'utente e la necessaria continuità assistenziale;
- essere accessibile attraverso la concentrazione e integrazione dei servizi socio-sanitari, privilegiando la semplificazione burocratica e garantendo la massima disponibilità dei servizi;
- essere autorevole e affidabile realizzando sul territorio una struttura i cui requisiti tecnologici e organizzativi consentano di promuovere, programmare, coordinare e sorvegliare le attività socio -sanitarie e assistenziali divenendo così un riferimento credibile per il cittadino utente.

In tale contesto particolare attenzione è stata posta allo studio del sistema dei percorsi sia orizzontali che verticali, da realizzare nel massimo rispetto delle condizioni di accessibilità e fruibilità dettate dalle norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche.

Va infine considerato che anche il bacino di utenza locale del medesimo Comune di residenza è, pur sempre per proprio conto, abbastanza fiorente giacché il solo Comune di Città S. Angelo ha registrato al 1^o gennaio 2012 una popolazione di 14.404 unità con un'escalation demografica negli ultimi anni.

Nel presente progetto esecutivo approvato dall'Organo di Amministrazione della Casa Sgaroni con il provvedimento compiegato alla relazione, le macro fasi previste sono state:

1. Lavori di adeguamento strutturale;
2. Sistemazione e ridefinizione degli spazi e dei percorsi interni con adattamento degli ambienti agli standards previsti per ogni attività;
3. Rifacimento delle facciate con ridefinizione delle aperture esterne per le porte ascensore e messa in opera di infissi esterni con vetro-camera e telai a taglio termico per l'isolamento termo-acustico;
4. Rifacimento delle pavimentazioni; realizzazione di controsoffittature in elementi leggeri efficacemente ancorati e controventati in guisa da resistere ad eccitazioni elevate; realizzazione ex novo di vano ascensore esterno al fabbricato principale dotato di propria autonomia statica costituito da vano extracorsa in c.a. su platea e fossa fondata con micropali tubolari valvolati del Φ 200 mm sospinti fino alla profondità di ml.7 dal fondo scavo ed elevazione costituita da carpenteria metallica ed involucro tamburato e/o in cristalli. Il corpo ascensore, previsto per il superamento delle barriere architettoniche e per le funzioni ope legis di accoglienza e accreditamento delle strutture facenti parte del Sistema Integrato Sanitario, è previsto nel progetto esecutivo ma è stato stralciato dal presente appalto principale dei lavori. Al momento sono previsti i soli lavori edili di carattere fondale, comportanti una spesa di **€ 11.651,33**; essi sono stati inseriti tra le somme a disposizione dell'Amministrazione nel cottimo fiduciario che verrà indetto con le procedure ristrette e semplificate previste dall'art.123 del Codice degli Appalti e

che conterrà le indicazioni di cui all'art 173 del DPR 207/2010 una volta che risulterà condivisa e definita la soluzione ritenuta più confacente per la parte in elevazione da parte della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici con il recepimento delle eventuali prescrizioni che questo dicastero riterrà opportuno emanare a corredo del nulla osta già richiesto. Le ulteriori risorse per la canna in elevazione e l'impianto di sollevamento verranno attinte dal ribasso d'asta dei lavori principali ed ove insufficienti integrate dalla ASP.

5. Ripristino della impiantistica in linea generale compromessa dai lavori di adeguamento (impianto elettrico, termo idraulico ed igienico sanitario di cui ai disegni esecutivi in accompagnamento al progetto). Verrà riguradata, nella fattispecie, anche la ridefinizione della protezione di sicurezza delle reti di adduzione termo-idraulica, elettrica, del gas e trasmissione dati; esecuzione di giunti flessibili per le tubature e rivisitazione degli attraversamenti murari; revisione della resistenza dei sostegni delle linee di trasporto con inserimento di controventi; blocco con valvole a sensori accelerometrici dei fluidi vettori; fissaggio di elementi non strutturali per evitarne il ribaltamento (tramezzi, contenitori, armadi, librerie, scaffali etc.).

Dal punto di vista della sismicità della zona, il territorio di Città S. Angelo viene incluso, con l'entrata in vigore del D.M. 14.01.2008 s.m.i., nelle zone sismiche 3, nelle quali il valore di A(g) accelerazione orizzontale al suolo espressa in frazione della accelerazione di gravità (g) risulta pari a:

ZONA	A(g) d'ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme tecniche)	A(g) con probabilità di superamento della soglia pari al 10% in 50 anni
3	0,15g	0,05 ÷ 0,15

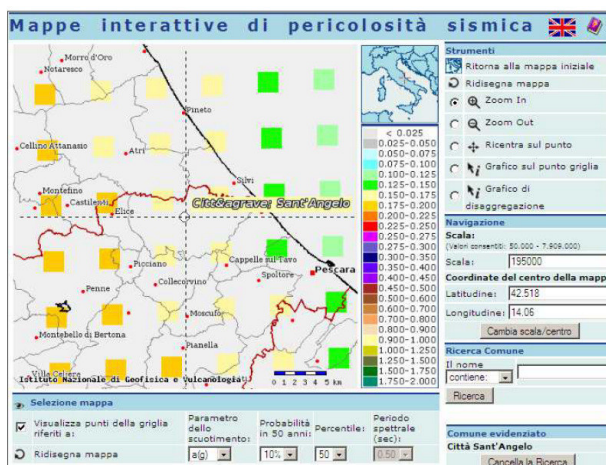
Nello specifico, tramite l'applicazione Webgis consultabile on line sul sito dell'I.N.G.V., è possibile in maniera interattiva esaminare le mappe di pericolosità sismica del territorio nazionale.



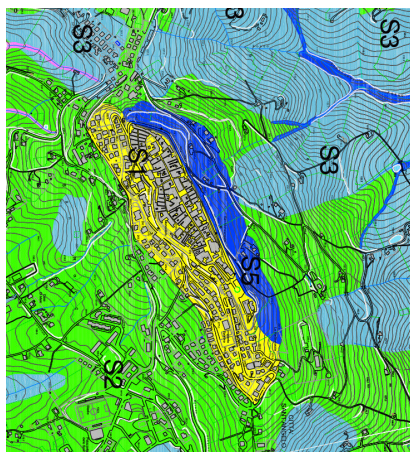
Ubicazione intervento

In particolare, come specificato sopra, per la zona di Città S. Angelo, le mappe di pericolosità INGV, che indicano le accelerazioni di picco al suolo da assumere come parametro dell'intensità sismica, corrispondenti alla

distribuzione del 50° percentile con probabilità di superamento del 10% in 50 anni , stabiliscono che dette accelerazioni sono comprese tra 0,150 e 0,175 volte l'accelerazione di gravità " a_g " e quindi rappresentano valori meritevoli di una particolare attenzione ai fini della prevenzione dal rischio.



In ordine crescente di rischio sismico, lo studio di microzonazione eseguito dal Comune, definisce come "S1" (ovvero come aree non esposte) quelle ove è insediato l'edificio "Sgaroni". Dette aree corrispondono in sostanza alle zone di alto strutturale (es. il capoluogo municipale) piuttosto che alle superfici di sub spianamento dei terrazzi alluvionali antichi, che si riscontrano ad altezze relative, rispetto al fondovalle, finanche maggiori di 150-180 metri. Si ricorda che il Comune di Città Sant'Angelo con il suo centro storico è ubicato su di un colle posto a 322 m s.l.m. La zona S5, evidenziata nella figura sottostante e posta sul versante opposto all'edificio "Sgaroni", fa parte del fronte nord-orientale della strada di circonvallazione del centro storico e di Via Madonna degli Angeli ed è invece, contrariamente alla zona S1, area a rischio geodinamico elevato , di alta amplificazione che richiede monitoraggio permanente dell'area stessa.



Carta della pericolosità sismica

L'opera da ristrutturare, ricadente dunque in zona S1 dello studio di microzonazione comunale, deve essere inquadrata anche in relazione con il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), analizzando le seguenti carte tematiche della Regione Abruzzo:

1 Carta della Pericolosità che riporta la distribuzione geografica delle aree esposte a frane ed erosioni.

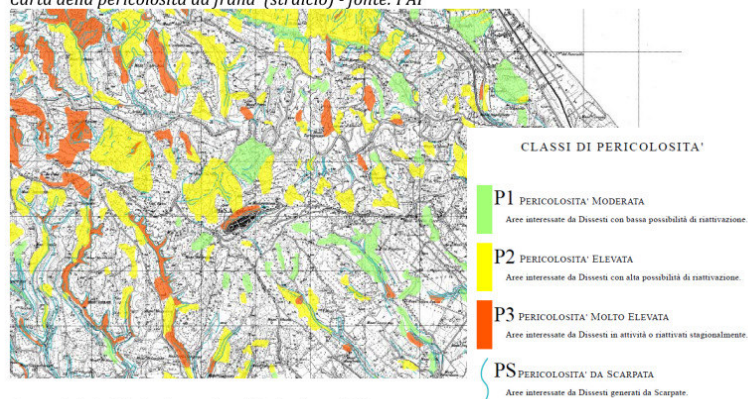
2 Carta delle Aree a Rischio che riporta la distribuzione geografica delle aree esposte a diverso grado di rischio.

Come desumibile dagli stralci sottoriportati, **l'intervento è al di fuori della perimetrazione PAI**.

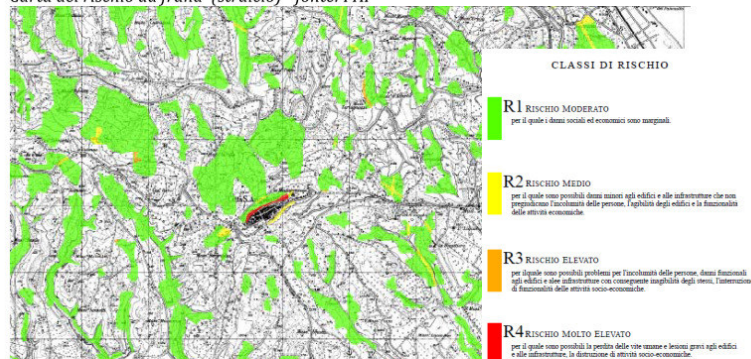
Infatti risulta che l'area oggetto di studio rientra in un'area bianca sia della Carta della Pericolosità che della Carta delle Aree a Rischio, pertanto non sono previste prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi, opere ed attività. Si può tranquillamente dedurre che l'attività non può essere in contrasto con questo strumento di conoscenza e gestione del territorio.

L'opera prevista, ricade quindi nella fattispecie di cui al comma 1 lett.a delle N.T.A. del Piano Stralcio di Bacino per "L'assetto Idrogeologico dei Bacini di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro (L. 18.05. 1989 n. 183, art.17, comma 6 ter)", per le quali non è richiesto lo studio di compatibilità idrogeologica.

Carta della pericolosità da frana (stralcio) - fonte: PAI



Carta del rischio da frana (stralcio) - fonte: PAI

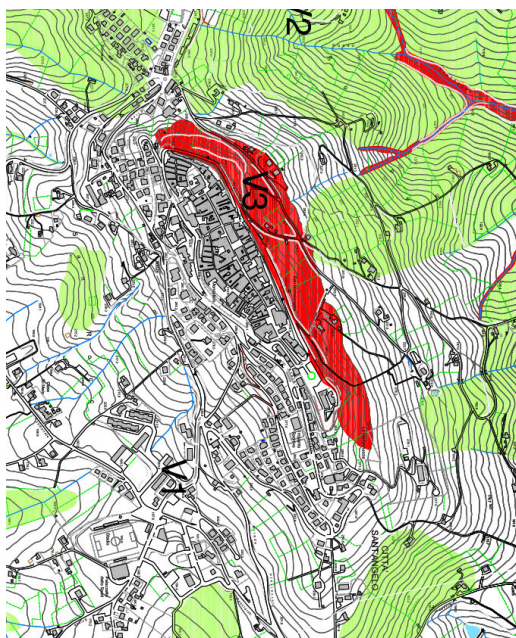


PAI, NTA, Allegato A - Elenco dei comuni dei bacini regionali abruzzesi e del bacino interregionale del Sangro in cui sono individuate aree di pericolosità (stralcio) - fonte: PAI

Poichè l'area oggetto di studio ricade, come detto, in zona di classificazione sismica (Zona 3). a dettame del D.M. 14.01.2008 e della normativa regionale vigente, l'analisi di microzonazione sismica è stata integrata con le valutazioni sugli scenari di "pericolosità geologica" riscontrati nell'ambito del territorio del Comune.

Per un'ottimale critica si è applicato il principio della sovrapposizione degli effetti, sia in coincidenza di scenari e forme sfavorevoli sia in riferimento ai meccanismi sorgenti delle forme di rischio stesse, adottando cinque classi attitudinali estensive in modo da avere una visione più puntuale e completa dei diversi scenari riscontrati.

Il 10% del territorio comunale è affrancato da situazioni di pericolosità geologica (tipologia "P1") e considerando che nella categoria successiva, tipologia "P2"(aree sottese a rischi moderati), ricade non meno del 40% del paesaggio, si può asserire che metà del territorio risulta immediatamente fruibile come "risorsa naturale", finanche a livello urbanistico, nel rispetto della normativa sismica (NTC 2008) ed urbanistico territoriale (PPR,PTC etc.) vigenti.



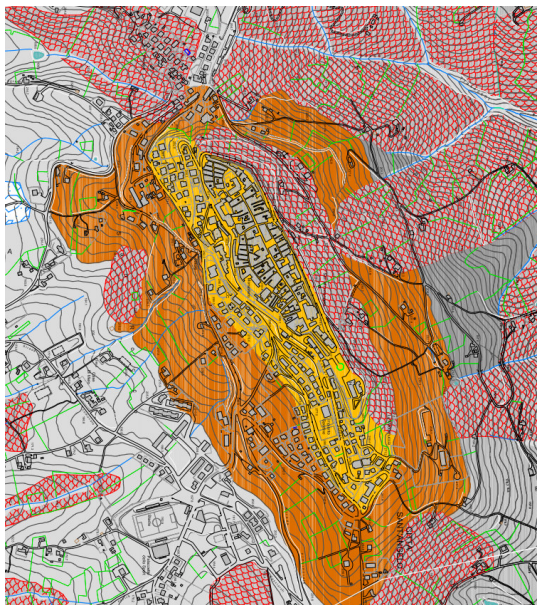
Carta dei vincoli e delle penalità

La zona V3, contigua alla V1 (ove è situato l'edificio Sgaroni) è costituita da aree vincolate di progetto inibite per l'elevata penalizzazione geologica-ambientale che è stata rilevata dal PAI ed è il fronte del territorio a rischio di cui prima era cenno.

Per quanto attiene i litotipi, questi sono costituiti da sedimenti alluvionali composti da limi eterogenei prevalentemente sabbiosi di colore variabile da avana a marrone, privi di inclusioni alloctone, passanti a limi sabbiosi con diffuse inclusioni ghiaiose e sabbie limose pulite con livelli argillosi grigiastri, fino a ghiaie eterometriche disperse in una copiosa matrice sabbiosa di colore ocreo.

Le varie unità sono eteropiche, lenticolari e reiterate nella colonna stratigrafica. La permeabilità è valutabile come medio alta od elevata.

La facies che caratterizza il centro, ove è situata la Casa Sgaroni è quella arenacea sabbiosa conglomeratica.



Carta dei litotipi

Nello stralcio cartografico dei litotipi con il retino seguente sono evidenziate zone a deposito frana:

Litotipo (Dfr). DEPOSITO DI FRANA. Deposito di frana di origine differenziata



La sezione stratigrafica locale è così rappresentabile :

CAROTIERE	PROFONDITÀ DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSALE
(mt.)	(mt.)			
0.5	0.5			Copertura vegetale.
	2.5			Materiale di riporto costituito da sabbia fine limosa di colore grigio, con resti di laterizi e vegetali.
3.0				
	2.8			Limo sabbioso di colore avana, consistente, con resti di laterizi, concrezioni calcaree e patine ocracee di ossidazione.
5.8				
	3.2			Sabbia monogranulare medio fine di colore avana giallastro, con concrezioni calcaree e frequenti patine ocracee di ossidazione. A luoghi si rinvencono livelli centimetrici di limo sabbioso avana.
9.0				
	3.0			Ghiaia eterometrica di natura poligenica, prevalentemente calcarea, a spigoli vivi e sub-arrotolati, di $\phi = 1 - 3$ cm, in matrice sabbiosa di colore avana chiaro. La formazione si presenta ben addensata.
12.0				

Al fine di definire le necessità dell'intervento illustrato, occorrerà riferirsi alla relazione inerente la ulteriore verifica di vulnerabilità sismica del fabbricato che è stata condotta, con una rinnovata e più affinata modellistica strutturale, nel rispetto dei requisiti e dei procedimenti esposti nel capitolo 8 delle **Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/08** e nel capitolo C8 della **Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008** relativamente agli edifici in muratura ordinaria.

Per la compilazione della relazione di verifica della vulnerabilità sismica, che è stata allegata al progetto definitivo, si è effettuata una campagna di indagini strutturali e geognostiche riportate nel capitolo 9 della relazione al fine di raggiungere un livello di conoscenza più alto rispetto a quello limitato per poter coniugare, in tal modo, l'analisi strutturale da condurre con un consistente risparmio dei costi di intervento.

Dette prove sperimentali, oltre a corroborare con maggiore attendibilità i parametri che sono stati assunti a base per le caratteristiche di resistenza dei materiali nel modello di calcolo, sono state rese cogenti anche dal punto 7 del Bando Regionale e sono state pertanto allegate alla documentazione posta a supporto delle dichiarazioni rese in uno con la domanda di contributo.

Si è conseguito pertanto, con maggiore attendibilità rispetto alla prima versione dell'analisi, stilata a mero carattere preliminare, un livello di conoscenza adeguato LC2 cui corrisponde un fattore di confidenza $FC=1,2$ secondo quanto previsto al paragrafo C8A.1B della Circolare n. 617.

Le prove sui materiali sono state condotte in data 26.06.2014 dal Laboratorio autorizzato dal Ministero, ex art.20 legge 5/11/71 n.1086, "TECNOLAB" di Ortona.

L'indagine geologica con i sondaggi geognostici, la prova sismica multicanale MASW e HSVR con la stima del profilo della velocità delle onde di taglio per valutare il parametro normativo Vs30, è stata eseguita dal Dott. Geol. Paolo Di Norscia e risulta anch'essa allegata al progetto definitivo.

3. NORMATIVE E LINEE GUIDA DI RIFERIMENTO

Si riportano i riferimenti normativi nazionali ed internazionali seguiti nell'ambito della valutazione della sicurezza:

- **D.M. 14.1.2008:** "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.29 del 4 febbraio 2008.
- **Circolare 2.2.2009, n.617:** "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.1.2008.
- **Indirizzi per l'esecuzione degli interventi di cui all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3790 del 17.7.2009** (Riparazione con miglioramento sismico di edifici danneggiati), a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Commissario Delegato (Eventi sismici provincia di L'Aquila, 6 aprile 2009).

- **Riferimenti tecnici: EuroCodici**

Per quanto non diversamente specificato nel D.M.14.1.2008, si intendono coerenti con i principi alla base del Decreto le indicazioni riportate nei seguenti EuroCodici strutturali, **Criteri generali di progettazione strutturale**

UNI EN 1990:2006

- **Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture**

UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici

UNI EN 1991-1-3:2004 Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve

UNI EN 1991-1-4:2005 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento

- **Eurocodice 6 – Progettazione delle strutture in muratura**

UNI EN 1996-1-1:2006 Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata

UNI EN 1996-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

UNI EN 1996-2:2006 Parte 2: Considerazioni progettuali, selezione dei materiali ed esecuzione delle murature

UNI EN 1996-3:2006 Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata

- **Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica**

UNI EN 1998-1:2005 Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici

UNI EN 1998-3:2005 Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici

- **Norme Italiane precedenti al D.M. 14.1.2008:**

Le norme elencate nel seguito sono in generale da considerarsi superate dal D.M.14.1.2008; esse possono costituire tuttavia utili fonti di riferimento per la comprensione dello sviluppo dei metodi di calcolo adottati dalle NTC.

Sismica: Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", e successive modifiche e integrazioni:

Ordinanza P.C.M. n. 3316 del 2.10.2003 e Ordinanza P.C.M. n. 3431 del 3.5.2005

Sismica: D. P.C.M. del 21.10.2003: "Disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003".

- **Norme strutturali precedenti all'OPCM 3274 (per la Sismica):**

Legge n.64 del 2.2.1974: "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche."

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20.6.1977: "Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura."

Regione Umbria, Art.38 L.R. 1.7.1981, n.34: "Direttive tecniche ed esemplificazioni delle metodologie di intervento per la riparazione ed il consolidamento degli edifici danneggiati da eventi sismici."

D.M. 2.7.1981: "Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia."

Circolare Min.LL.PP. n.21745 del 30.7.1981: "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma."

D.M. 16.1.1996: "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche."

Circolare Min.LL.PP. n.65 del 10.4.1997: "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16.1.1996."

Servizio Sismico Nazionale (S.S.N.) - Associazione Nazionale Italiana di Ingegneria Sismica (A.N.I.D.I.S.): "Commentario al D.M. 16.1.1996 ed alla Circ. n.65 del 10.4.1997 del Ministero LL.PP.", coord. F.Braga, 1998

D.G.R. Umbria n.5180 del 14.9.1998 e D.G.R. Marche n.2153 del 14.9.1998 in attuazione Legge 61/98: "Eventi sismici del 12 maggio, 26 settembre 1997 e successivi - Modalità e procedure per la concessione dei contributi previsti dall'art.4 della Legge 61/98 - Allegato B".

Provincia di Perugia, Servizio Sismico Nazionale: "Terremoto in Umbria e Marche del 1997. Criteri di calcolo per la progettazione degli interventi. Verifiche sismiche ed esempi per l'applicazione delle Direttive Tecniche D.G.R. Umbria 5180/98 e D.G.R. Marche 2153/98 in attuazione L.61/98", coord. A.De Sortis, G.Di Pasquale, U.Nasini, 1998.

Linee guida per gli interventi di riparazione del danno e miglioramento sismico per gli edifici di culto e monumentali - Regione Molise CNR-DAST-UOIG - approvate con Decreto del Commissario Delegato n.70/2004

Murature: D.M. 20.11.1987: "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento."

Circolare Min.LL.PP. n.30787 del 4.1.1989: "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento."

Carichi: D.M. 16.1.1996: "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi."

- **Norme inerenti il consolidamento**

Reluis-"Linee guida per la riparazione e il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni"

Circolare 2.2.2009, n.617: "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.1.2008. C8A.5. CRITERI PER GLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DI EDIFICI IN MURATURA

- **Riferimenti inerenti la riduzione della vulnerabilità degli elementi non strutturali.**

- ATC-21, FEMA 154. Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazard: A Handbook, 1988.
- ATC-21-1, FEMA 155. Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazard: Supporting Documentation, 1988.
- ATC-51-2, Recommended U.S. – Italy collaborative guidelines for bracing and anchoring non-structural components in Italian hospitals, 2003.
- Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali DPC.

4. IL FABBRICATO

L'immobile di che trattasi è costituito da un edificio in aggregato in posizione terminale, in muratura di mattoni realizzato a ridosso della mura cittadine; ed è composto da:

- **Primo Livello** destinato in parte a locali magazzino e in parte a locali laboratorio, tutti accessibili direttamente dalla via D'Annunzio;
- **Secondo Livello - ammezzato** – destinato ad abitazione, attualmente composte da n° 2 appartamenti;
- **Terzo Livello** accessibile a raso, direttamente dal vico delle Torrette, composto da un piano adibito a Casa di riposo, dotata di posti letto, servizi, refettorio, cucina, ecc. Il tutto perfettamente funzionante sotto l'aspetto organizzativo ma sicuramente carente dal punto di vista funzionale;
- **Quarto Livello** accessibile direttamente dal vico Ospedale, mediante rampa scale, e adibito a locali ufficio e servizi.

L'edificio composto quindi da quattro livelli oltre il sottotetto di cui due seminterrati è ubicato ai margini del centro storico del paese lungo la strada di Circonvallazione, via che cinge l'intero nucleo storico di Città Sant'Angelo.

Il piano terra ed il primo piano dell'edificio risultano limitati posteriormente da un muro di contenimento di un terrapieno e lateralmente da un fabbricato costruito in aderenza di altra proprietà.

Il secondo e il terzo piano risultano essere costruiti, ad eccezione del lato prospiciente Via Gabriele D'Annunzio, in aderenza con fabbricati appartenenti ad altre ditte.

Come indicato **nell'allegato B2 del D.G.R. n°438 del 29.03.2005**, è "opera rilevante", ovvero appartenente a "Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso" con destinazione B.1.f) "Strutture sanitarie e/o socio assistenziali con ospiti non autosufficienti" ed è censita nella banca dati del **SIGEOIS (Sistema Informativo per la Gestione degli Edifici e delle Opere Infrastrutturali Strategiche) della Regione Abruzzo**.

Destinazione	Precisazioni
B.1 : EDIFICI	
a) Asili nido e scuole di ogni ordine e grado ⁽⁹⁾	(9) Scuole elementari, medie, superiori, centri di formazione professionale, scuole private, Università, ecc.;
b) Strutture ricreative (cinema, teatri, discoteche, ecc.)	(10) Chiese, cappelle pubbliche, ecc.;
c) Strutture destinate ad attività culturali (musei, biblioteche, sale convegni, ecc.)	(11) Dotati di strutture fisse superiori almeno ad un piano e/o di tribune fisse;
d) Edifici aperti al culto ⁽¹⁰⁾ non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n° 3685 del 21.10.2003	(12) Ospedali, <u>casse di cura</u> , e tutte le strutture, anche convenzionate, che prevedono la degenza;
e) <u>Strutture sanitarie e/o socioassistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)</u> ⁽¹¹⁾	(13) Suscettibili di grande affollamento;
f) <u>Casini e strutture aperte al pubblico destinate all'erogazione di servizi (uffici pubblici e privati) ⁽¹²⁾ o adibite al commercio (centri commerciali, ecc.) ⁽¹⁴⁾ suscettibili di grande affollamento</u>	(14) Centri commerciali, grandi magazzini, mercati coperti, ecc., con superficie utile aperta al pubblico superiore a 1.000 m ² ;
g) Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri o pericolosi ⁽¹⁵⁾	(15) Strutture industriali soggette agli artt. 6 o 8 del D.Lgs 334/99 e s.m.i.;

La volumetria del fabbricato risulta così definita:

Piano terra: $233\text{mq} \times 3.66\text{ml} = 852\text{mc}$

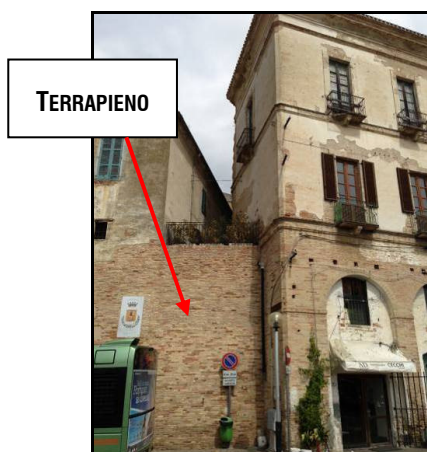
Piano ammezzato: $247\text{mq} \times 3.66\text{ml} = 904\text{mc}$

Piano secondo: $(453-17.3)\text{mq} \times 4.86\text{ml} = 2117.5\text{mc}$

Piano terzo: $(421-17.3)\text{mq} \times 5.94\text{ml} = 2398\text{mc}$

Piano sottotetto: $(431-17.3)\text{mq} \times 1.10\text{ml} = 455\text{mc}$

Complessivo: $= 6726.5\text{mc}$



L'insediamento ha origini antiche ed ha subito trasformazioni nel tempo per arrivare alla configurazione planovolumetrica attuale.

Tuttavia, l'indagine preliminare atta a ricostruire la "storia" del fabbricato svolta dal sottoscritto, non ha portato al reperimento di documenti che potessero fornire indicazioni certe sull'epoca costruttiva del manufatto anche se le modalità edificatorie adoperate fanno supporre che la costruzione del fabbricato possa essere individuata nei primi anni del 1700 (così come indicato anche nella banca dati del S.I.G.E.O.I.S. - Sistema Informativo Gestione Edifici e Opere Strategiche, nella quale l'edificio in questione è censito con il codice GIS PE1686).



Per tracciare il flusso degli eventi secolari significativi è bene rammentare che, da un punto di vista storico-culturale, la prima isola abitativa venne edificata, nel Comune di Città S. Angelo, tra il secolo VIII ed il IX, nella parte più alta del colle (l'attuale rione Casale). Essa fu consolidata ad opera di una colonia longobarda, che pose cura ad una più efficace fortificazione del luogo, munendolo in una cinta muraria ed emancipandolo così, da semplice borgo (casale) che doveva essere, a Castrum (configurazione urbanistica perimetrata da mura difensive).

Successivamente, dal Privilegio di Ludovico II (13 ottobre 875?), apprendiamo che alcune proprietà (Castellum S. Mori cum portu in civitate S. Angeli) erano date in concessione dall'Imperatore al monastero benedettino di Casauria, ed ancora dalle aggiunte casauriense (1166) possiamo dedurre l'esistenza di una *Civitas S. ti Angeli* dalla quale l'Abate Leonate ha facoltà di prelevare alcuni uomini per trasferirli in altro Castellaro di sua pertinenza.

Nella cartha convenientiae del 10 settembre 1148 (Cartulario del Monastero di Santa Maria; regesto di L.A. Antinori) il Comune di Città S. Angelo è detta sede d'arbitrato per la controversia tra il vescovo di Penne Grimoaldo e l'Abate Berardo della Chiesa di S. Maria in Picciano: a quel tempo Civita Sancti Angeli risultava terra infeudata e possesso dei conti di Loreto.

Alcuni facoltosi cittadini chiedono ed ottengono dal Vescovo Ardinghelli di Penne di poter fondare in Collegiata la Chiesa di Città Sant'Angelo intitolata all'Arcangelo Michele (1353).

Giovanni Accoli, uomo caritatevole e generoso, alla sua morte lascia alla Chiesa di Città Sant'Angelo un cospicuo patrimonio vincolato alla fondazione di un *Hospitale sub vucabulo S. Jhoannis*. La pia istituzione, che all'inizio

(1379) non era e non poteva essere più di un ricovero per mendici e pellegrini, in seguito per lodevole impegno del Dr Giuseppe Crognale divenne rinomato *stabilimento di cura* (1886).

E' quindi da far risalire a quel periodo (fine 1300, inizio 1400) l'origine del primo nucleo dell'attuale edificio ("Casa di riposo Sgaroni") formato dai soli due primi livelli, ricavati a ridosso della cinta muraria e accessibili dall'esterno, per evitare che i pellegrini e i mendici attraversassero "la Città" per accedervi. Tale circostanza viene confermata anche dalla prima immagine della Città storicamente reperibile e datata inizi 1700 (immagine 1), nella quale viene rappresentato l'edificato; in essa si intravede l'attuale edificio composto solo dal primo e secondo livello.



Il completamento dell'aggregato edilizio è stato realizzato invece nel periodo immediatamente successivo alle unità d'Italia (fra il 1860 e il 1870) allorché la struttura divenne sede dell'ospedale S. Giovanni Battista.

Nel 1890 a seguito della emanazione della "**Legge Crispi**" e su iniziativa della locale Congregazione di Carità il ricoverato viene "eretto" al rango di istituzione divenendo I.P.A.B. Nei primi del 900 a seguito di un lascito in denaro dei benefattori Edoardo e Clarice Sgaroni, la IPAB costruisce l'attuale edificio Ospedaliero S. Giovanni Battista, su terreni di sua proprietà, nel quale viene poi trasferito "l'ospedale" e la struttura donata dagli Accoli, torna ad assumere la funzione di **Ricovero di Mendicità**.

Catastalmente l'immobile è censito nel N.C.E.U. di Pescara in capo al Comune di Città Sant'Angelo e precisamente:

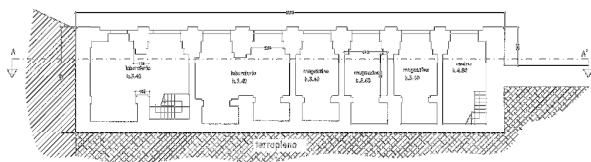
- a) Locale laboratorio (magazzino) a piano terra di circa mq 31 accessibile da via Gabriele D'Annunzio, individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub. 4 cat C/3
- b) Appartamento per civile abitazione di tipo ultrapopolare a piano primo composto da ingresso-scala corridoio, cinque stanze e un ripostiglio, il tutto accessibile dal laboratorio di cui al punto a); consistenza 6 vani catastali, individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub 5 cat. A/4

- c) Locale laboratorio (magazzino) a piano terra di circa mq. 38 accessibile da via Gabriele D'Annunzio, catastalmente individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub 6 cat. C/3
- d) Locale magazzino a piano terra di circa mq 19 accessibile da via D'annunzio, catastalmente individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub. 7 cat C/2
- e) Locale magazzino a piano terra di circa mq. 19 in Città Sant'Angelo (centro storico), via G. D'Annunzio (capolinea ARPA) catastalmente individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub. 8 cat C/2
- f) Locale magazzino a piano terra di circa mq. 19 accessibile da via G. D'Annunzio, catastalmente individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub. 9 cat. C/2
- g) Appartamento per civile abitazione di tipo ultrapopolare a piano terra- primo composto da ingresso-scala A piano terra e da corridoio e due stanze al piano primo; consistenza 3 vani catastali, accessibile da via G. D'Annunzio catastalmente individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub. 10 cat. A/4
- h) Locali ad uso Convitto (casa di Riposo) a piano terra composto da ingresso, corridoio, cinque camere, due soggiorni, una cucina, un refettorio, un locale infermeria, una dispensa, servizi igienici, cortile e ripostiglio, consistenza di mc 1795 catastali, accessibile da via Torretta, catastalmente individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub 11 e 569 cat B/1
- i) Locali ad uso uffici pubblici (ex ufficio di collocamento) a piano terra composto da ingresso, corridoio, otto stanze oltre a servizi; consistenza di mc. 1862 catastali, accessibile da vico Ospedale, catastalmente individuato al foglio di mappa 25 part. 541 sub. 12 cat. B/41.

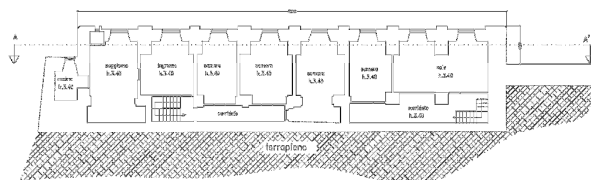
L'involucro esterno, orfano per diversi decenni di costanti e mirati interventi manutentivi, necessita di radicali interventi per risanare la struttura portante nonché per migliorare il tamponamento, nella sua coibenza termo-acustica, con il rifacimento di tutti gli infissi, migliorare l'aspetto distributivo interno, potenziare i servizi igienico-sanitari e superare il problema delle barriere architettoniche attraverso l'inserimento di un ascensore costituente un'appendice autonoma staticamente indipendente dal f.to principale .

Escluse piccole aree risistemate recentemente, è necessario procedere ad una ristrutturazione edilizia complessiva per ridefinire alcuni spazi adeguandoli alle nuove esigenze. Gli interventi da realizzare per adattare lo stabile alle nuove funzioni ed alla attuale normativa tecnica sulle costruzioni sono di seguito esposti.

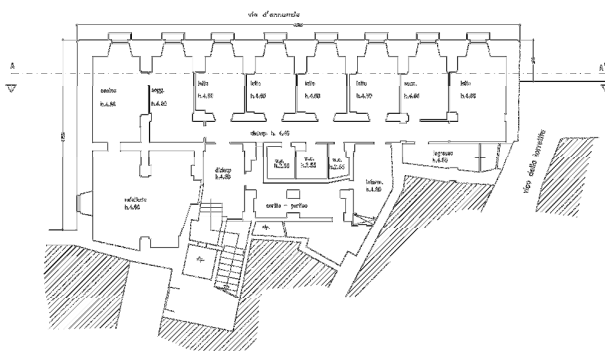
p. terra (livello via D'Annunzio) -233mq-



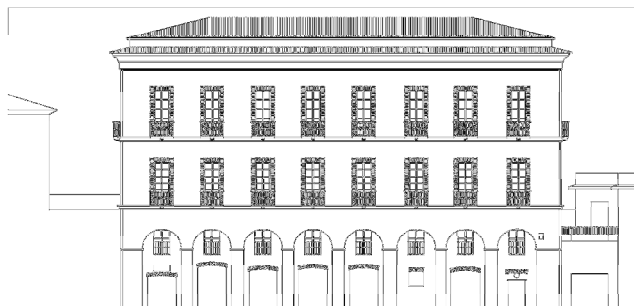
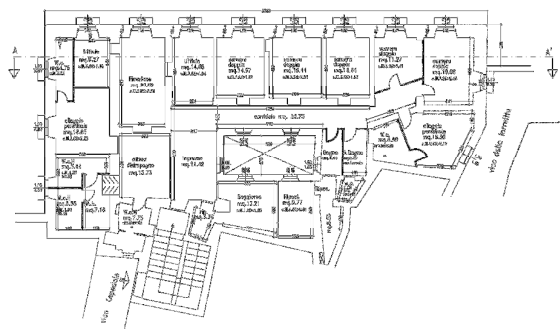
p. ammezzato -primo livello via d'Annunzio-247mq



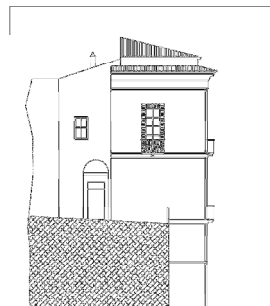
p. Secondo - (p. terra - livello via Torrette)-435.7mq



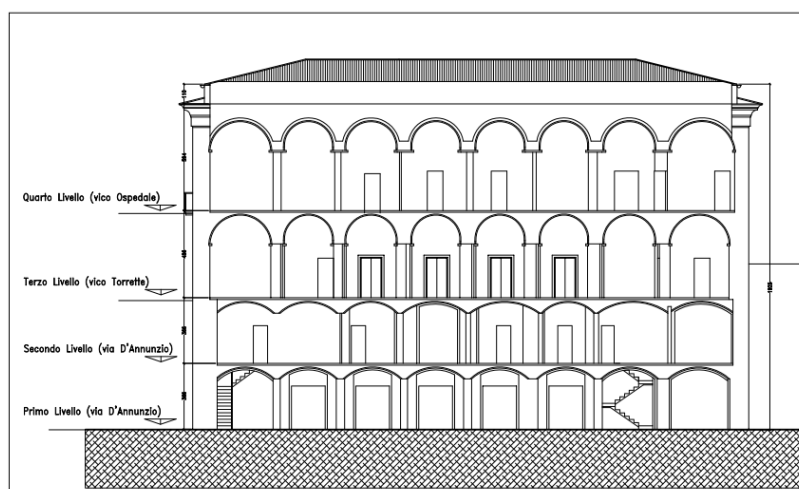
p. Terzo - (p. Primo - livello via Torrette)-403.7mq



Prospetto su via D'Annunzio



Prospetto su vico della Torretta



5. INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO

Al fine di individuare le carenze e progettare gli interventi **si è eseguita l'analisi pushover sia allo Stato Attuale, sia allo Stato di Progetto; si è quindi eseguita un'analisi lineare dinamica nei due Stati (per un confronto attendibile, l'analisi è stata la stessa in entrambi gli Stati) utilizzando, per le verifiche allo stato limite ultimo, il fattore q calcolato in analisi pushover; si sono inoltre calcolati i cinematismi sia allo Stato Attuale sia allo Stato di Progetto.**

L'analisi pushover è stata finalizzata a cogliere il comportamento nel piano dell'edificio:

- allo stato limite ultimo SLV: Resistenza e Deformazione nel piano del pannello; i due risultati assumono valori uguali in quanto i due aspetti non sono scindibili: essi derivano dall'elaborazione della curva di capacità, che riassume il comportamento 'globale' della struttura, trasformata in oscillatore monodimensionale bilineare (elastoplastico) equivalente, utilizzato ai fini della definizione della domanda e del confronto con la capacità allo stato limite ultimo;
- agli stati limite di esercizio (SLO e SLD): Deformazione di danno, utilizzato ai fini della definizione della domanda e del confronto con la capacità allo stato limite di esercizio (SLO o SLD).

Per la Resistenza fuori piano si fa riferimento all'analisi dinamica modale, con fattore q assunto coincidente con il fattore di struttura determinato in analisi pushover.

L'analisi pushover elabora una serie di curve, determinata dalle direzioni X e Y, dai versi + -, dalla presenza del momento torcente, e dal tipo di distribuzione di forze in elevazione, secondo le opzioni scelte nei Parametri di Calcolo. Fra tutte le curve elaborate, i risultati dell'analisi pushover (capacità in termini di PGA e TR, e corrispondente fattore di struttura q) sono riferiti alla curva con risultati più sfavorevoli.

Le Verifiche di Deformazione (verifiche degli Spostamenti), secondo §7.3.7.2, devono essere eseguite: in SLD: per tutte le costruzioni; in SLO: per le costruzioni di Classe d'uso III e IV. Si è evitato ai fini dello snellimento della documentazione di riportare i risultati delle verifiche SLO in quanto abbondantemente superate.

Per gli edifici esistenti, seguendo §8.3, la norma stabilisce che la valutazione della sicurezza e la progettazione degli interventi si possono eseguire con riferimento ai soli stati limite ultimi (per la muratura: SLV); nel caso in cui, invece, si effettui la verifica anche nei confronti degli stati limite di esercizio (SLO e SLD), i relativi livelli di prestazione potranno essere stabiliti dal Progettista di concerto con il Committente. In altre parole, è possibile che le verifiche di deformazione a SLO e SLD siano ignorate.

Le Verifiche di Resistenza sono state eseguite in SLV considerando che per gli edifici in muratura, si assume che la verifica a SLV implichi anche la verifica allo stato limite ultimo SLC (Stato Limite di Collasso SLC, §C8.7.1.1).

Per il Cinematismo (la cui valutazione riguarda solo gli Edifici Esistenti), si è fatto riferimento all'Analisi Cinematica (studio dei meccanismi di collasso [§C8A.4]). Le verifiche di resistenza riguardanti i Cinematismi sono state svolte sia per SLD che per SLV; sarebbe stato tuttavia possibile che i risultati si riferissero al solo SLV, seguendo quanto indicato in §C8A.4.2.3, dove si afferma che nel caso di edifici esistenti in muratura la verifica allo Stato Limite di Danno dei meccanismi locali non è richiesta.

In merito all'Indicatore di rischio, consistente nel rapporto tra Capacità e Domanda, esso costituisce il risultato in sintesi dell'analisi sismica dell'edificio. Per tutti gli stati limite di riferimento (SLO, SLD e SLV), esso può essere espresso sia in termini di PGA che di TR; i due valori non sono uguali data la non linearità del legame fra PGA e TR, ma in ogni caso sono contemporaneamente maggiori o minori di 1. Per gli indicatori di rischio in termini di TR può essere richiesta (ad. es.: Regione Toscana, Istruzioni tecniche per edifici pubblici strategici e rilevanti) l'espressione con elevamento a potenza al coefficiente $\alpha=0.41$ (derivato dall'analisi statistica delle curve di pericolosità a livello nazionale) al fine di ottenere una scala analoga a quella degli indicatori in PGA.

Il risultato coincide con il minimo indicatore di rischio fra tutte le verifiche eseguite per lo Stato Limite considerato.

In particolare:

Per SLO, le verifiche sono solo per spostamenti ed il risultato può non essere considerato per costruzioni di Classe I e II (non è stato riportato per quanto sopra indicato).

Per SLD: per costruzioni di Classe III e IV, il valore minimo dell'indicatore è valutato sulle verifiche sia per spostamenti sia per resistenza, mentre per le altre costruzioni (Classe I e II) è valutato solo sulle verifiche per spostamenti, ignorando i risultati delle verifiche a SLD per resistenza. In ogni caso, quindi, il valore dell'indicatore α_D dovrà essere sempre considerato.

Per SLV, le verifiche sono solo per resistenza ed il risultato dovrà essere sempre considerato, qualunque sia la Classe della costruzione.

Per un Edificio Esistente sottoposto a Miglioramento, l'Indicatore di rischio allo Stato dopo l'intervento deve essere maggiore del corrispondente valore allo Stato prima dell'intervento. Negli interventi di Miglioramento, l'indicatore di rischio allo Stato dopo l'intervento può essere < 1 : è comunque necessario che sia maggiore corrispondente valore allo Stato prima dell'intervento.

L'Entità del Miglioramento Sismico, è espressa sia come percentuale, come rapporto tra l'Indicatore di rischio dopo l'intervento e quello prima dell'intervento, sia come variazione (differenza fra Indicatore allo Stato di Progetto e Indicatore allo Stato Attuale). Per definizione, il Miglioramento sismico richiede che il rapporto tra l'Indicatore di

rischio allo Stato di Progetto e quello allo Stato Attuale sia > 1 .

L'Ordinanza 4007 del 29.2.2012 ha inoltre introdotto una quantificazione del miglioramento: secondo tale Norma, il Miglioramento sismico richiede che l'Indicatore di rischio allo Stato di Progetto sia ≥ 0.6 (60%) e che l'aumento della capacità non sia inferiore al 20% di quella del livello corrispondente all'adeguamento sismico: in altri termini, la variazione tra Indicatore di rischio allo Stato di Progetto e Indicatore di rischio allo Stato Attuale deve essere ≥ 0.2 .

Per quanto riguarda l'intervallo di calcolo dei periodi di ritorno: il D.M. 14.1.2008 definisce un periodo di ritorno compreso tra 30 e 2475 anni. Se dal calcolo risulta una capacità in termini di TR superiore a 2475 anni, si pone $TR=2475$ come limite superiore.

Per quanto riguarda il limite inferiore, è possibile considerare valori di TR minori di 30 anni con riferimento al Programma di ricerca DPC-ReLUIIS (Unità di Ricerca CNR-ITC): viene adottata un'estrapolazione mediante una regressione sui tre valori di hazard $ag(30)$, $ag(50)$ e $ag(75)$, effettuata con la funzione di potenza: $ag(TR)=k*TR^\alpha$. L'intervallo di calcolo di TR è quindi $[1,2475]$; ne consegue che la capacità in termini di PGA può assumere anche valori minori di quello corrispondente a $TR=30$ anni.

La capacità della struttura in termini di Vita Nominale (V_{NC}) si identifica con la Vita Nominale che è possibile assegnare alla struttura, in conseguenza del periodo di ritorno sostenibile TR_{CLV} , mantenendo nel corrispondente periodo di riferimento $V_{RC} (=V_{NC} * C_U)$ la probabilità di superamento P_{VR} definita in input per lo Stato Limite ultimo SLV.

Per una valutazione del valore ottenuto per V_{NC} relativa a beni monumentali, si tenga presente che valori della vita nominale maggiori di 20 anni possono considerarsi ammissibili per un manufatto tutelato (§2.4 Direttiva P.C.M 9.2.2011). Se risulta: $TR_{CLV} \geq 2475$ anni, si potrà considerare un valore della vita nominale \geq del limite V_{NC} riportato nella scheda (corrispondente a $TR=2475$ anni: $V_{NC} \geq 2475 * -\ln(1-P_{VR}) / C_U$).

Per quanto riguarda la simbologia utilizzata, si è fatto in generale riferimento ai documenti più recenti del settore (attuazione OPCM 3790/2009), adottando un criterio coerente fra i diversi SL. Alcune equivalenze significative fra diverse espressioni delle stesse grandezze (ove non coincidenti con la simbologia adottata da PCM) sono le seguenti:

$TR_{SLV} \equiv TR_{CLV}$ (capacità in termini di periodo di ritorno allo stato limite SLV)

$TR_{SLV,RIF} \equiv TR_{DLV}$ (domanda in termini di periodo di ritorno allo stato limite SLV \equiv TR di riferimento)

e analogamente per SLO e SLD.

Si riporta la scheda relativa al confronto degli indicatori di rischio pre e post intervento

Edificio Esistente in muratura

Determinazione dell'entità del miglioramento sismico complessivo dell'edificio ^{*1}

L'edificio risulta 'migliorato' qualora il valore dell'indicatore di rischio allo Stato dopo l'intervento sia maggiore rispetto allo Stato prima dell'intervento.

(data di creazione della presente scheda: 30/07/2014 , 21.51.10)

Stato di Progetto (dopo l'intervento):

Nome del file corrispondente:

per Analisi globale: Casa_di_cura_Sgaroni_stato_di_progetto_2

per Analisi cinematica: Casa_di_cura_Sgaroni_stato_di_progetto_cinematismi

Classe d'uso della costruzione (§2.4.2): III

Domanda: valori di riferimento delle accelerazioni e dei periodi di ritorno dell'azione sismica

Stato limite	Accelerazione (g)	T_{RD} (anni)
Stato Limite di Operatività (SLO)	$PGA_{DLO} = 0.061$	$T_{RDLO} = 45$
Stato Limite di Danno (SLD)	$PGA_{DLD} = 0.076$	$T_{RDLD} = 75$
Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)	$PGA_{DLV} = 0.193$	$T_{RDLV} = 712$

Tipo di analisi strutturale: ^{*2}

Analisi sismica statica non lineare (pushover) seguita da dinamica modale con q calcolato in Pushover; q = 3.750

Stato Attuale (prima dell'intervento):

Nome del file corrispondente:

per Analisi globale: Casa_di_cura_Sgaroni_stato_di_fatto

per Analisi cinematica: Casa_di_cura_Sgaroni_stato_di_fatto

Classe d'uso della costruzione: III

Domanda: valori di riferimento delle accelerazioni e dei periodi di ritorno dell'azione sismica

Stato limite	Accelerazione (g)	T_{RD} (anni)
Stato Limite di Operatività (SLO)	$PGA_{DLO} = 0.061$	$T_{RDLO} = 45$
Stato Limite di Danno (SLD)	$PGA_{DLD} = 0.076$	$T_{RDLD} = 75$
Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)	$PGA_{DLV} = 0.193$	$T_{RDLV} = 712$

Tipo di analisi strutturale:

Analisi sismica statica non lineare (pushover) seguita da dinamica modale con q calcolato in Pushover; q = 3.750

Capacità: accelerazione orizzontale di picco al suolo (PGA) e periodo di ritorno (TR)

PGA = accelerazione di picco al suolo su suolo rigido (roccia)

VERIFICHE DI DEFORMAZIONE (SPOSTAMENTI) ^{*3}:

Stato Limite di Danno (SLD):

VERIFICA DI: Deformazione di danno

PGA_{CLD} (g) 0.184 Prima

$\alpha_{D,PGA}$ 2.421 dell'intervento

T_{RCLD} (anni) 622

$\alpha_{D,TR}$ 8.302

PGA_{CLD} (g) 0.196 Dopo

$\alpha_{D,PGA}$ 2.579 l'intervento

T_{RCLD} (anni) 736

$\alpha_{D,TR}$ 9.825

VERIFICHE DI RESISTENZA^{*4}:

Stato Limite di Danno (SLD):

VERIFICA DI:	Resistenza nel piano del pannello	Resistenza fuori piano del pannello	Deformazione nel piano del pannello	Cinematismo ^{*5}	
PGA_{CLD} (g)	0.184	0.081	0.184	0.020	Prima
$\alpha_{D,PGA}$	2.421	1.066	2.421	0.263	dell'intervento
T_{RCLD} (anni)	622	83	622	4	.
$\alpha_{D,TR}$	8.302	1.114	8.302	0.053	

PGA_{CLD} (g) 0.196 0.112 0.196 0.099 Dopo
 $\alpha_{D,PGA}$ 2.579 1.474 2.579 1.303 l'intervento

T_{RCLD} (anni) 736 176 736 132

$\alpha_{D,TR}$ 9.825 2.349 9.825 1.760

Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):

VERIFICA DI:	Resistenza nel piano del pannello	Resistenza fuori piano del pannello	Deformazione nel piano del pannello	Cinematismo	
PGA_{CLV} (g)	0.184	0.158	0.184	0.040	Prima
$\alpha_{V,PGA}$	0.953	0.819	0.953	0.207	dell'intervento
T_{RCLV} (anni)	622	422	622	18	
$\alpha_{V,TR}$	0.874	0.594	0.874	0.025	

PGA_{CLV} (g) 0.196 0.222 0.196 0.198 Dopo
 $\alpha_{V,PGA}$ 1.016 1.150 1.016 1.026 l'intervento

T_{RCLV} (anni) 736 1049 736 757

$\alpha_{V,TR}$ 1.035 1.474 1.035 1.063

Indicatori di rischio^{*6}: Rapporto fra capacità e domanda:

Prima dell'intervento:

- in termini di PGA

$$- \alpha_D = 0.263 = (PGA_{CLD} / PGA_{DLD}) - \alpha_V = 0.207 = (PGA_{CLV} / PGA_{DLV})$$

- in termini di T_R : $(TR_C / TR_D)^a$

> con $a=1$:

$$- \alpha_D = 0.053 = (TR_{CLD} / TR_{DLD}) - \alpha_V = 0.025 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})$$

> con $a=0.41$:

$$- \alpha_D = 0.300 = (TR_{CLD} / TR_{DLD})^{0.41} - \alpha_V = 0.220 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})^{0.41}$$

Dopo l'intervento:

- in termini di PGA

$$- \alpha_D = 1.303 = (PGA_{CLD} / PGA_{DLD}) - \alpha_V = 1.016 = (PGA_{CLV} / PGA_{DLV})$$

- in termini di T_R : $(TR_C / TR_D)^a$

> con $a=1$:

$$-\alpha_D = 1.760 = (TR_{CLD} / TR_{DLD}) - \alpha_V = 1.035 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})$$

> con $a=0.41$:

$$-\alpha_D = 1.261 = (TR_{CLD} / TR_{DLD})^{0.41} - \alpha_V = 1.014 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})^{0.41}$$

Entità del Miglioramento Sismico *7: Rapporto fra Indicatori di rischio prima e dopo l'intervento, e Variazione dell'Indicatore di rischio nel passaggio dallo Stato Attuale allo Stato di Progetto:

- in termini di PGA:

Stato Limite	(α dopo / α prima)	(α dopo - α prima)
SLD	4.954	1.040
SLV	4.908	0.809

- in termini di T_R

Stato Limite	(α dopo / α prima)	(α dopo - α prima)
SLD	33.208	1.707
SLV	41.400	1.010

Capacità della struttura in termini di Vita Nominale *8:

Prima dell'intervento:

Coefficiente d'uso della costruzione (§2.4.2, 2.4.3) C_U : 1.5

Dati in input (domanda): Vita Nominale V_N (§2.4.1): 50 anni - Vita di Riferimento (§2.4.3) $V_R = V_R * C_U$: 75 anni

PV_R per SLV (definita in input): 10 %

Dai risultati dell'analisi: capacità in termini di periodo di ritorno $TR_{CLV} = 18$ anni

Dalla relazione: $TR = -V_R / \ln(1 - PV_R)$, ponendo $TR = TR_{CLV}$ e assumendo PV_R per SLV definita in input, seguono la capacità della struttura in termini di Vita di Riferimento (V_{RC}) e quindi di Vita Nominale (V_{NC}):
 $V_{RC} = 1.9$ anni, $V_{NC} = 1.3$ anni

Dopo l'intervento:

Coefficiente d'uso della costruzione (§2.4.2, 2.4.3) C_U : 1.5

Dati in input (domanda): Vita Nominale V_N (§2.4.1): 50 anni - Vita di Riferimento (§2.4.3) $V_R = V_R * C_U$: 75 anni

PV_R per SLV (definita in input): 10 %

Dai risultati dell'analisi: capacità in termini di periodo di ritorno $TR_{CLV} = 737$ anni

Dalla relazione: $TR = -V_R / \ln(1 - PV_R)$, ponendo $TR = TR_{CLV}$ e assumendo PV_R per SLV definita in input, seguono la capacità della struttura in termini di Vita di Riferimento (V_{RC}) e quindi di Vita Nominale (V_{NC}):
 $V_{RC} = 77.6$ anni, $V_{NC} = 51.8$ anni

Secondo quanto esposto, gli interventi previsti nell'ambito della progettazione e per i quali si richiede il finanziamento sono stati scelti tra quelli consigliati nelle seguenti normative:

Linee guida per gli interventi di riparazione del danno e miglioramento sismico per gli edifici di culto e monumentali - Regione Molise CNR-DAST-UOIG - approvate con Decreto del Commissario Delegato n.70/2004

Reluis-"Linee guida per la riparazione e il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni"

Circolare 2.2.2009, n.617: "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.1.2008. C8A.5. CRITERI PER GLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DI EDIFICI IN MURATURA

La strategia seguita e gli interventi previsti sono dettagliati nel seguito.

5.1 RIDUZIONE DELLE CARENZE DEI COLLEGAMENTI (PUNTO C8A.5.1 CIRCOLARE 617)

Tali interventi sono mirati ad assicurare alla costruzione un buon comportamento d'assieme, mediante la realizzazione di un efficace ammorsamento tra le pareti e di idonei collegamenti dei solai alle pareti; inoltre, deve essere verificato che le eventuali spinte prodotte da strutture voltate siano efficacemente contrastate e deve essere corretto il malfunzionamento di tetti spingenti.

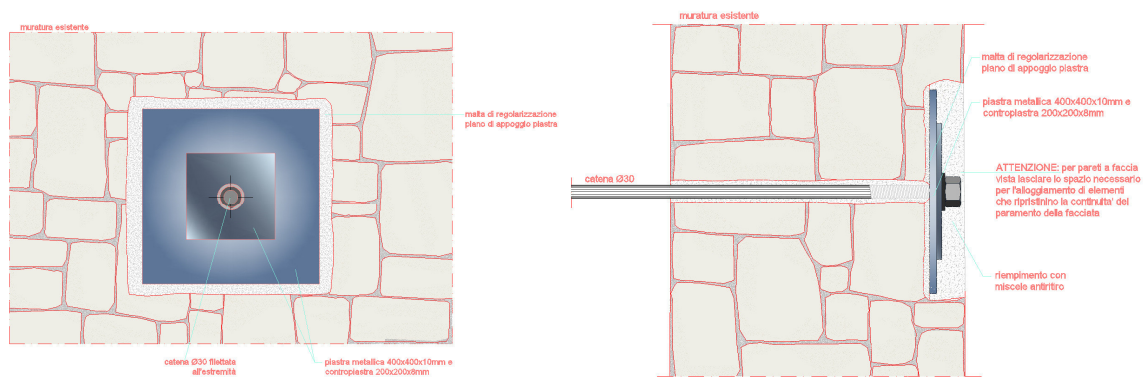
La realizzazione di questi interventi è un prerequisito essenziale per l'applicazione dei metodi di analisi sismica globale dell'edificio, che si basano sul comportamento delle pareti murarie nel proprio piano, presupponendone la stabilità nei riguardi di azioni sismiche fuori dal piano.

La verifica condotta ha mostrato come vi sia una insufficienza nei confronti dei meccanismi fuori dal piano e pertanto al fine di riportare i valori degli indicatori di rischio al disopra dell'unità è stato introdotto un sistema di **tiranti metallici** atti a presidiare quelle pareti che nell'analisi cinematica hanno mostrato una particolare vulnerabilità nei confronti del meccanismo di ribaltamento fuori piano.

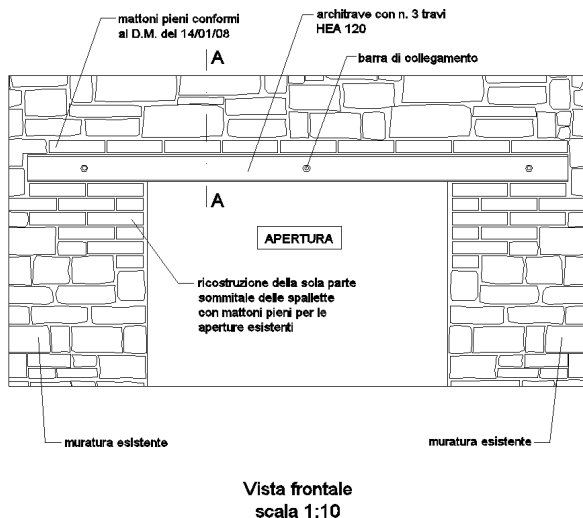
Per favorire il comportamento d'assieme del fabbricato verrà pertanto realizzato un vincolo di diaframma di piano a livello dei solai mediante soletta in cls leggero strutturale connessa alle murature mediante cordolo perimetrale interno in acciaio ancorato alle murature d'ambito per tramite di perfori armati inghisati con malta tixotropica. Ad ulteriore presidio dei meccanismi di ribaltamento semplice delle pareti portanti, verranno inserite delle catene connesse al cordolo perimetrale interno ed ancorate alle murature mediante capichave formati da piastre di acciaio.

La definizione della forma del capochiave è avvenuta nel rispetto delle caratteristiche storico architettoniche dell'edificio e si sono evitati paletti ornamentali ad Y o X dall'inadeguata funzione statica.

Al fine di soddisfare le verifiche del cinematismo da ribaltamento è stata progettata la posa in opera e la messa in tiro di tiranti in acciaio S275JR di diametro Ø30 opportunamente vincolati alla muratura mediante piastre 400x400x10 mm irrigidite con sovrapiastre 200x200x8.



Le fasce di piano ove necessario sono state rinforzate mediante l'inserimento di architravi in acciaio.



5.2 INTERVENTI SUGLI ARCHI E SULLE VOLTE (C8A.5.2)

Dato il quadro fessurativo presente ed al fine di arrestare la formazione di cerniere nelle volte si provvederà all'applicazione sul loro intradosso di nastri a tessuto unidirezionale di fibre di acciaio ottonato ad alta resistenza impregnato con una matrice inorganica di calce idraulica naturale NHL a basso contenuto di sali idrosolubili che conferiranno resistenza a trazione alla muratura senza aumentare le masse in gioco; riempimento delle volte con cls leggero strutturale ed esecuzione di soletta armata da 5 cm di spessore solidarizzata sulle murature di ambito con cordolatura metallica munita di imperniature diffuse. Il tutto nel rispetto delle **Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP (approvate il 24/07/09 dal Consiglio Superiore LL PP)** e di quanto indicato al punto **C8A.5.2 INTERVENTI SUGLI ARCHI E SULLE VOLTE della Circolare Ministeriale 2 febbraio 2009 n°617**. In tal senso si è proceduto nel rispetto delle indicazioni delle citate Linee Guida ai seguenti punti:

5.2.1 Volte a semplice curvatura: volte a botte

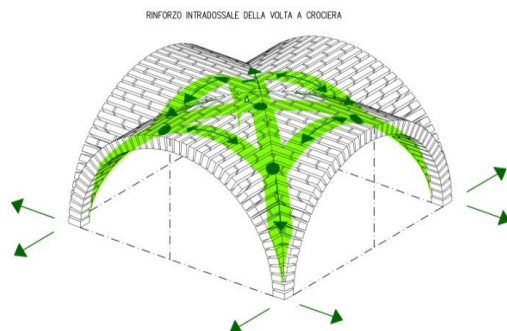
In situazioni frequenti, lo studio della volta a botte è riconducibile a quello di un arco di profondità unitaria il cui profilo corrisponde alla curva direttrice della volta. Ne consegue che le volte a botte possono essere rinforzate mediante tessuti applicati lungo la direttrice, sia all'estradosso che all'intradosso.

5.2.2 Volte a doppia curvatura su pianta quadrata

L'intervento di rinforzo di volte a vela, ovvero volte di traslazione su pianta quadrata, spesso presenti in edifici cellulari con vani di modeste dimensioni, deve innanzitutto interessare la gabbia muraria: l'integrità e la rigidità di quest'ultima consente alla struttura voltata di equilibrare i carichi verticali con stati tensionali di sola compressione.

Ove non si ritenga di poter conseguire pienamente tale risultato, i rinforzi sulla volta possono limitarsi ai “pennacchi” d’angolo, nei quali la trazione è prevista in direzione ortogonale alle diagonali del vano”

La tecnica d’intervento per il raggiungimento di detta finalità consiste nell’incollare sulla superficie muraria adeguatamente preparata, fasce composte da tessuti UHTSS con altissima resistenza a trazione mediante malta idraulica NHL.



La scelta di un sistema di rinforzo a base di matrice di calce idraulica naturale e tessuto in fibra di acciaio garantisce la possibilità sia di rinforzare la volta contrastandone i cinatismi che ne causerebbero un prematuro collasso e nel contempo di non irrigidirla eccessivamente garantendo una maggiore duttilità o pseudo-duttilità in fase di sollecitazione dinamica. L’ausilio di connettori in fibra di acciaio con elevata resistenza tagliente posti alle estremità delle fasce assicura l’ancoraggio delle stesse alla muratura perimetrale, eseguendo così l’incatenamento del corpo di fabbrica, puntuale e compatibile con l’esistente. E’ importante evidenziare la compatibilità dei materiali esistenti con la malta idraulica utilizzata nel rinforzo con tessuti, la quale risulta completamente esente da cementi e presenta una ottima reversibilità e compatibilità con le murature storiche. Tutti i rinforzi sulle volte vengono realizzati previa iniezione o stuccatura e rinzeppatura delle lesioni esistenti.

5.2.3 INTERVENTI IN COPERTURA C8A.5.4

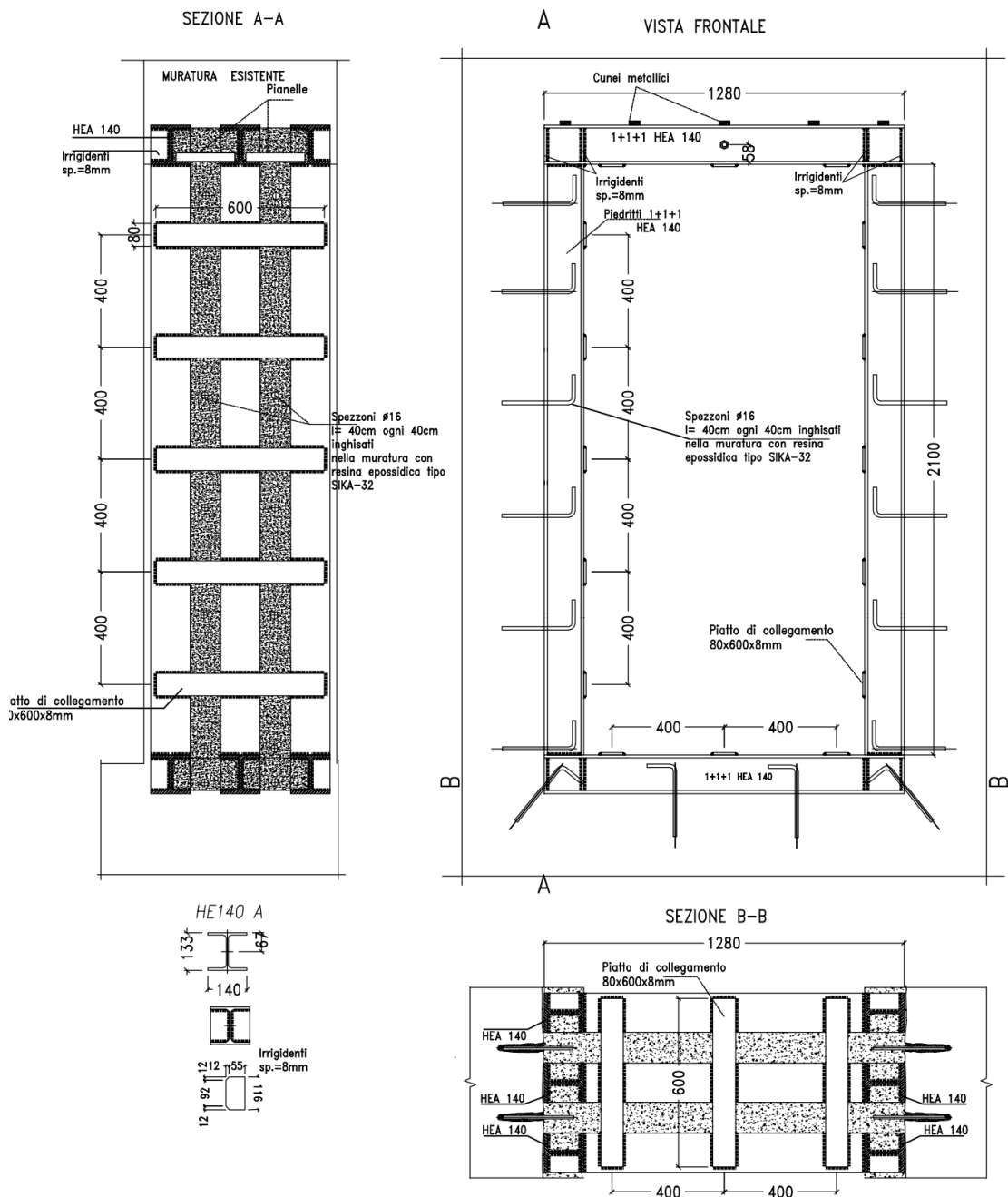
La norma afferma che in generale, vanno il più possibile sviluppati i collegamenti e le connessioni reciproche tra la parte terminale della muratura e le orditure e gli impalcati del tetto, ricercando le configurazioni e le tecniche compatibili con le diverse culture costruttive locali. In tal senso considerata la presenza di una cordolatura di ancoraggio delle capriate in acciaio non connessa alla muratura si è previsto di incrementarne l’ancoraggio mediante aggiunta di perfori unitamente alla predisposizione di nuovi collegamenti tra copertura lignea e capriate esistenti.

INTERVENTI CHE MODIFICANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ELEMENTI VERTICALI RESISTENTI (C8A.5.5)

Poiché è necessario procedere per scopi funzionali alla realizzazione di nuove aperture al fine di evitare che la conseguente riduzione di rigidità risulti problematica per la risposta globale, sarà per ognuna di essa disposto un

telaio chiuso, di rigidità e resistenza tali da ripristinare per quanto possibile la condizione preesistente realizzato mediante HE 140 A.

Particolare tipologico delle cerchiature
con profili in acciaio (HE 140 A)
scala 1:10

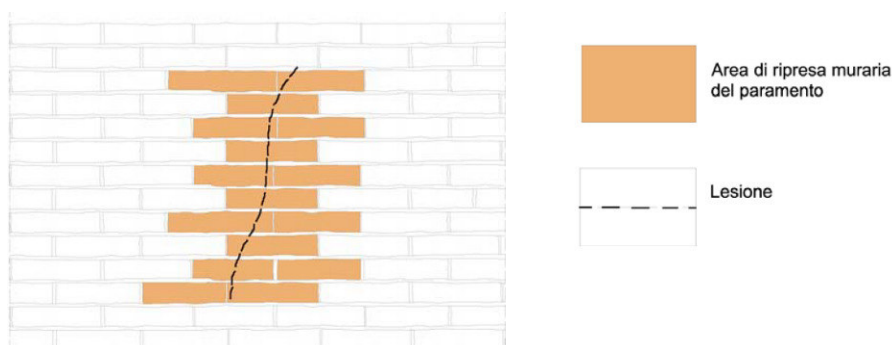


5.2.4 INTERVENTI VOLTI AD INCREMENTARE LA RESISTENZA NEI MASCHI MURARI (C8A.5.6)

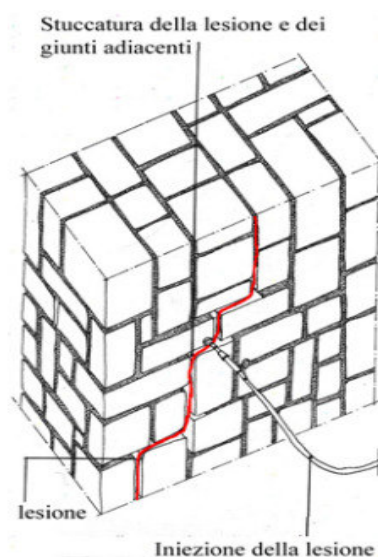
La norma afferma che "Gli interventi di rinforzo delle murature sono mirati al risanamento e riparazione di murature deteriorate e danneggiate ed al miglioramento delle proprietà meccaniche della muratura. Se eseguiti da soli non sono sufficienti, in generale, a ripristinare o a migliorare l'integrità strutturale complessiva della costruzione."

In tal senso considerati gli esiti delle verifiche condotte si è optato per un sistema di interventi oramai consueti nella pratica del restauro conservativo di tipo "leggero" che, cioè, si avvale in prevalenza di tecniche premoderne, le più vicine e compatibili con le strutture antiche.

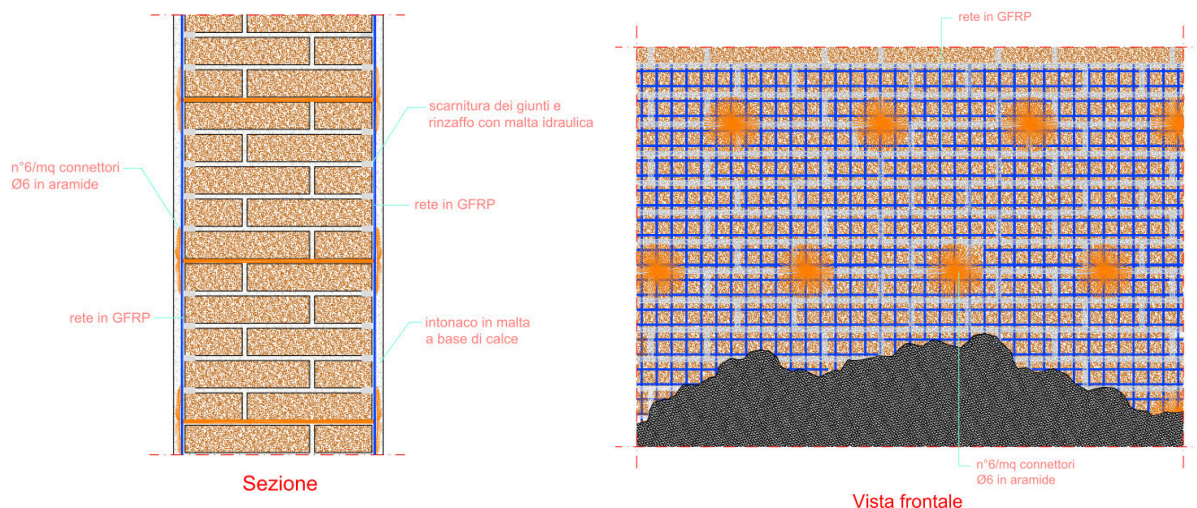
Si prevedono pertanto interventi di scuci-cuci in corrispondenza di lesioni passanti nei setti murari o all'ammorsatura tra maschi murari, interventi aggiuntivi di muratura saranno realizzati con le opportune ammorsature anche in corrispondenza di nicchie o di tamponatura di aperture non più utilizzate al fine di migliorare la portanza ai carichi verticali e soprattutto per rinforzare la capacità di resistenza alle forze orizzontali del sisma.



In corrispondenza del quadro fessurativo occorrerà la riparazione delle lesioni attraverso iniezione di malta di granulometria opportuna o di resine epossidiche.

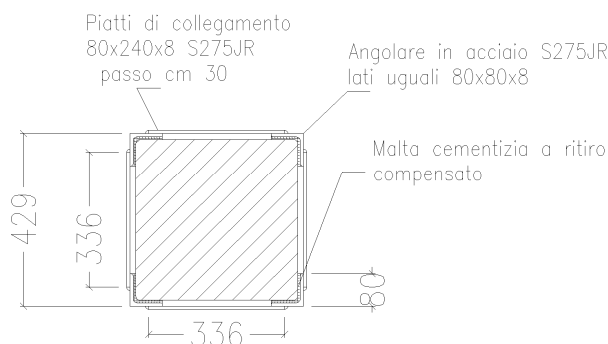


A seguito dei risultati delle analisi si è individuata la carenza di alcuni maschi murari in termini di duttilità e pertanto si è progettato unicamente su di essi un intervento di placcaggio con reti maglia 66x66 in GFRP.



5.2.5 INTERVENTI SU PILASTRI O COLONNE

E' stato previsto il rinforzo del pilastro in muratura al piano di sottotetto mediante calastrellatura come consentito dalla Circolare 617/2009 §C8A.5.7



5.2.6 INTERVENTI VOLTI AD ASSICURARE I COLLEGAMENTI DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (C8A.5.10)

Si è proceduto alla verifica dei collegamenti dei più importanti elementi non strutturali presenti quali balconi e camini.

Per i balconi si è ritenuto opportuno garantire il collegamento delle lastre di calpestio dei balconi mediante perforazioni passanti di barre AISI e resine epossidiche mentre per i cornicioni è previsto un intervento di rinforzo con ristilatura profonda dei giunti e fissaggio con tirantatura al livello di appoggio.

Trattandosi di edificio in muratura non è configurabile una migliore connessione dei componenti architettonici tra paramenti fragili in laterizio di tamponamento e le strutture inesistenti in conglomerato cementizio armato che dovrebbero assolvere alla funzione statica portante sebbene sussista, pur sempre, la necessità di migliorare la qualità dell'ammorsamento e delle connessioni murarie esterne ed interne laddove l'unione tra i maschi murari non sia sufficientemente rinforzata o risulti scadente.

Nella fattispecie che interessa, assumono pertanto maggiore rilevanza i contenitori, le apparecchiature, gli armadi, la protezione delle suppellettili e delle componenti elettroniche, l'impiantistica con tubature sospese malamente vincolate o sottoposte a strappi per ancoramento rigido negli attraversamenti murari, la servoassistenza sismica sulla tenuta in sede dei fluidi vettori od il loro arresto dalle sorgenti di alimentazione e stoccaggio.

La riduzione della vulnerabilità di altri specifici componenti e sistemi non strutturali verrà pertanto **riservata principalmente al collasso dell'impiantistica, ai giunti di separazione ed al gioco per il movimento delle tubazioni principali di alimentazione, ai dispositivi di vincolo a sospensione, al vincolo di scaffalature o degli armadi non ancorati che supportano apparecchiature d'emergenza telefoniche od informatiche** si uniformerà alle raccomandazioni della **Tabella C8A.9.1. della "Circolare Min.LL.PP. 2 febbraio 2009 n.617 recante Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008"**.

6. ASPETTI ECONOMICI E DI GESTIONE DEL FINANZIAMENTO-CONCLUSIONI

6.1 -ASPETTI ECONOMICI E DI GESTIONE DEL FINANZIAMENTO

Il finanziamento regionale di **€ 1.418.480,90**, assegnato con DD 12/DPF014 del 31 Luglio 2015, è commisurato al dettato imposto dall'art.4 comma 4.3 del bando regionale della Direzione Politiche Attive del Lavoro, Formazione ed Istruzione, Politiche Sociali, pubblicato sul BURA (Allegato della Deliberazione di G.R. n.337 del 05.05.2014) ma risulta al di sotto di quello massimo concedibile.

Ai sensi dell'art. 10 comma 2 dell'Ordinanza P.C.M. 3907/2010 il tetto di contribuzione, essendo calcolato come percentuale del costo convenzionale di € 150/mc per interventi di miglioramento sismico e di € 250/mc per interventi di adeguamento sulla base del livello di adeguatezza α (minore tra α_{SLV} ed α_{SLD}) sarebbe dovuto risultare nella fattispecie pari al 100% come desumibile dagli elaborati di calcolo completi di indici di rischio e relazione conclusiva commentata nonché dalle schede di sintesi delle verifiche sismiche debitamente compilate. Di fatto è risultato inferiore a seguito della rimodulazione dell'iniziativa effettuata con **DGR, n.311 del 29.04.2015**, dopo la pubblicazione del bando e l'invio della proposta costituita dal progetto definitivo, il quale comportava una spesa di € 1.616.161,62 per un contributo richiesto di € 1.600.000,00.

Tra le principali opere strutturali, già elencate in precedenza, si riassumono ed annoverano le seguenti:

Consolidamento delle capriate in copertura mediante l'esecuzione di nuovo cordolo in profilati metallici efficacemente solidarizzato alle murature di ambito e rafforzamento delle connessioni tra cordolo e punti di scarico delle capriate alle sottostanti murature, incremento dell'efficacia dei collegamenti tra arcarecci lignei e capriate metalliche mediante l'applicazione di cuffie, staffe o chiodature idonee; rinforzo strutturale delle volte dei vari livelli di piano, previa rimozione delle pavimentazioni esistenti e svuotamento del rinfiacco alle reni, posa in opera sul loro intradosso di nastri a tessuto unidirezionale di fibre di acciaio ottonato ad alta resistenza impregnato con una matrice inorganica di calce idraulica naturale NHLS a basso contenuto di sali idrosolubili; riempimento delle volte con cls leggero strutturale ed esecuzione di soletta armata da 5 cm di spessore solidarizzata sulle murature di ambito con cordolatura metallica munita di imperniature diffuse; cerchiatura con profilati metallici in HEA 140 A delle bucaure presenti e da realizzare ex novo nei maschi murari; chiusura di nicchie ed esecuzioni di conci di muratura e spallette con la tecnica dello scuci e cucì; sarcitura di lesioni murarie anche mediante iniezioni di malta; sostituzione e posa in opera di nuove architravi metalliche; realizzazione di irrigidimenti di piano e presidi al ribaltamento delle facciate con tiranti bidirezionali; intonaci armati con reti in GRFP effettuati su alcune delle murature perimetrali e interne sia portanti che di controvento con collegamenti delle reti che verranno disposte su entrambi i lati delle pareti; posa in opera di controsoffittature con elementi non pesanti in pannelli o doghe

efficacemente collegati, controventati ed ancorati in guisa da resistere ad alti livelli di eccitazione;ricostituzione dei calpesti delle balconate con elementi in pietra che verranno solidarizzati mediante barre inox agli ornamenti di supporto esistenti ed alle murature e cordolature di piano.

Si riportano i valori degli Indicatori di Rischio prima dell'intervento e dopo il consolidamento statico sopra tratteggiato con il quale si perviene all'adeguamento sismico.

Indicatori di rischio^{*6}: Rapporto fra capacità e domanda:

Prima dell'intervento:

- in termini di PGA

$$- \alpha_D = 0.263 = (PGA_{CLD} / PGA_{DLD}) - \alpha_V = 0.207 = (PGA_{CLV} / PGA_{DLV})$$

- in termini di T_R : $(TR_C / TR_D)^a$

> con $a=1$:

$$- \alpha_D = 0.053 = (TR_{CLD} / TR_{DLD}) - \alpha_V = 0.025 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})$$

> con $a=0.41$:

$$- \alpha_D = 0.300 = (TR_{CLD} / TR_{DLD})^{0.41} - \alpha_V = 0.220 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})^{0.41}$$

Dopo l'intervento:

- in termini di PGA

$$- \alpha_D = 1.303 = (PGA_{CLD} / PGA_{DLD}) - \alpha_V = 1.016 = (PGA_{CLV} / PGA_{DLV})$$

- in termini di T_R : $(TR_C / TR_D)^a$

> con $a=1$:

$$- \alpha_D = 1.760 = (TR_{CLD} / TR_{DLD}) - \alpha_V = 1.035 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})$$

> con $a=0.41$:

$$- \alpha_D = 1.261 = (TR_{CLD} / TR_{DLD})^{0.41} - \alpha_V = 1.014 = (TR_{CLV} / TR_{DLV})^{0.41}$$

Il fabbricato presentando un indice di rischio pre intervento pari a 0.2 <0.5 ricade ai sensi del punto 4.2.2 dell'Avviso tra gli interventi finanziabili al 100%.

In definitiva , considerata l'Entità del Miglioramento Sismico: Rapporto fra Indicatori di rischio prima e dopo l'intervento,e la Variazione dell'Indicatore di rischio nel passaggio dallo Stato Attuale allo Stato di Progetto, si evidenzia come si è conseguito, con le opere proposte l'adeguamento sismico.

- in termini di PGA:

Stato Limite	(α dopo / α prima)	(α dopo - α prima)
SLD	4.954	1.040
SLV	4.908	0.809

- in termini di T_R

Stato Limite	(α dopo / α prima)	(α dopo - α prima)
SLD	33.208	1.707
SLV	41.400	1.010

L'importo del **progetto esecutivo** ,così come approvato dal Consiglio di Amministrazione della "Casa di Riposo Edoardo e Clarice Sgaroni" facente parte della ASP n.1 del Comune di Città di S. Angelo, risulta dal sottostante

Q.E., ed è pari a € 1.434.642,52 di cui € 1.119.913,05_{lavori principali} + € 11.651,33_{cottimo fiduciario} = € 1.131.564,38 per lavori.

L'appalto principale dei lavori ,avente un importo di lordi € 1.119,913,05 , comprende gli Oneri di Sicurezza per € 28.332,37 non soggetti a ribasso, ed è di sola esecuzione ai sensi dell'art.53 comma 2 lett.a).

I contratti, sia per la realizzazione dei predetti lavori principali che per quelli di importo pari ad € 11.651,33 del cottimo fiuciario previsto tra le somme a disposizione dell'Amministrazione e riguardanti la struttura fondale dell'impianto ascensore, verranno entrambi stipulati “**a corpo**” ai sensi dell’articolo 53, comma 4, periodi primo e terzo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del Regolamento generale.

L’aggiudicazione dell’appalto principale sarà effettuata, ai sensi dell’art. 83 del D.Lgs n. 163 del 12 Aprile 2006 , con il **criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa**, determinato mediante criteri di valutazione dell'offerta, pertinenti alla natura, all'oggetto e alle caratteristiche del contratto,che verranno stabiliti nel bando ad evidenza pubblica con procedura aperta.

L’importo del contratto principale, come determinato in sede di gara, resterà fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Anche ai sensi dell’articolo 119, comma 5, del Regolamento generale, i prezzi unitari offerti dall’appaltatore in sede di gara non avranno alcuna efficacia negoziale e l’importo complessivo dell’offerta, anche se determinato attraverso l’applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resterà fisso e invariabile, ai sensi del comma 1.

Allo stesso modo non avranno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella Lista per l’offerta, anche se quest’ultima sarà stata rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest’ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell’offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

Nel caso in cui l’offerente integri o riduca la quantità delle lavorazioni e delle forniture a corpo, pena l’esclusione, dovrà allegare all’offerta una dichiarazione di presa d’atto che, ai sensi dell’art. 119 comma 5 del DPR n. 207/2010, l’indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull’importo complessivo dell’opera che resta fisso e invariabile.

La contabilizzazione del lavoro a corpo verrà effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie e sottocategorie disaggregate di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5 del CSA, di ciascuna delle quali verrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento generale. **La contabilizzazione non terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica ; tali lavorazioni non incideranno sugli importi e sulle quote proporzionali delle categorie e delle aggregazioni utilizzate per la contabilizzazione di cui al citato articolo 184, come previste agli articoli 4 e 5 del Capitolato**

La documentazione che comporrà l'offerta tecnica si suddividerà in linea generale, salvo diversa indicazione nel bando e disciplinare di gara, nelle seguenti parti:

1) Relazioni architettoniche, tecnologiche e tecniche illustrative (la composizione di ciascuna relazione sarà indicata nei criteri motivazionali dei vari sub criteri), inerenti:

- a) le soluzioni architettoniche, tecniche e/o tecnologiche di cui ai sub criteri che, senza aumenti di costo e dei tempi di realizzazione dell'opera, esponga ciò che l'operatore economico intende proporre per il miglioramento dell'opera. Le soluzioni proposte saranno vincolanti per il solo proponente.
- b) l'organizzazione dei mezzi e delle figure professionali che l'operatore economico intende adottare per ottemperare ai contenuti previsti dal Capitolato Speciale di Appalto per le singole attività oggetto di appalto.

2) Documentazione inerente merito tecnico: interventi ritenuti dal concorrente significativi della propria capacità a realizzare la prestazione sotto il profilo tecnico e tecnologico nonché impiantistico, scelti tra interventi qualificabili affini a quelli oggetto d'appalto per un massimo di tre interventi ed eseguiti negli ultimi 10 anni.

L'offerta economica dovrà indicare, come di consueto, la percentuale di ribasso offerto rispetto all'importo a base d'asta per lavori al netto degli oneri di sicurezza che non sono ribassabili.

In ossequio al Testo Unico Edilizia di cui al D.P.R. 380/2001-Capo III - recante "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati, pubblici e privati aperti al pubblico" artt. 77→ 82, l'intervento comprende, come detto, le opere edilizie volte alla realizzazione di un ascensore esterno pluripiano per quattro livelli che consente la migliore adattabilità, accessibilità, mobilità verticale e visitabilità

possibile alla Casa di Riposo Edoardo e Clarice Sgaroni (due accessi ai piani da Via D'Annunzio, un ingresso dal Vico Torretta, ed uno dal vico Ospedale).

Sono previsti al momento i soli lavori edili entro terra, comportanti una spesa di **€ 11.651,33** che sono stati inseriti tra le somme a disposizione dell'Amministrazione nel cottimo fiduciario che verrà indetto con le procedure ristrette e semplificate previste dall'art.123 del Codice degli Appalti e che conterrà le indicazioni di cui all'art 173 del DPR 207/2010 una volta che risulterà condivisa e definita la soluzione ritenuta più confacente da parte della Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici con il recepimento delle eventuali prescrizioni che questo dicastero riterrà opportuno emanare a corredo del nulla osta già richiesto ed in via di rilascio. La parte impiantistica verrà realizzata con il recupero del ribasso d'asta dei lavori principali ed ove insufficiente mediante integrazione delle risorse finanziarie da parte della ASP.

6.2 -CONCLUSIONI

L'intervento destinato alla messa in sicurezza della residenza sociale interesserà il 100% della sua superficie.

Non risultano presenti volumetrie che non siano in possesso dei requisiti di cui al punto 5.2 del bando né che presentino destinazioni funzionali caratterizzate da esclusione per la selezione dell'iniziativa secondo quanto indicato nella declaratoria di cui al punto 5.3 del medesimo bando.

Il costo dell'intervento è stato desunto con computo metrico analitico in base al prezzario regionale vigente e la progettazione è stata definita in conformità al DPR 380/01, al D.M. 14.01.2008, alle raccomandazioni CNR DT 200/2004 ed alla L.R. 28/2011 e s.m.e i. con le correlate Direttive di attuazione approvate con DGR n.838 del 28.11.2011.

I prezzi di riferimento assunti nel computo metrico e stima dei lavori sono quelli definiti dalla Regione Abruzzo per l'anno 2014 con l'ultimo listino che è stato modificato con **Deliberazione di Giunta Regionale n.469 dell'8/07/2014**, dopo la presentazione del progetto definitivo, ed approvato con **Deliberazione della Giunta Regionale n. 647 del 7/10/2014**. In tal senso si è dovuto oltre che rivedere l'importo a disposizione per i lavori rispetto al progetto definitivo a causa del decremento del contributo concedibile, anche ad aggiornare i prezzi di riferimento che nel frattempo per le medesime lavorazioni sono modificati rispetto a quelli di listino ufficiale dell'anno 2013.

Permane ovviamente l'obbligo a cura dell'ASP beneficiaria, a realizzare in linea funzionale l'intervento così come interamente finanziato con il contributo regionale e con il cofinanziamento di € 16.161,62 disposto dalla stessa ASP, ed a porre nel proprio bilancio, l'eventuale somma che dovesse oltrepassare per ragioni impreviste, durante la conduzione dei lavori, il tetto massimo di spesa riportato nel quadro economico di progetto esecutivo.

L' Organo di Amministrazione della ASP ha provveduto a nominare, nella veste di RUP, l'Ing. Alessandro Antonacci, a norma dell'art.8 della legge 241/90 e s.m.e i..

Le spese tecniche relative a progettazione, direzione lavori, coordinamento sicurezza ed ex art.92 D.Lgs.vo 163/2006 sono contenute entro il 12% dell'importo lordo dei lavori come previsto dalla L.R. 3/93 art.2 ed in base all' aggiornamento disposto con D.G.R. del 21.02.2003 n.101.

Esse ammontano complessivamente ad € 132.447,70 < 12% importo lordo lavori = € 12% *1.131.564,38= € 135.787,73 .

Ai sensi dell'art. 3 della L.R. 40/2011, poiché il progetto esecutivo reca un importo a base di gara superiore ad € 1.000.000,00, sarà sottoposto al preventivo esame del CRTA .

Approvato il progetto esecutivo da parte della ASP, dal CRTA e dagli organi competenti e sottoscritta la convenzione di finanziamento, una volta individuato il contraente, questo, ricevuta la consegna dei lavori, sarà tenuto ad iniziarli immediatamente e comunque non oltre 15 (quindici) giorni dalla data del correlato verbale .

Il tempo complessivo, a meno di sospensioni e proroghe dell'appalto, è pari a **480 giorni naturali e consecutivi**. L'offerta temporale da parte dell'Operatore economico, ai sensi del Regolamento, non potrà eccedere la riduzione del 30% del predetto tempo di esecuzione delle opere.

L'organizzazione delle operazioni verrà articolata in modo tale da non interrompere significativamente o interferire con l'esercizio delle funzioni istituzionali dell'ASP verificando ,ove possibile e se nel frattempo non venga individuata altra struttura temporanea di accoglienza degli attuali ospiti, la definizione di una compartimentazione provvisoria della struttura e di riparto delle lavorazioni in ali e piani o settori distinti ciascuna delle quali dotate di una propria autonomia operativa.

I pagamenti avverranno per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, al netto delle trattenute e delle ritenute operate a qualsiasi titolo, nonché della ritenuta dello 0,5 %, raggiungeranno un importo non inferiore a **Euro 170.000,00** (centosettantamila). Essendo l'intervento in oggetto finanziato con contributo regionale (Fondi FAS) se, per la normativa vigente o per la situazione dell'ente, non sarà possibile effettuare anticipazioni, i pagamenti, sia delle rate di acconto che della rata a saldo, saranno subordinati alle apposite somministrazioni dei relativi importi da parte dell'Ente erogatore, così come dovranno essere rispettati i vincoli imposti dal patto di stabilità. Le disposizioni degli artt. 143 e 144 del D.P.R. 207/2010 non potranno in nessun caso applicarsi né per il tempo necessario all'istruttoria dei provvedimenti, alla redazione delle perizie, alla stesura degli atti aggiuntivi di contratto e a quant'altro tecnicamente o amministrativamente occorrente

all'espletamento delle procedure, né a quello occorso per l'ottenimento delle prescritte approvazioni. Parimenti non potrà essere considerato come pagamento ritardato il maggior tempo che occorresse, rispetto ai termini indicati nel Capitolato speciale e nel Capitolato Generale, per il perfezionamento dei titoli di pagamento, a seguito di eventuali ritardi nei corrispondenti trasferimenti da parte dell'Ente Erogatore.

Si riporta in conclusione il sottostante quadro economico di progetto esecutivo:

QUADRO ECONOMICO PROGETTO ESECUTIVO			
REGIONE ABRUZZO-FONDI PAR FAS 2007-2013- ADEGUAMENTO SISMICO E MIGLIORAMENTO DI EDIFICI PUBBLICI DESTINATI AD ATTIVITA' SOCIALI DI TIPO RESIDENZIALE- Casa di riposo Edoardo e Clarice Sgaroni-Città S. Angelo			
A)	LAVORI		
1)	LAVORI PRINCIPALI A CORPO	€	1.091.580,68
2)	ONERI PER I PIANI DI SICUREZZA E COORDINAMENTO non soggetti a ribasso d'asta	€	28.332,37
A.1)+ A.2)	IMPORTO LORDO DEI LAVORI PRINCIPALI D'APPALTO ex art.53 comma 2 lett. a) D.Lgs.vo 163/06	€	1.119.913,05
A.3)	IMPORTO A BASE D'ASTA DEI LAVORI PRINCIPALI SOGGETTI A RIBASSO	€	1.091.580,68
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B.1)	B.1) LAVORI E FORNITURE A COTTIMO PREVISTI IN PROGETTO ED ESCLUSI DALL'APPALTO PRINCIPALE	€	11.651,33
B.2)	B.2.1) RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINI GEOGNOSTICHE	€	3.500,00
	B.2.2) RILIEVI	€	3.000,00
	TOTALE B.2)	€	6.500,00
	B.3.) ACCANTONAMENTO (D.lgs.vo 163/2006 Art.133 c.3 e c.4)	€	1.000,00
	B.4) IMPREVISTI max al 10% dell'importo lordo dei lavori (art.132 comma 3 D.Lgs.vo 163/2006 e s.m.e.i.)	€	2.350,00
	TOTALE B.3)+B.4)	€	3.350,00
	SPESE TECNICHE (max. 12% importo lordo lavori sub: A.1+ A.2 + B.1 = € 12% *1.131.564,38= € 135.787,73 > € 132.447,70)		
	B.7.1) PROGETTAZIONE PRELIMINARE-DEFINITIVA-ESECUTIVA	€	65.070,42
	B.7.3) DIREZIONE LAVORI MISURA E CONTABILITA'	€	31.193,97
	B.7.4) COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	€	19.700,75
	B.7.5) SPESE PER ATTIVITA' DI CONSULENZA TECNICO-AMM.VA, DI SUPPORTO E DI VALIDAZIONE	€	16.482,56
	TOTALE B.7)	€	132.447,70
	SPESE PER ACCERTAMENTI DI LABORATORIO, VERIFICHE TECNICHE MATERIALI PREVISTE DAL CSA E DI COLLAUDO		
	B.11.1) ANALISI DI LABORATORIO E PROVE DI ACCETTAZIONE MATERIALI	€	2.000,00
	B.11.2) COLLAUDO STATICO	€	3.000,00
	B.11.3) COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO	€	2.900,00
	TOTALE B.11)	€	7.900,00
	B.12) SPESE PER IVA		
	B.12.1) IVA PER LAVORI IN APPALTO (al 10%)	€	113.156,44
	B.12.2) IVA (22%)+ CNPAIA (4%) PER B.2), B.7) E COLLAUDI	€	38.935,06
	B.12.3) IVA (10%) PER IMPREVISTI B.3) ED ACCANTONAMENTO B.4)	€	335,00
	B.12.4) IVA (22%) PER SPESE DI ANALISI LABORATORIO	€	440,00
	TOTALE IVA e CNPAIA B.12)	€	152.866,50
	ARROTONDAMENTO	€	13,94
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	€	314.729,47
	IMPORTO PROGETTO ESECUTIVO (A+B)	€	1.434.642,52
	IMPORTO MASSIMO INTERVENTO FINANZIATO DA REGIONE ABRUZZO-DD 12/DPF014 DEL 31 Luglio 2015-	€	1.418.480,90
	QUOTA DI COFINANZIAMENTO A CARICO DELLA ASP DELLA PROVINCIA DI PESCARA	€	16.161,62
	TOTALE IMPORTO PROGETTO ESECUTIVO	€	1.434.642,52

Ing. Andrea Bagagli

Visto il RUP: Ing. Alessandro Antonacci

7. APPENDICE ALLA RELAZIONE GENERALE: IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

La presente relazione descrive le scelte tecniche adottate in conformità con le vigenti leggi, norme e regolamenti, per la progettazione e realizzazione dell'impianto elettrico a servizio del fabbricato esistente denominato "Casa di Riposo E. e C. Sgaroni" da ristrutturare per adeguamento sismico e trasformazione dello stesso in struttura R.A.A. (Residenza Assistenziale Anziani) ai sensi della L.R. 32/2007

7.1 Dati tecnici

Le apparecchiature ed i sistemi di distribuzione dell'impianto saranno scelti ed installati sulla base dei seguenti dati:

Tensione nominale U_0	230/400 V
Tensione di isolamento minima	450 V
Frequenza nominale	50 Hz
Caduta di tensione percentuale massima totale	4%
Corrente di cortocircuito all'origine dell'impianto	15 kA
Sistema di messa a terra	TT

7.2 Leggi, decreti e norme tecniche applicabili

Le leggi, decreti e norme tecniche da seguire nella realizzazione degli impianti in oggetto sono:

- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 – *“Norme per gli impianti a regola d'arte”*;
- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 – *“Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”*;
- Norma CEI 64-8 VI edizione - *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.”*;
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) *“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali”*
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) *“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza”*
- CEI EN 60059 – *Correnti nominali IEC*

- CEI UNEL 35024/1 – *“Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”*
- DLgs 9/4/08 n.81 *“Attuazione dell'art.1 della legge 3/8/07 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”* (Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro)
- Norma UNI 9795 *“Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”*

Le apparecchiature ed i sistemi di distribuzione installati saranno preferibilmente dotati di marchio IMQ o equivalente straniero e dovranno essere tutti conformi alle relative norme CEI o europee di prodotto e munite di marcatura CE ai sensi dei Decreti Legislativi 626/96 e successive modifiche e 615/96, di recepimento delle direttive europee 73/23/CEE (direttiva BT) e 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica).

In particolare le norme di prodotto alle quali le principali apparecchiature dovranno essere conformi sono:

- CEI 17-5 *«Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici»*
- CEI 20-22 II *“Prova dei cavi non propaganti l'incendio”*
- CEI 23-5 *“Prese a spina per usi domestici e similari”*
- CEI 23-16 *“Prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari”*
- CEI 23-17 *“Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguenti”*
- CEI 34-21 *«Apparecchi di illuminazione. Parte 1: prescrizioni generali e prove»*
- CEI 23-8 *“Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori”*
- CEI 23-49 *“Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare”*
- CEI EN 61537 *“Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini”*
- CEI 70-1 *“Grado di protezione degli involucri - Classificazione”*

8. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

8.1 Impianto elettrico

L'impianto elettrico ha origine nel punto di consegna dell'energia da parte dell'ente fornitore (ENEL) sito esternamente al fabbricato. La fornitura avverrà in bassa tensione con sistema trifase con neutro.

A valle del gruppo di misura verrà installato un quadro elettrico contenente l'interruttore automatico differenziale 4x250A 16kA con relè differenziale selettivo, avente funzione di protezione e sezionamento generale nonché di limitatore di potenza assorbita; lo stesso sarà dotato di bobina di sgancio a lancio di corrente per il distacco in emergenza. La cassetta sarà in vetroresina, grado di protezione IP44, dotata di porta con serratura.

Internamente al fabbricato, in posizione non accessibile al pubblico, sarà installato il quadro generale. Questo sarà costituito da un armadio metallico per posa a pavimento con grado di protezione minimo IP40 contenente i dispositivi di protezione, sezionamento e comando delle linee di alimentazione dei sottoquadri di zona e delle utenze tecnologiche. La linea di alimentazione generale sarà costituita da cavo non propagante l'incendio FG7OR 0,6/1 kV di sezione minima $3(1 \times 70) + 35N \text{ mm}^2$, posato in cavidotto interrato a doppia parete ad elevata resistenza allo schiacciamento.

La linea di alimentazione del quadro generale dovrà essere disalimentata in caso di emergenza tramite l'azionamento di un pulsante a rottura che determinerà lo sgancio del relativo interruttore di protezione posto nel quadro consegna.

La distribuzione principale e secondaria all'interno dei locali saranno costituite da:

- tubazioni in PVC di tipo pesante posate ad incasso e conduttori non propaganti l'incendio con isolamento in PVC tipo N07G9-K di adeguata sezione e colorazione. Le tubazioni dovranno essere di dimensioni adeguate (pari cioè ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che sono destinati a contenere con un minimo di 20 mm) per garantire la sfilabilità dei cavi (*commento art.522.8.1.1 CEI 64-8*); saranno inoltre installate tramite opportuni accessori di raccordo per garantire il grado di protezione minimo IP4X (*art.751.04.1 CEI 64-8*) negli ambienti ordinari e IP55 in cucina.
- negli ambienti comuni controsoffittati saranno invece installati canali portacavi in acciaio zincato dimensionati in modo che la sezione occupata dai cavi non superi la metà della sezione del canale (*CEI 64-8 art.522.8.1.1 e relativo commento*). Le mensole e le staffe saranno in acciaio, di costruzione robusta, idonee a sostenere i carichi previsti. La distanza di posa delle mensole di sostegno sarà adeguata al carico che queste devono sopportare, ma comunque non si potrà superare in nessun caso la distanza di 2 metri. Le staffe saranno ancorate esclusivamente alla struttura del fabbricato; non dovranno mai essere ancorate al controsoffitto né a strutture destinate ad altri servizi.

I cavi posati in canalette o tubazioni metalliche saranno del tipo con guaina protettiva e isolamento rinforzato (0,6/1kV).

Tutti i cavi previsti saranno del tipo non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi in conformità con le norme CEI 20-22 e CEI 20-38.

Ciascuna linea di alimentazione a sottoquadri di zona o utenza sarà dotata di proprio conduttore di protezione (PE).

Verranno inoltre essere installate, in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano ciascun compartimento antincendio, opportune barriere tagliafiama aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 120 (CEI 64-8 art.751.04.2.8).

Al fine di permettere manutenzioni o modifiche all'impianto, in prossimità delle scatole di derivazione o di altre apparecchiature elettriche eventualmente confinate sopra la controsoffittatura, saranno previste opportune botole incernierate di dimensione minima 40x40cm o saranno presi provvedimenti analoghi, in linea con le esigenze architettoniche, conformi alla necessità di ispezionabilità imposti dalla norma e dal buon senso.

Gli stacchi alle singole utenze saranno costituite da tubazioni e/o guaine derivate direttamente dalle canaline o tramite cassette di smistamento e raccordate con opportuni accessori che garantiscano il grado di protezione necessario e l'integrità dell'isolamento dei cavi.

Le cassette di derivazione saranno corredate di indicazione, tramite targhette adesive indelebili, delle linee elettriche entranti in maniera da permettere il sezionamento delle stesse in caso di manutenzione.

8.1.1 Impianto elettrico camere

Le camere saranno alimentate dal quadro di piano con due linee trifasi. All'interno di ciascun camera è previsto un centralino di stanza con gli interruttori di protezione e sezionamento locale.

All'interno della camera l'impianto sarà del tipo sottotraccia; la dotazione e la dislocazione delle apparecchiature previste è rilevabile dagli elaborati grafici.

Nel locale da bagno saranno rispettate le prescrizioni aggiuntive della parte 7 sezione 701 della norma CEI 64-8 in particolare per quanto riguarda le distanze di rispetto delle apparecchiature dal vano doccia e la realizzazione (se necessario) del collegamento equipotenziale supplementare.

Sarà previsto un sistema di segnalazione acustico luminosa con display digitale installato presso un locale presidiato con chiamata di emergenza da ciascun bagno tramite pulsante a tirante e da testatetto tramite pulsante NA. Il sistema sarà codificato in maniera da richiamare l'attenzione dell'operatore tramite un segnale acustico e visualizzare su display il numero di camera dal quale è partita la chiamata. È prevista la segnalazione della camera chiamante anche tramite spia luminosa all'esterno della stessa. Un pulsante di annullamento installato nei pressi dell'ingresso camera effettuerà il reset della chiamata.

8.1.2 Impianto elettrico mensa e zone comuni

All'interno della mensa e degli altri locali comuni l'impianto sarà del tipo civile in esecuzione sottotraccia; la dotazione e la dislocazione delle apparecchiature previste è rilevabile dagli elaborati grafici.

Saranno predisposti i punti di illuminazione interni e i relativi punti di comando locali.

Dislocate nei locali di accesso al pubblico e nei bagni disabili, sono previste idonee plafoniere di emergenza del tipo autoalimentate, in versione da incasso, con funzionamento in sola emergenza, in grado di garantire un illuminamento minimo antipanico per almeno un'ora.

Nei bagni disabili sarà installato il sistema di chiamata di emergenza con pulsante a tirante segnalazione ottico acustica presso locale presidiato e pulsante di tacitazione locale.

Negli ambienti comuni gli impianti prese e illuminazione saranno suddivisi in diversi circuiti a seconda delle varie zone di appartenenza in maniera da minimizzare il disagio ed eventualmente il panico in caso di guasto.

8.1.3 Impianto elettrico cucina

I circuiti alimentazione delle utenze FM e illuminazione della cucina e degli annessi locali di servizio, avranno origine da un quadro elettrico dedicato installato nella dispensa.

La linea di alimentazione del quadro cucina dovrà essere disalimentata in caso di emergenza tramite l'azionamento di un pulsante a rottura che determinerà lo sgancio del relativo interruttore di protezione posto nel quadro generale.

All'interno della cucina gli impianti saranno realizzati in esecuzione sottotraccia con utilizzo di componentistica e apparecchiature stagne (grado di protezione minimo IP55) a causa della presenza in tale ambiente di umidità e vapori.

L'illuminazione della zona di lavoro in cucina sarà garantita da apparecchi illuminanti a plafone con corpo in policarbonato rinforzato aventi grado di protezione IP65, dotati di lampade fluorescente ad alta resa luminosa da 2x58W e reattori standard, in quantità e dislocazione tale da rendere un illuminamento medio superiore a 300 lx; nella zona di cottura l'illuminazione generale sarà integrata con quella specifica in dotazione della cappa aspirante in maniera di garantire un livello di illuminazione medio superiore ai 400 lx.

Sono previste inoltre idonee plafoniere di emergenza del tipo autoalimentate, in versione da incasso, con funzionamento in sola emergenza, in grado di garantire un illuminamento minimo antipanico per almeno un'ora.

8.1.4 Impianti speciali

Dovranno essere realizzati i seguenti impianti speciali:

Impianto rivelazione fumi

In ottemperanza alle normative di prevenzioni incendi dovrà essere costituito da centrale analogica a microprocessore programmabile in grado di gestire fino a 99 sensori e 99 dispositivi di interfaccia. Il sistema, realizzato e programmato in conformità alla norma UNI 9795, sarà in grado di acquisire lo stato (funzionante, guasto, in allarme) dei sensori ottici di fumo (previsti negli ambienti comuni), dei rivelatori di calore (previsti in cucina) e dei pulsanti manuali e comunicare all'utente le informazioni a mezzo display alfanumerico e segnalazioni acustiche.

In caso di intervento di un solo sensore o la rottura di un singolo pulsante verrà immediatamente attivato il segnale di allarme in centrale e sarà visualizzata la zona di appartenenza. Il sistema, dopo un'opportuno ritardo necessario alla verifica da parte dell'operatore della effettiva presenza del focolaio di incendio, provvederà all'attivazione delle targhe ottico acustiche.

In caso di intervento di due sensori o l'intervento di un sensore e la rottura di un singolo pulsante verranno immediatamente attivati il segnale di allarme in centrale e le targhe ottico acustiche e saranno immediatamente chiuse le porte compartimentali.

Impianto Telefonia-Dati

Sarà realizzato un impianto di cablaggio strutturato per la distribuzione alle varie postazioni di lavoro dei segnali di trasmissione dati e/o fonia.

E' prevista la fornitura un armadio di permutazione in versione rack 19" a cui faranno capo tutte le linee dati delle postazioni di lavoro dislocate negli uffici, ambulatorio e locali di servizio.

Gli armadi saranno ubicati in idonei locali tecnici; da questi alle utenze si procederà in modo radiale semplice con cavi UTP in categoria 5E fino alle prese RJ45 disposte come da elaborati. Tutti i cavi saranno posati in canalizzazioni separate o segregate rispetto ai restanti circuiti.

Gli armadi saranno equipaggiati con sufficienti pannelli di permutazione per linee telefoniche e trasmissione dati e un idoneo spazio a disposizione per gli apparati attivi (router, hub, centrale telefonica, servers) di fornitura e installazione a cura del Cliente. L'armadio sarà dotato di prese di servizio protette da interruttore automatico ed alimentate da UPS locale (fornitura non prevista), e da un sistema di raffreddamento con ventilatori di estrazione.

La dotazione standard per ciascuna postazione di lavoro sarà di due prese: una per la connessione alla rete Ethernet aziendale e l'altra per la connessione telefonica. In ciascun locale sarà prevista inoltre un'ulteriore presa per la connessione in rete di apparecchiature di stampa e/o altro.

È prevista inoltre la predisposizione per impianto telefonico interno con presa RJ11 in ciascuna camera.

8.2 Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà costituito da:

- dispersore di terra intenzionale consistente in n.1 profilato in acciaio zincato o ramato infisso nel terreno per almeno 1,5 mt nei pressi del punto di consegna Enel.
- conduttore di terra in cavo N07V-K di sezione minima 25 mm², colore giallo-verde, con protezione meccanica addizionale costituita da tubazione flessibile in PVC posata sotto pavimento nel tratto interno. Il conduttore di terra farà capo al collettore principale collocato entro il quadro elettrico generale.
- collegamenti equipotenziali principali a eventuali masse estranee (quali tubi di acqua e/o metano se metallici) entranti nell'edificio;
- collegamento equipotenziale di tutte le masse dell'impianto, nonché le masse estranee e i poli centrali delle prese a spina, tramite conduttore di protezione costituito da cordina N07G9K di colore giallo-verde e di sezione pari a quella del relativo conduttore di fase.

Sarà compito dell'installatore a fine lavori accertarsi tramite verifica strumentale della continuità dei collegamenti equipotenziali realizzati e del valore dell'impedenza di terra che dovrà essere inferiore al valore di coordinamento con le protezioni previste (50 Ω - vedi par. 3.2).

9. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo da garantire la sicurezza delle persone e dei beni dai seguenti pericoli:

- passaggio di correnti pericolose attraverso il corpo umano;
- temperature troppo elevate che provochino ustioni e/o incendi.

9.1 Protezione dai contatti diretti

La protezione delle persone dai contatti diretti dovrà essere garantita mediante isolamento delle parti attive (*art.412.1 CEI 64-8*) e/o mediante involucri o barriere, apribili con chiave o attrezzo, che garantiscano un grado di protezione almeno IPXXB per le superfici laterali e IPXXD per quelle orizzontali superiori (*art.412.2 CEI 64-8*).

Per i circuiti terminali di illuminazione o altre apparecchiature, e per quelli che alimentano prese a spina, tale protezione dovrà essere integrata con dispositivi automatici differenziali con corrente nominale di intervento pari a 30mA (*art.412.5 CEI 64-8*).

9.2 Protezione dai contatti indiretti

La protezione delle persone da contatti indiretti con masse metalliche che possono andare in tensione a causa di un guasto dell'isolamento principale sono garantite da:

- interruzione automatica dell'alimentazione (*art.413.1 CEI 64-8*);
- installazione di componenti elettrici a doppio isolamento o ad isolamento rinforzato (*art.413.2 CEI 64-8*).

La protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione verrà garantita dal collegamento all'impianto di terra di tutte le masse e masse estranee e dall'installazione di dispositivi differenziali ad alta sensibilità a protezione di tutti circuiti terminali di illuminazione e prese a spina.

Affinchè la protezione sia efficace deve essere soddisfatta la seguente relazione (*art.413.1.4.2 CEI 64-8*):

$$R_E \cdot I_{dn} \leq 50$$

dove:

R_E è la somma delle resistenze del dispersore

I_{dn} è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo differenziale

Quindi, con l'utilizzo di dispositivi differenziali con soglia fissa a 30 e 1000mA, per garantire la protezione dai contatti indiretti su qualunque parte di impianto la resistenza R_E non dovrà essere superiore a 50Ω.

9.3 Protezioni dalle sovracorrenti

Per ridurre il rischio di sovratemperature eccessive nelle condutture è necessario proteggere le stesse da sovraccarichi e cortocircuiti. Tale protezione sarà garantita da dispositivi magnetotermici scelti in maniera tale da evitare scatti intempestivi ma nello stesso tempo in grado di interrompere l'alimentazione in caso di sovracorrenti (si vedano paragrafi successivi).

9.3.1 Protezione dai sovraccarichi

I dispositivi di protezione dai sovraccarichi devono essere scelti in modo che soddisfino le seguenti relazioni (*art.433.2 CEI 64-8*):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_n$$

dove:

I_b è la corrente di impiego della conduttura;

I_n è la corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione;

I_z è la portata della conduttura nelle reali condizioni di posa;

I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione.

Utilizzando come dispositivi di protezione gli interruttori magneto-termici la seconda relazione è automaticamente soddisfatta quando è soddisfatta la prima, in quanto:

- per gli interruttori ad uso domestico e similare (conformi a CEI 23-3) la I_f è pari a $1,45 I_n$;
- per gli interruttori ad uso industriali (conformi a CEI EN 60947-2) la I_f è pari a $1,3 I_n$.

9.3.2 Protezione contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione dai cortocircuiti devono essere scelti in modo tale che:

- il potere di interruzione del dispositivo non sia inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione dello stesso (*art.434.3.1 CEI 64-8*);
- sia soddisfatta la seguente relazione (*art.434.3.2 CEI 64-8*):

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove:

I corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

t durata in secondi del cortocircuito;

K costante dipendente dall'isolamento del cavo;

S sezione del cavo in mm^2 .

Sul quadro è stata calcolata la corrente di cortocircuito trifase presunta nel punto di installazione tramite la relazione:

$$I_{cc3f} = U_o / Z_a$$

dove:

U_o è la tensione di fase (220 V)

Z_a è la somma delle impedenze di fase dei circuiti a monte del quadro considerato.

È tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (protezione in back-up). In questo caso le

caratteristiche dei due dispositivi saranno coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi (*art.434.3.1 CEI 64-8*). Tale coordinamento dovrà essere verificato con prove di laboratorio e garantito dal costruttore dei dispositivi.

10. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

I cavi sono dimensionati in base alla corrente nominale I_n del dispositivo di protezione relativo.

La sezione dei cavi è stata dedotta dalle tabelle CEI-UNEL 35024, sulla base dell'effettiva portata degli stessi nelle reali condizioni di funzionamento dipendenti da:

- tipo di posa,
- numero di circuiti adiacenti,
- temperatura ambiente,

e in modo da garantire, tra l'origine dell'impianto e ciascun apparecchio utilizzatore, una caduta di tensione percentuale non superiore il 4%.

I cavi da installare sono riportati nello schema elettrico del quadro generale e nelle tabelle di coordinamento delle protezioni allegato alla presente relazione.

Ing. Andrea Bagagli



Visto il RUP: Ing. Alessandro Antonacci