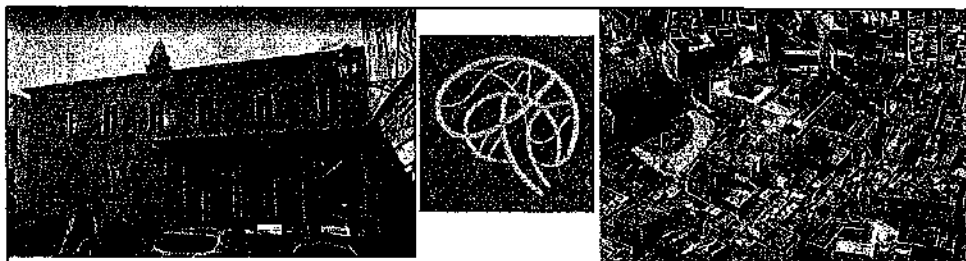




COMUNE DI ANDRIA

Sindaco Avv. Nicola Giorgino

Settore 2 Ufficio Piano e Pianificazione Strategica



PROGETTO DEFINITIVO DI RIQUALIFICAZIONE MERCATO COMUNALE VIA DE ANELLIS

RUP-progettista

Ing. Riccardo Miracapillo

progettista

Arch. Annalisa Chieppa

collaboratori tecnici

geom. Lara Carbutti
geom. Antonio Fortunato
ing. Riccardo Inchingolo
geom. Michele Inchingolo
geom. Marco Lamesta
geom. Nicoletta Nicolamarino
geom. Francesco Scarcelli
geom. Vincenzo Sdolfo

tavola

R.G.V.S

elaborato

RELAZIONE GENERALE SULLA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA
AI SENSI DELLE NTC 2008

rapporto grafico

data

Febbraio 2019

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 17 Gennaio 2018: Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Direttiva del Presidente del consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011: Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008;
- Deliberazione della Giunta Regione Puglia 31 maggio 2011 n. 1214; O.P.C.M. N° 3685/03 – D.G.R. N° maggio 2011, n. 1214 O.P.C.M. N° 3274/03 - D.P.C.M. N° 3685/03 - D.G.R. N°153/04 -Allegato 2 - D.M. 14.01.2008, Punto 2.4.2 (Classi III-IV) - Individuazione degli “Edifici di interesse str.co e opere infr.li la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di prot.ne civile”;
- D.Lgs n. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”

2. Premessa

Il capitolo 8 delle NTC 2018 (Nuove norme tecniche delle costruzioni) mostra i criteri generali per la valutazione della sicurezza e per la progettazione degli interventi sugli edifici esistenti in presenza di azioni sismiche.

Le NTC 2018 formulano diversamente la frase iniziale del capitolo 8 delle vecchie NTC. *“Le disposizioni di carattere generale contenute negli altri capitoli della presente norma costituiscono, ove applicabili, riferimento anche per le costruzioni esistenti, ad esclusione di quanto indicato al capitolo 7 in merito a limitazioni di altezza, regole generali, prescrizioni sulla geometria e sui particolari costruttivi e fatto salvo quanto specificato nel seguito”.*

Gli obiettivi e la **“La valutazione della sicurezza, argomentata con apposita relazione, deve stabilire che:**

- l’uso della costruzione possa continuare senza interventi;**
- l’uso debba essere modificato (declassamento, cambio di destinazione e/o imposizione di limitazioni e/o cautele nell’uso);**
- sia necessario aumentare la sicurezza strutturale, mediante interventi”.**

La valutazione della sicurezza deve effettuarsi quando ricorra anche una sola delle seguenti situazioni:

- riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura** o di alcune sue parti dovuta a: significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, deformazioni significative conseguenti anche a problemi in fondazione;
- danneggiamenti prodotti da azioni ambientali** (sisma, vento, neve e temperatura), da azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) o da situazioni di funzionamento ed uso anomali;
- provati gravi errori di progetto o di costruzione;**
- cambio della destinazione d’uso** della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o passaggio ad una classe d’uso superiore;
- esecuzione di interventi non dichiaratamente strutturali**, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità e/o ne modifichino la rigidità;
- ogni qualvolta si eseguano gli interventi strutturali di cui al §8.4;**
- opere realizzate in assenza o difformità dal titolo abitativo**, ove necessario al momento della costruzione, o in difformità alle norme tecniche per le costruzioni vigenti al momento della costruzione”.

Quest'ultima condizione, al di là della sua correttezza concettuale, dovrà essere ben inquadrata e gestita... all'interno dell'intricato panorama normativo italiano, tenendo conto da una parte delle normative sovraordinate e dall'altra del variegato patrimonio edilizio

esistente. Qualora le circostanze di cui ai punti precedenti riguardino porzioni limitate della costruzione, la valutazione della sicurezza potrà essere effettuata anche solo sugli elementi interessati e su quelli con essi interagenti, tenendo presente la loro funzione nel complesso strutturale, posto che le mutate condizioni locali non incidano sostanzialmente sul comportamento globale della struttura. Nella valutazione della sicurezza, da effettuarsi ogni qual volta si eseguano interventi strutturali di miglioramento o adeguamento di cui al §8.4, il progettista dovrà esplicitare in un'apposita relazione, esprimendoli in termini di rapporto fra capacità e domanda, i livelli di sicurezza precedenti all'intervento e quelli raggiunti con esso.

Qualora sia necessario effettuare la valutazione della sicurezza della costruzione, **la verifica del sistema di fondazione è obbligatoria solo se** sussistono condizioni che possano dare luogo a fenomeni di instabilità globale o se si verifica una delle seguenti condizioni:

- nella costruzione siano presenti **importanti dissesti attribuibili** a cedimenti delle fondazioni o dissesti della stessa natura si sono prodotti nel passato;
- siano possibili **fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento** della costruzione per effetto: di condizioni morfologiche sfavorevoli, di modificazioni apportate al profilo del terreno in prossimità delle fondazioni, delle azioni sismiche di progetto;
- siano possibili **fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione** dovuti alle azioni sismiche di progetto”.

Per i beni di interesse culturale ricadenti in zone dichiarate a rischio sismico, ai sensi del comma 4 dell'art. 29 del DLgs 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, è in ogni caso possibile limitarsi ad interventi di miglioramento effettuando la relativa valutazione della sicurezza.

3. Metodologia

Si evidenzia che l'ambito nel quale il progetto stesso deve essere collocato, soprattutto in riferimento alla normativa vigente in tema di tutela del patrimonio culturale.

La seguente progettazione consiste nella previsione di opere di riparazione locale e di miglioramento (ai sensi del capitolo 8 punto 8.4 delle N.T.C. 2018) prestazionale dell'edificio sito in Andria alla Via De Anellis, attualmente adibito a mercato del pesce a PT e ad ufficio igiene al 1°P, che sarà adibito ad uso sociale CO-WORKING e CO-HOUSING, senza necessariamente dover

raggiungere le caratteristiche prestazionali, dal punto di vista strutturale (comma 4 art. 29 D.Lgs 42/2004), dei nuovi edifici.

Per i beni di interesse culturale, in zone dichiarate sismiche, è infatti possibile limitarsi ad interventi di miglioramento effettuando la relativa valutazione della sicurezza.

In sostanza, ai fini dell'usabilità del bene, il progetto prevede un aumento della sicurezza dell'edificio, nel rispetto della conservazione del valore culturale del bene tutelato.

Il progetto sarà redatto in conformità alle linee del D.P.C.M. 9 febbraio 2011, riguardo:

- il percorso di conoscenza delle strutture costituenti l'immobile, con particolare riferimento alla geometria, ai materiali ed alle criticità;
- l'individuazione del modello strutturale semplificato (art. 2.2 della Direttiva) che sia in grado di simulare il comportamento globale dell'edificio a monte ed a valle dell'intervento;
- la modellazione, lo studio statico e sismico dell'edificio con un modello che sia in grado di simulare il comportamento globale dell'edificio a monte ed a valle dell'intervento;
- le valutazioni in merito all'intervento. In particolare il fatto che *"l'indice di sicurezza sismica raggiungibile è inferiore a quello auspicabile, ovvero sarebbero necessari interventi troppo invasivi, il progettista può giustificare l'intervento ricorrendo anche a valutazioni qualitative, che dovranno essere tradotte in termini quantitativi, adeguatamente giustificati in una relazione esplicativa ad integrazione della relazione di calcolo"*.

E tanto sarà fatto nel seguito, anche al fine di evitare opere superflue.

Si evidenzia, altresì, che l'edificio non rientra nell'elenco di cui alla DGR 31 maggio 2011 n. 1214 - *"Individuazione edifici di interesse strategico e opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli interventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile"*, e più precisamente, non rientrando tra quelli di cui al punto B2 lett. i) della stessa DGR (grandi magazzini di vendita, mercati coperti, centri commerciali e similari con superficie di vendita > 1500 mq). L'edificio oggetto di riqualificazione ha la destinazione d'uso di "area mercatale", con superficie di vendita inferiore a 1500 mq, quindi edificio di classe d'uso II con struttura conservativamente studiata appartenente alla classe d'uso III, anche in funzioni di usi differenti che l'amministrazione ne vorrà fare, fermo restando i carichi imposti dalla nuova destinazione d'uso.

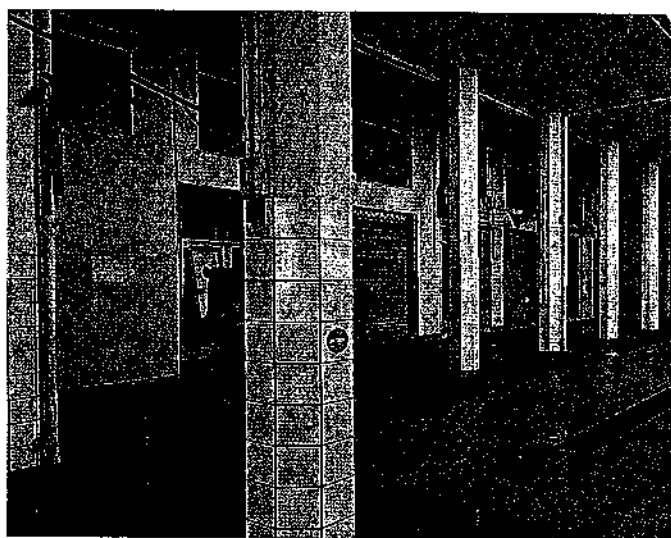
4. Caratteristiche del sito e dell'area di intervento

L'immobile oggetto di intervento è localizzato in Via de Anellis, in pieno centro storico, in prossimità della chiesa cattedrale sita in Piazza Duomo. L'edificio fu realizzato nel secolo scorso a seguito della demolizione del monastero e della chiesa benedettina, avvenuta definitivamente tra gli anni 1938 e 1939.



Mercato Comunale ingresso da via De Anellis

L'immobile a pianta rettangolare con corte interna si articola su due livelli. Il primo livello, storicamente adibito a mercato del pesce, si struttura su locali che si affacciano sulla corte. Il secondo in passato è stato sede dell'ufficio igiene di Andria.



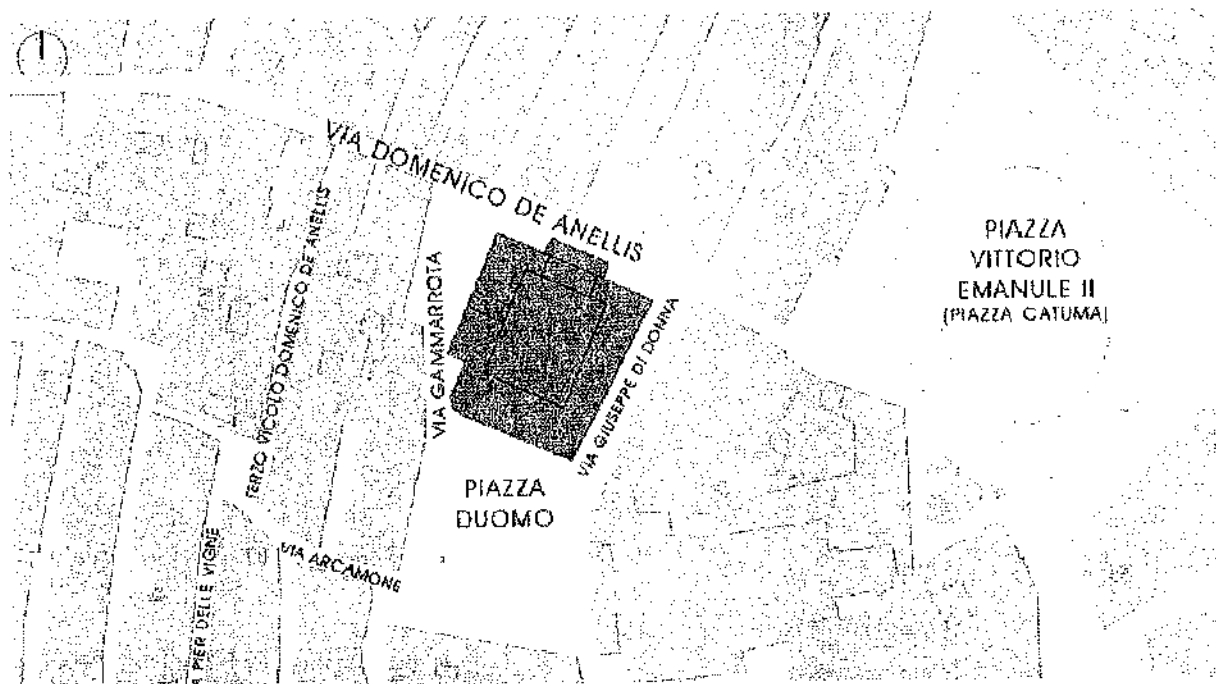
Mercato Comunale vista interna sui box

Dal punto di vista architettonico, come accennato, l'edificio presenta una forma regolare rettangolare e si sviluppa attorno a una corte interna con funzione commerciale.

Sul piano stilistico l'edificio risente molto

dell'influenza dell'architettura moderna, si può notare lo schema compositivo in prospetto con basamento – sviluppo – coronamento, la forma funzionale è priva di apparati decorativi con l'impiego di un rivestimento in pietra che assume il ruolo di "pelle del fabbricato", distinguendosi in modo definito dalla struttura.

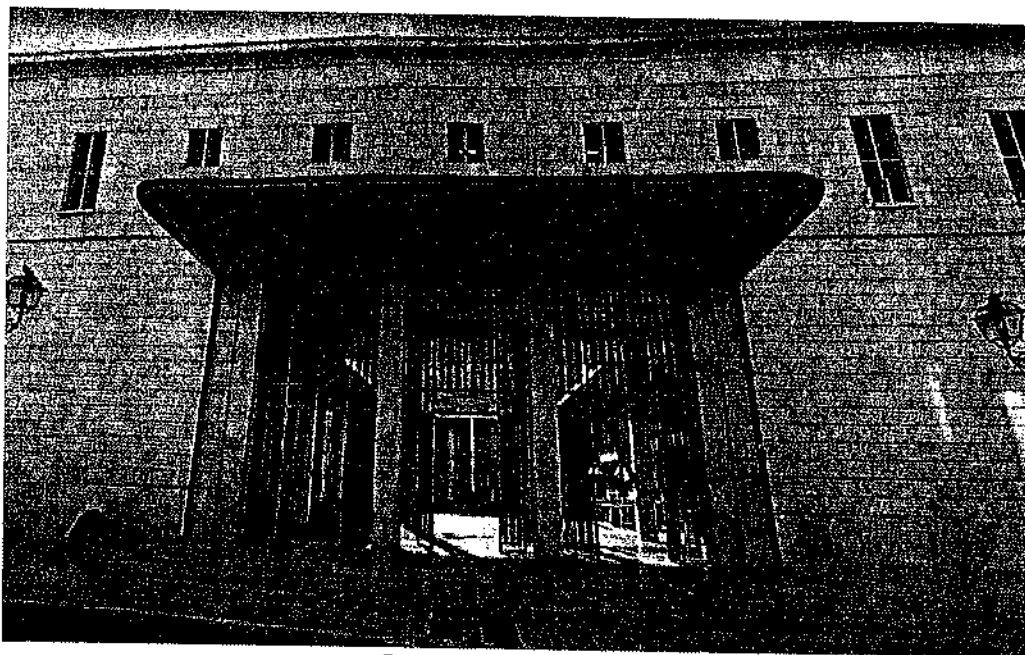
L'ambito urbano in cui ricade l'intervento è classificato dal PRG come zona A1 "Centro Storico". Ambito con rilevanti emergenze architettoniche di prevalente interesse storico, artistico e/o ambientale.



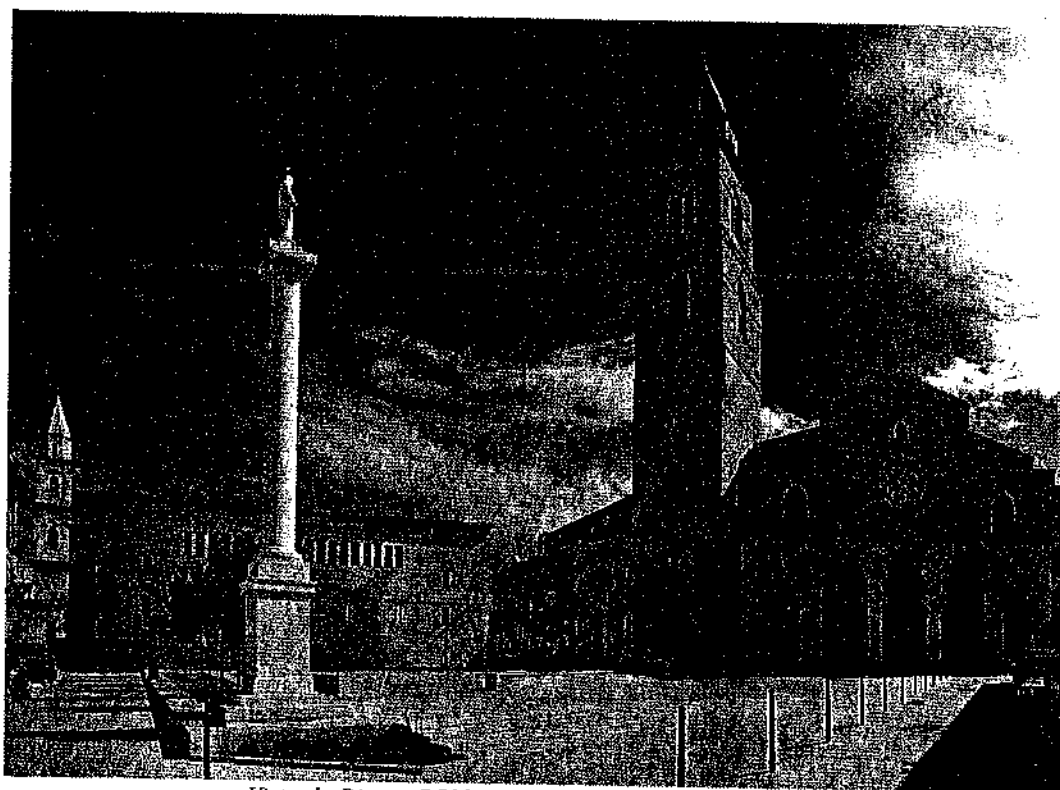
Stralcio Aerofotogrammetrico

Va rilevato inoltre come tutto il centro storico sia soggetto a pericolosità geomorfologica diffusa, dovuta alla conformazione e all'orografia del suolo; infatti tutto il centro storico è stato perimetrato dall'AdB per la Puglia, come zona a pericolosità geomorfologica elevata P.G.2.

Gli interventi proposti sono soggetti al nulla osta della competente Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio ed ad altri pareri per la presenza di tutele poste dal PPTR e dal PAI.



Prospetto su Via De Anellis



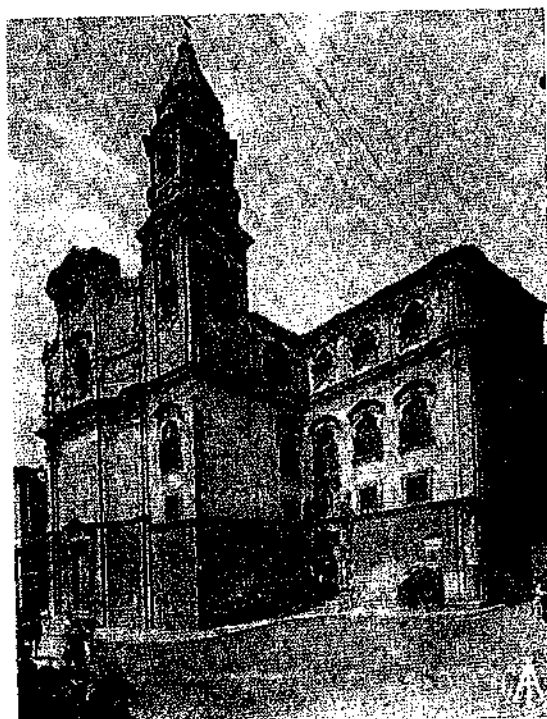
Vista da Piazza DUOMO dell'ex Mercato del Pesce

5. Descrizione dell'intervento

L'intervento che si intende realizzare è una ristrutturazione edilizia dell'edificio pubblico già destinato a mercato, e prevede la realizzazione:

- Efficientamento energetico dei locali a piano terra e primo piano da destinare a botteghe artigiane e animazione culturale (come da formali richieste da parte di stakeholders recepite nella fase partecipativa); detta riqualificazione agirà sull'uso intelligente delle risorse per il controllo dei consumi e sperimenterà forme di co-working attraverso la condivisione di spazi e di laboratori.
- Riqualificazione del 1° piano da destinare parzialmente a edilizia sociale sperimentale (co-housing e animazione sociale) come da formali richieste da parte di stakeholders recepite nella fase partecipativa.

L'intervento di ristrutturazione, per perseguire gli obiettivi della SISUS, di seguito esplicitati dovrà prevedere una connessione fisica e funzionale con la Piazza Duomo e con la Cattedrale. In tal modo si riprenderà lo storico rapporto dell'edificio religioso benedettino, originariamente presente nella piazza, che era rivolto verso la Cattedrale come evidenziato nella immagine in cui si evidenzia il prospetto della Chiesa barocca, il Campanile, con l'ingresso al Convento Benedettino demolito.



Convento Benedettino

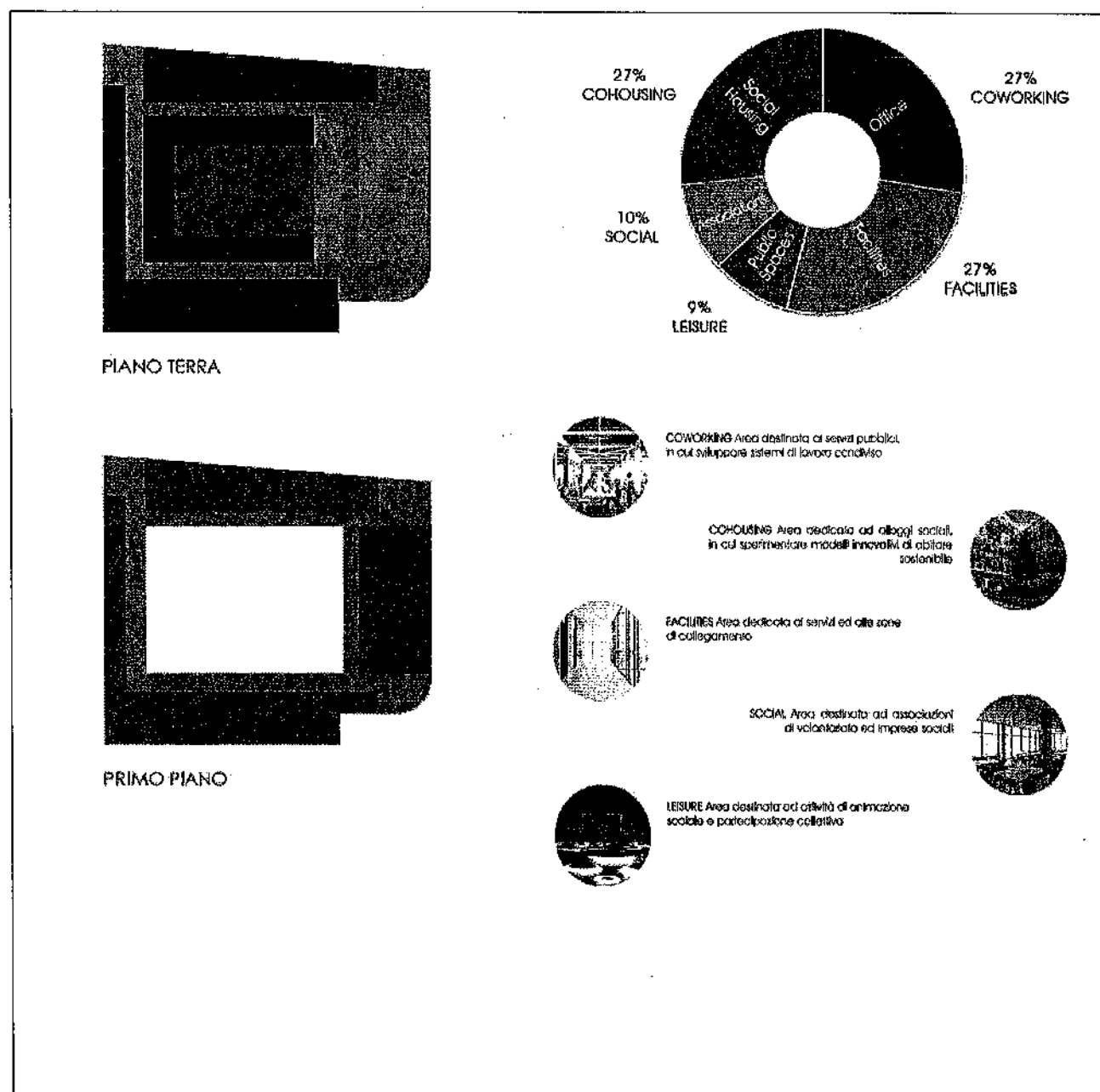
Per il progetto in questione per co-housing, si intende il sistema degli insediamenti abitativi composti da alloggi, corredati da ampi spazi comuni (coperti e scoperti) destinati all'uso collettivo e alla condivisione tra i co-residenti. Tra i servizi collettivi laboratori per il fai da te, spazi gioco per i bambini, caffè, biblioteca ecc. In realtà, tale intervento risulta molto utile in una logica di miglioramento dei livelli di coesione sociale e si accompagna anche a una ottimizzazione dell'impianto distributivo architettonico, specie se ci riferiamo ad edificio esistente, come quello dell'ex mercato, in cui le problematiche di interferenze impiantistiche possono essere tali da spingere il progettista a porre servizi in collettivo (cucine, lavanderie, bagni).

Per le applicazioni che si prevedono nel presente intervento, con il termine "co-working" ci si riferisce alla condivisione di spazi di lavoro a piano terra tra botteghe artigiane. In realtà tale livello del fabbricato è stato storicamente un mercato, luogo ideale per piccoli commercianti per vendere

prodotti alimentari, in un settore urbano che è a elevata densità edilizia oltre che, purtroppo, carente dal punto di vista dei servizi presenti, specie se ci riferiamo a quelli di rango superiore.

La ristrutturazione dell'immobile agirà sull'uso intelligente delle risorse per il controllo dei consumi e consentirà il potenziamento del patrimonio pubblico esistente e di recupero di proprietà pubblica per incrementare la disponibilità di alloggi sociali e servizi abitativi per categorie (persone e nuclei familiari) fragili per ragioni economiche e sociali. Tali interventi sono, dunque, finalizzati alla sperimentazione di modelli innovativi sociali e abitativi per categorie molto fragili, oltre all'inclusione sociale e al recupero delle devianze minorili e di situazioni di pericolosità.

Per poter ospitare funzioni di co-housing e co-working sarà necessario realizzare un sistema di copertura della corte interna che sarà spazio di socializzazione.



Previsioni progettuali per l'utilizzo dell'ex Mercato di via De Anellis

6. Analisi delle conoscenze

In questa fase relativa alla progettazione definitiva si è cercato di definire un primo modello strutturale di riferimento per le analisi a eseguirsi nella successiva fase della progettazione esecutiva.

Il modello, pertanto, sarà approfondito in fase di progettazione esecutiva ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 50/2016.

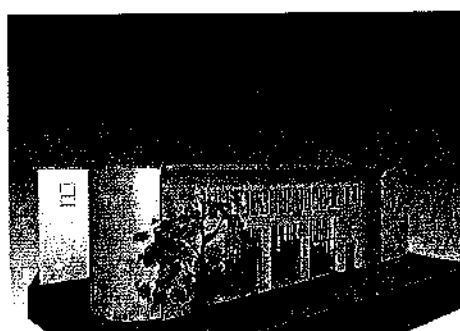
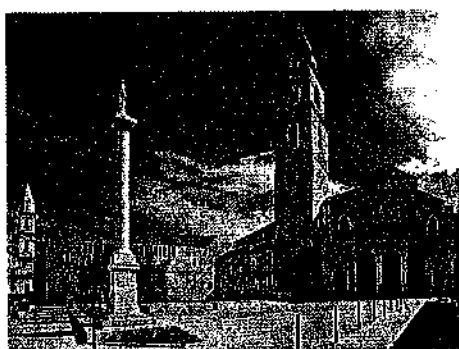
6.1 Conoscenza geometrica

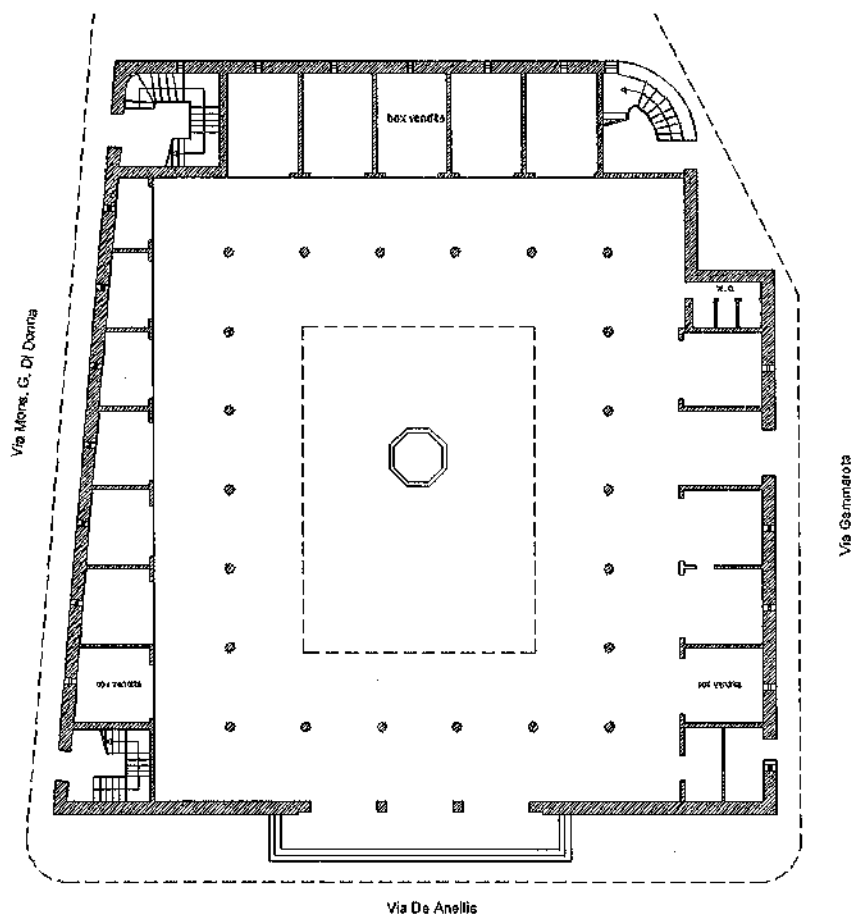
La prima fase analitica di conoscenza dell'edificio è il rilievo, cioè la definizione delle caratteristiche metriche e geometriche. L'analisi delle planimetrie e il sopralluogo in sito consentono di definire i livelli di conoscenza e i fattori di confidenza di cui al capitolo 8 punto 8.5.4 delle N.T.C. 2018, i cui dettagli saranno analizzati in maniera approfondita nel successivo livello di progettazione esecutiva.

L'immobile a pianta quadrangolare ha una struttura mista in muratura portante in cemento armato su due livelli e si sviluppa attorno ad una corte interna. I solai sono in latero-cemento.

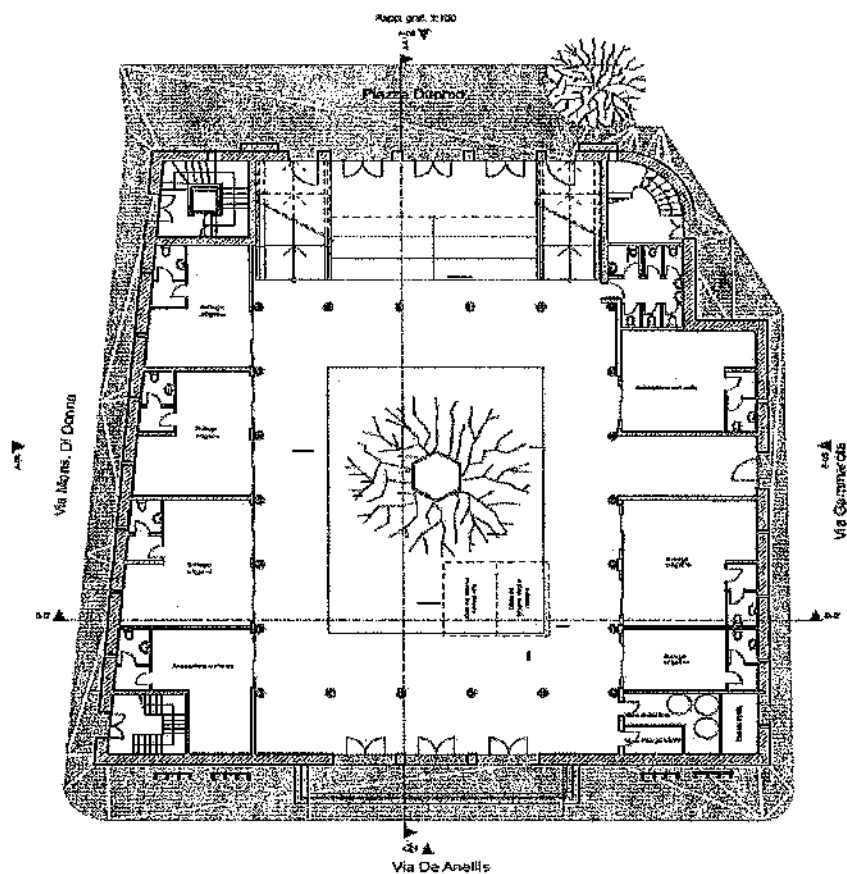
Il primo livello ovvero il piano terra ha una superficie lorda di mq. 1156 circa ed è accessibile sia da De Anellis che da via Gammarota, presenta un porticato costituito da pilastri in CA che racchiudono la corte interna e sorreggono il II livello, ossia il primo piano. La muratura perimetrale del piano terra dello spessore circa di 60 cm assolve funzioni portanti assieme alla struttura in CA costituita da travi e pilastri (Porticato).

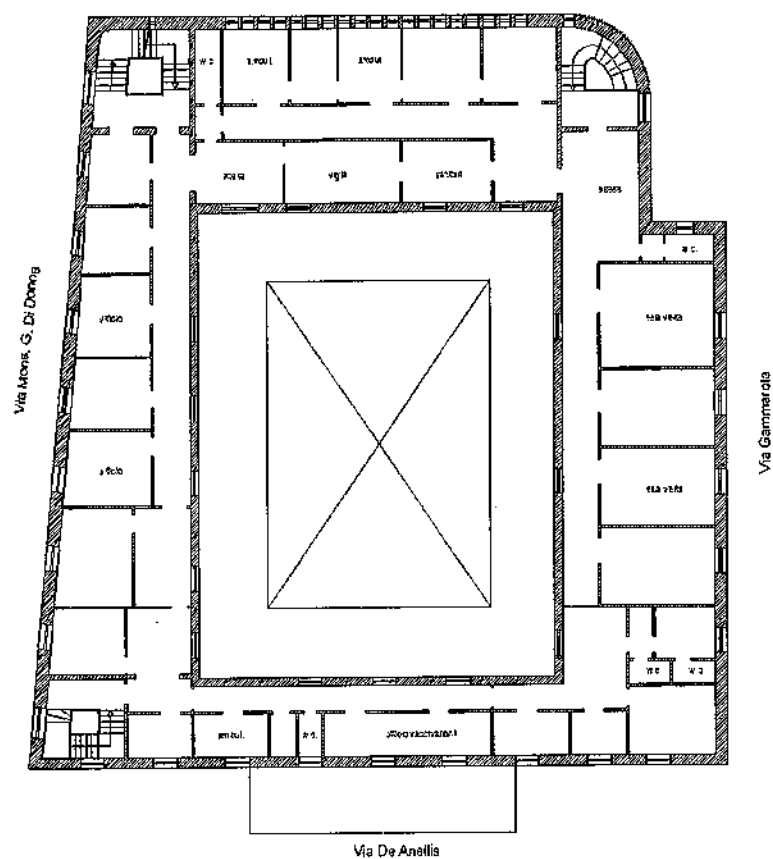
Il Primo Piano ha una superficie lorda di mq. 760 e risulta realizzato in muratura portante di circa cm. 60 lungo il perimetro esterno e di circa 40 cm lungo la corte interna.



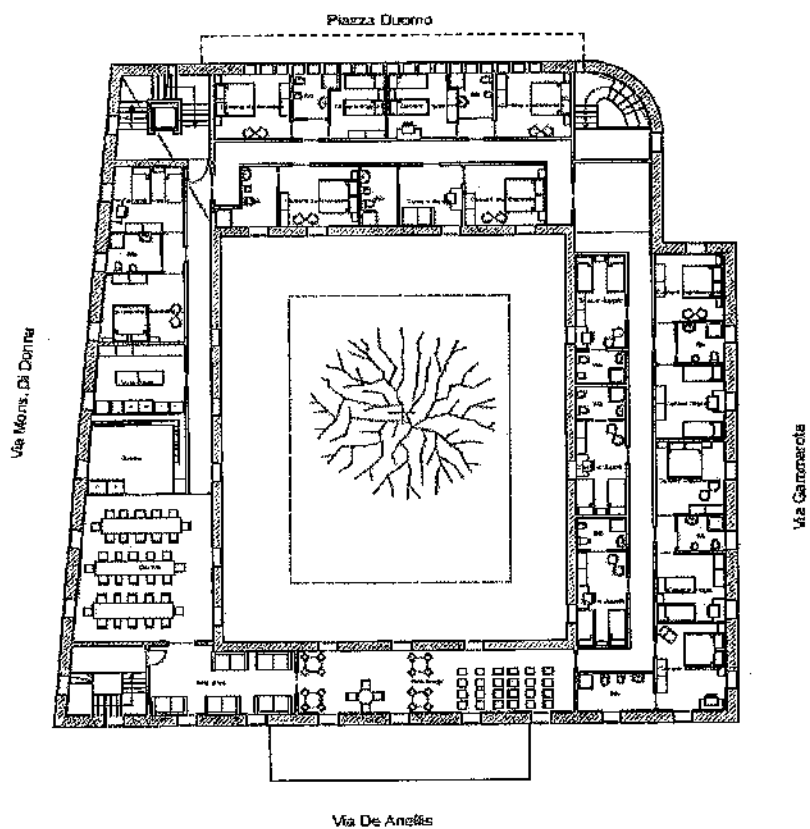


PIANTA PIANO TERRA
POST OPERAM





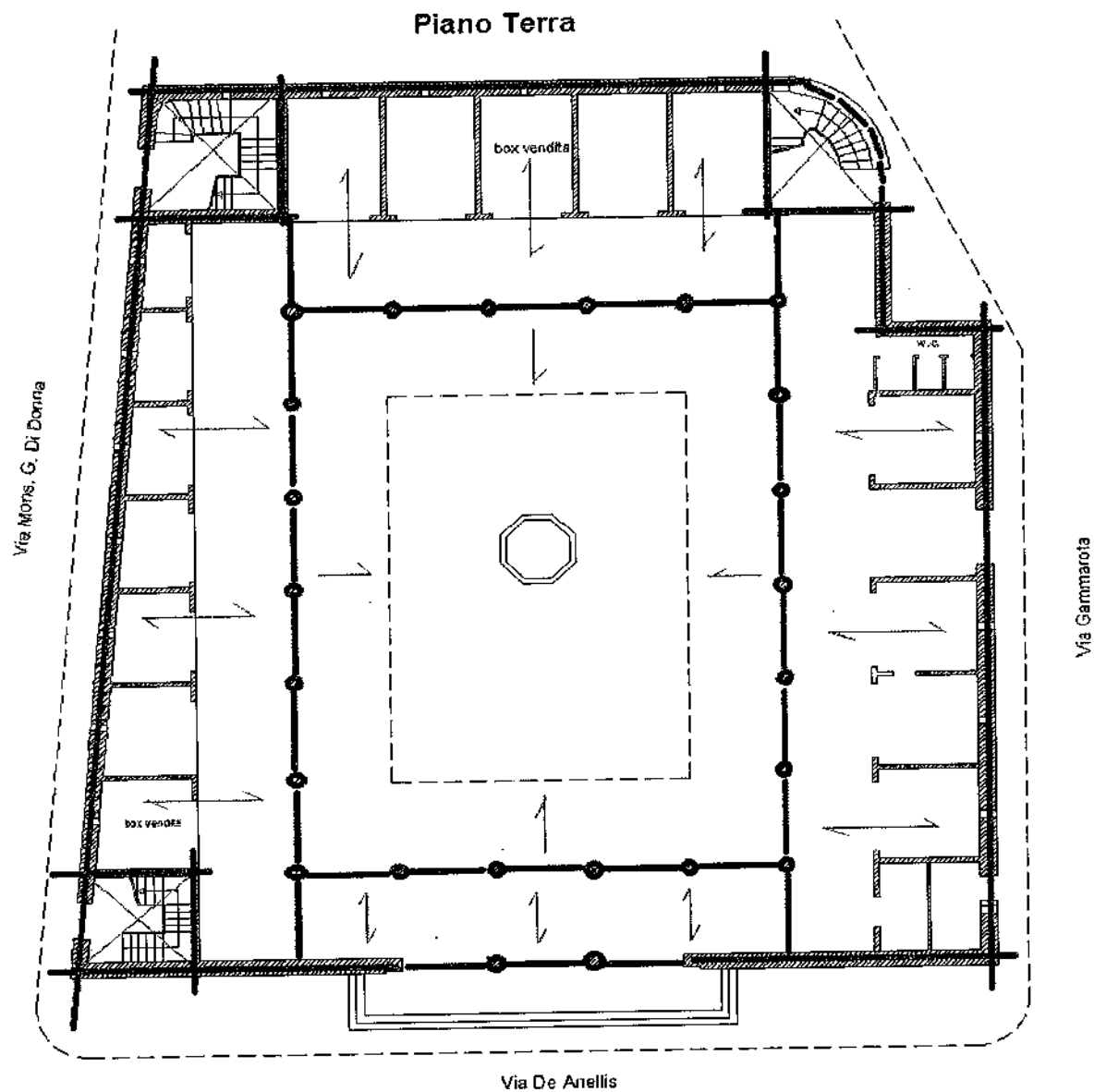
PIANTA PIANO PRIMO
POST OPERAM
Rap. graf. 1:100



6.2 Conoscenza delle strutture

Ai fini di una corretta individuazione del sistema strutturale e del suo stato di sollecitazione è importante ricostruire il processo di realizzazione e le successive modificazioni subite nel tempo nonché gli eventi che l'hanno interessata.

Sulla base dei rilievi geometrici e dimensionali sono stati elaborati dei disegni tematici aventi lo scopo di catalogare e descrivere le strutture dell'edificio. Si è cercato dunque di ampliare il livello di conoscenza. Per ogni elemento strutturale sono state studiate la natura dei materiali, la geometria, la tecnica costruttiva. E' stata analizzata la tecnica costruttiva delle strutture verticali (pilastri, colonne, paramenti murari), delle strutture inclinate (scale) degli sbalzi (pensiline). Ciò ha consentito di fornire un primo quadro per la comprensione del funzionamento statico globale delle strutture. In questa fase non è stato possibile analizzare gli elementi strutturali che necessitano di maggiori approfondimenti conoscitivi sia a livello geometrico che di conoscenza dei materiali, oggetto di campagna di saggi e rilievi di dettaglio, da espletare in fase di progettazione esecutiva. Tutte le informazioni principali ottenute hanno trovato una sintesi nelle immagini di seguito riportate, ed hanno costituito la base per una prima modellazione strutturale.



Legenda

- Travi in C.A.
- Pilastrini in C.A.
- Setti in muratura

Ipotesi di griglia strutturale Piano Terra

[illegible]

Setti in muratura

6.3 Il sistema costruttivo

15

Il piano terra, è costituito da un sistema avente murature perimetrali portanti e pilastri interni in C.A. di forma ottagonale che danno vita ad un porticato interno assomigliante molto ad un chiostro di un convento. I pilastri sono collegati tra di loro da travi di collegamento, gli stessi insieme alle murature portanti costituiscono la base di appoggio degli orizzontamenti di copertura del piano stesso. Il primo piano è costituito in muratura portante in elevazione a quella esistente, mentre al di sopra del porticato i muri portanti partono dalle travi di collegamenti dei pilastri.

6.4 Le strutture di fondazione ed i terreni di sottofondazione

Non è stato possibile eseguire dei saggi e ne tanto meno indagini geologiche e geotecniche per valutare la geometria delle fondazioni, tuttavia possiamo ipotizzare che negli edifici in muratura in generale le fondazioni costituiscono un graticcio sotto al perimetro di tutti i muri portanti. Spesso sono costituite da un prolungamento nel terreno delle stesse pareti murarie, e in alcuni casi presentano un allargamento più o meno grande e possono essere in muratura o in conglomerato cementizio. Solo in edifici importanti e piuttosto alti, le fondazioni possono avere tipologie particolari. Pertanto presumibilmente si può ipotizzare di avere un sistema di travi rovesce costituito da murature sotto i setti murari e di plinti in CA isolati sotto i pilastri del porticato. In sede di progettazione esecutiva saranno eseguiti saggi perlustrativi indagini geologiche e geotecniche al fine di rilevare il sistema fondale a servizio dell'immobile. In questa sede possiamo dire che da un esame visivo non si sono rilevati segni di affaticamento delle strutture di fondazione e non si sono riscontrati quadri fessurativi importati tali da far supporre cedimenti o problematiche al sistema fondale.

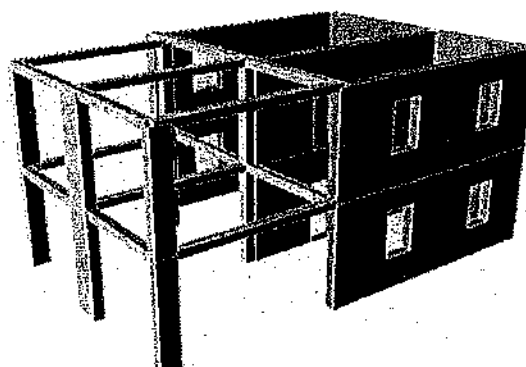
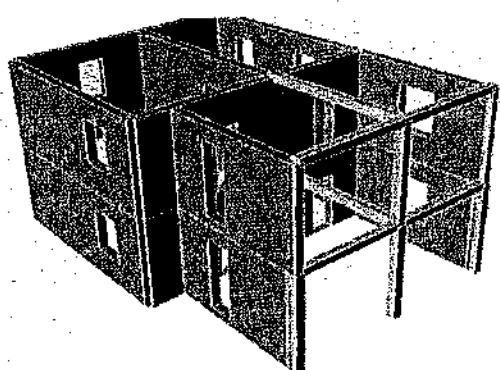
6.5 Le strutture di elevazione

Le strutture miste, che nella pratica sono sempre state realizzate e quindi verificate (nel campo delle costruzioni di medio-piccola dimensione, è raro trovare una struttura per così dire "pura" - solo in c.a. o solo in muratura), vengono regolamentate per la prima volta nell'ambito delle costruzioni in muratura nel decreto DM'96, così come è accaduto per la muratura armata. Il concetto della struttura mista comprende organismi strutturali che presentano elementi verticali in muratura ed in altra tecnologia (cemento armato, acciaio, legno, etc..) disposti altimetricamente allo stesso piano, oppure disposti altimetricamente su piani successivi (come precisato al §C7.8.4 della Circolare alle NTC 2008). La maggioranza delle strutture miste con pareti in muratura portante è rappresentata infatti da costruzioni con elementi in altra tecnologia disposti altimetricamente allo stesso piano delle murature. In questi casi la resistenza all'azione sismica

viene affidata esclusivamente agli elementi resistenti della struttura muraria, considerata l'elevata rigidità di tali elementi rispetto a quelli in diversa tecnologia, quali ad esempio pilastri in c.a.. La rigidità delle pareti in muratura in campo lineare è infatti prevalente nell'assorbire le azioni sismiche. In recepimento dei risultati ottenuti da ricerche condotte presso alcune Università Italiane, le NTC 2008 estendono ulteriormente la possibilità di impiego di strutture miste rispetto al DM'96, riprendendo le indicazioni introdotte nell'O.P.C.M. 3431 del 03/05/2005. Esse prevedono infatti che si possa anche considerare la collaborazione delle pareti in muratura e dei sistemi di diversa tecnologia nella resistenza alle azioni sismiche, purché essa venga verificata utilizzando i metodi di analisi non lineare, al fine di valutare adeguatamente i diversi contributi di elementi caratterizzati da rigidità, resistenze e capacità deformative molto differenziate tra di loro (come richiamato al §C7.8.4 della Circolare alle NTC 2008). In questo caso i collegamenti fra gli elementi di diversa tecnologia devono essere verificati, prestando attenzione anche alla compatibilità delle deformazioni degli elementi strutturali stessi. Il ruolo svolto dagli orizzontamenti ai fini della ripartizione dell'azione sismica fra i muri di controventamento, richiesto per le costruzioni in muratura portante, è fondamentale anche nel caso delle strutture miste.

Il solaio rigido nel proprio piano riesce a trasferire le azioni orizzontali alle strutture murarie proporzionalmente alla rigidità di ciascuna parete, dunque eventuali pilastri non parteciperanno all'assorbimento dell'azione sismica. Ciò premesso per la comprensione del funzionamento statico strutturale dell'edificio è necessario individuare le strutture principali distinguendole da quelle secondarie. Quelle principali costituiscono lo scheletro dell'edificio, mentre quelle secondarie hanno funzioni diversificate. Le strutture principali sono costituite dalle murature perimetrali e dai telai in C.A. presenti nella parte interna dell'edificio che si affacciano sulla corte. I solai in latero-cemento sono assimilabili ai moderni solai. È evidente che la maggiore attenzione sulla stabilità e sulle prestazioni sismiche dell'edificio è da porsi sulle strutture principali. Un collasso delle prime, infatti, porterebbe al collasso delle seconde; non il viceversa. Preme evidenziare che dall'analisi visiva, tipologica e dimensionale delle strutture, sembra che il "progettista" dell'epoca avesse posto già molta attenzione alla "gerarchia delle resistenze" diventata obbligatoria diversi lustri dopo, con le NTC 2008. Risulta evidente infatti che l'edificio diventa più "snello" man mano che si sale di piano i muri portanti si riducono dallo spessore di cm. 60 a 40, e risulta altrettanto evidente che l'edificio è "progettato" perché collassino prima le strutture secondarie e poi le principali.

Esempi di strutture in elevazione miste



7 IL QUADRO FESSURATIVO E LE CRITICITA'

Da un esame visivo non si sono rilevati segni di affaticamento delle strutture di fondazione e non si sono riscontrati quadri fessurativi ai livelli superiori importati tali da far supporre cedimenti o problematiche al sistema fondale o altri problemi strutturali. Tuttavia in sede di progettazione esecutiva saranno effettuati saggi in situ e condotte indagini sul terreno di fondazione al fine di definire con certezza il *"livello di conoscenza e i fattori di confidenza"* dei diversi parametri coinvolti, da utilizzare nelle modello strutturale da assoggettare a valutazione di sicurezza .