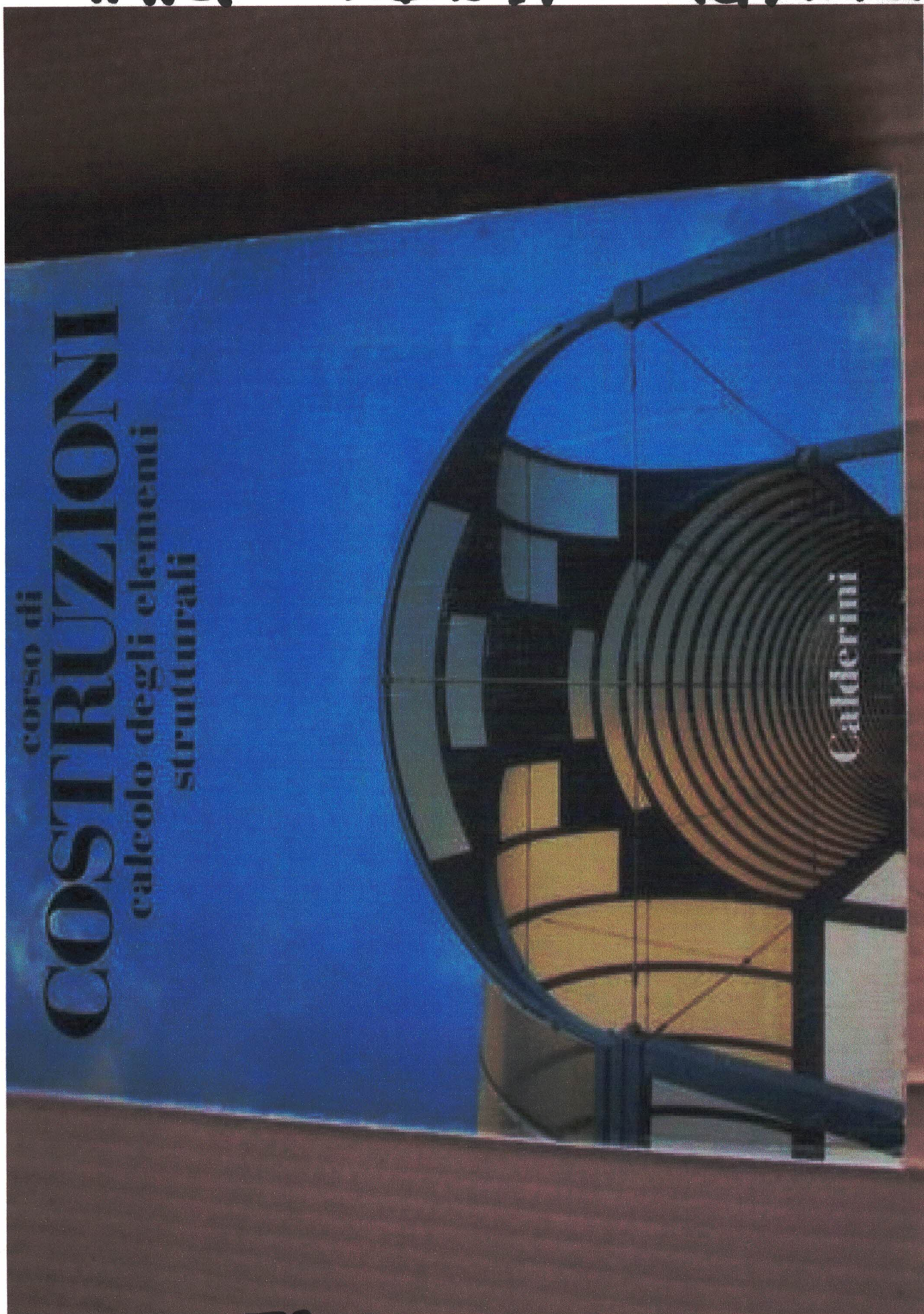


I.T.G. "NERVI" - ALTAMURA



5^a COSTRUZIONI

**Comune di Altamura
Provincia di Bari**

PROGETTAZIONE

COSTRUZIONI

IMPIANTI

PROGETTO n° 2

COMMITTENTE : 5°A CAT " NERVI" - ALTAMURA

CANTIERE: TRANI

DATA : A.S. 2017 / 2018

IL PROGETTISTA

IL COMMITTENTE

PERCORSO MULTIDISCIPLINARE

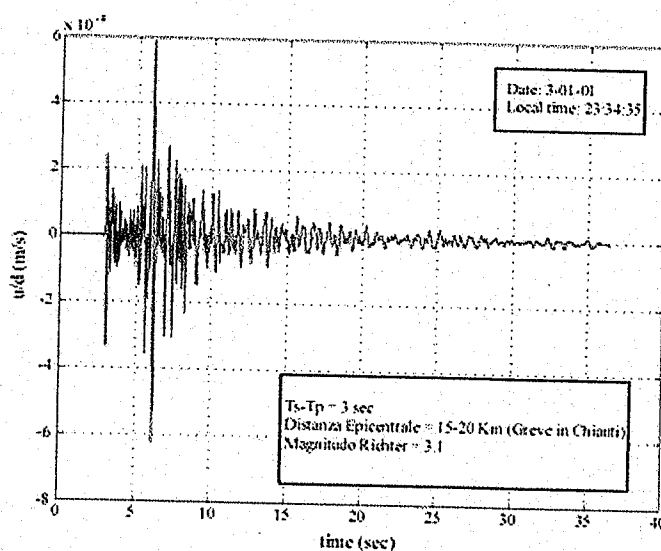
- INGLESE: The Earthquake Engineering
- DISEGNO E PROGETTAZIONE: Imperial Hotel (Wright)
- COSTRUZIONI: costruzioni in zona sismica
- DIRITTO: norme antisismiche

INDICE

Premessa	2
Introduzione	3
The Earthquake Engineering	4
L'Imperial Hotel	5
L'Italia divisa in zone sismiche.....	6
Stati limite	7
Normative antisismiche.....	8-9-10
Muratura ordinaria	9
Muratura armata	10
Costruzioni semplici.....	10
Per iniziare i lavori	11
Bibliografia.....	12

PREMESSA

Il percorso prescelto è inerente ad un fenomeno naturale che oramai ci sta coinvolgendo sempre più, tale da cambiare le nostre vite e il territorio in cui viviamo: il terremoto. L'Italia è un paese ad elevato rischio sismico per le caratteristiche di sismicità del suo territorio, per la fragilità del patrimonio abitativo, in gran parte rappresentato da vecchi edifici e per la presenza di un consistente patrimonio storico ed artistico. Tutto ciò significa che i terremoti nel nostro paese, sono una minaccia concreta che può colpire quando meno ce lo aspettiamo, causando moltissimi danni. Tecnicamente il terremoto consiste in una serie di vibrazioni prodotte nella crosta terrestre in seguito alla rapida liberazione di energia accumulata nelle rocce. I terremoti sono rilevati tramite i sismometri e vengono registrati dai sismografi. Attraverso la traccia sismografica, conoscendo le caratteristiche dei sensori, e dei circuiti ad essi applicati, si può risalire all'effettivo movimento del terreno.



Rilevazione sismica effettuata da un sismometro

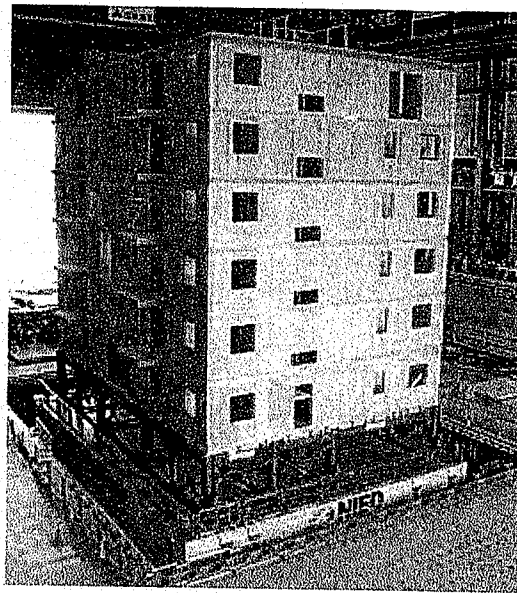
Per descrivere i terremoti in termini quantitativi, i sismologi dispongono di due scale: la scala Richter e la scala Mercalli. La prima è espressa in nove gradi di magnitudo e misura l'energia rilasciata all'ipocentro di un terremoto; mentre l'altra è divisa in dodici gradi e misura i terremoti in funzione alla loro intensità, cioè in base agli effetti che produce e ai danni provocati.

INTRODUZIONE

Precedentemente si è appunto parlato di come un terremoto può essere rilevato e quindi previsto dai vari strumenti utilizzati. Nonostante ciò numerosi sono stati i terremoti catastrofici che negli ultimi secoli hanno interessato un po' tutto il mondo. E allora ci si chiede: quelle catastrofi potevano essere evitate? Come dimenticarsi il terremoto che il 6 aprile 2009 ha colpito l'Abruzzo e in particolare gli abitanti dell'Aquila? Una tragedia che ha portato il crollo di molti edifici, anche di nuova costruzione, e di conseguenza la morte della gente che ci abitava. Tutto questo perché i costruttori pur sapendo di costruire in una zona a rischio sismico, hanno preferito il risparmio, trascurando l'eventualità di un terremoto. Infatti, dopo il drammatico evento sono state fatte delle analisi con le macerie degli edifici e si è visto come, oltre a non essere rispettate le norme per le costruzioni antisismiche, si è fatto uso di materiali scadenti. Ciò è dimostrato dal fatto che i primi ad essere crollati sono stati i pilastri, costruiti con un cemento di scarsa qualità, incapace di assorbire e di disperdere energia. Alcuni esperti hanno affermato che in Giappone un terremoto come quello dell'Aquila non sarebbe neanche finito sul giornale, in quanto in Giappone, trattandosi di una zona altamente sismica, sono state adottate tecnologie in grado di resistere ai vari terremoti, come i cuscinetti antisismici disposti alle fondamenta degli edifici, composti da materiali che assorbono parte dell'energia sviluppata dal terremoto, trasmettendone soltanto una frazione alla struttura sovrastante. Inoltre, sono stati impiegati acciai più flessibili del normale per realizzare le costruzioni in cemento armato in modo che, l'edificio attraversato dalla scossa di terremoto, non si spezzi crollando su se stesso come un castello di carte, ma vibri oscillando nel verso dell'onda sismica. Un altro accorgimento è stato quello di avvolgere le strutture murarie in una rete di fibre metalliche o fibre di carbonio: questo impedisce che si stacchino frammenti in grado di provocare danni alle persone. Infine, sono stati utilizzati anche apparecchi detti "dissipatori" che assomigliano agli ammortizzatori di un'auto, utilizzati per la dispersione dell'energia prodotta dalle azioni orizzontali del sisma, e che vengono disposti tra un piano e l'altro degli edifici più a rischio. "Non esiste terremoto in grado di far crollare un palazzo costruito adottando tutti i dispositivi dell'ingegneria antisismica", questa è l'affermazione di Rui Pinho che è il responsabile del settore rischio sismico all'European Centre for training and research in earthquake engineering.

THE EARTHQUAKE ENGINEERING

The Earthquake Engineering Research Institute (EERI) is a leader in dissemination of information about Earthquake Engineering research both in the U.S. and all over the world. Earthquake engineering deals with the analysis and solution of the problems created by damaging earthquakes. The action of an earthquake on constructions may be direct (seismic motion of the ground) or indirect as tsunami waves. An engineer should consider seismic data and seismic design criteria, Seismic forces and construction quality control. Normally, structures should be designed to "withstand" the largest earthquakes may. This means the loss of life should be minimized by preventing the collapse of the buildings. Engineers need to evaluate a seismic performance associated with the direct damage to a building subject to quakes, putting the structure on a shake table that simulates the earth shaking. This procedure is known as seismic loading. Seismic loading and seismic performance of a structure are fully related because of their mutual interaction. Design and construction are closely related and safety, earthquake resistant construction techniques are as important as quality control and the use of the correct materials.



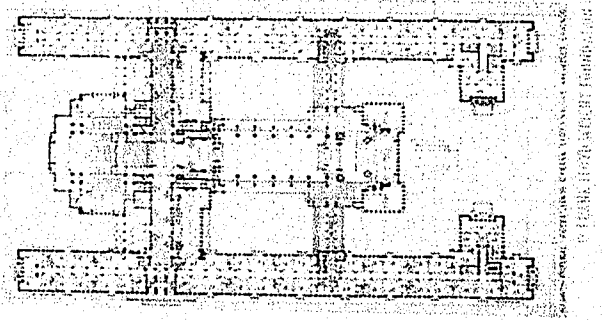
Shake-table testing at EERI, University of California; Berkeley

L'IMPERIAL HOTEL

Dal XVIII secolo, a seguito di terremoti distruttivi, si prese molto in considerazione l'idea di una tecnica edilizia specificamente indirizzata a moderare i danni provocati da queste scosse sismiche. A Tokyo, nel 1923, vi fu un terremoto che distrusse quasi tutti i palazzi, e a rimanere in piedi fu l'Imperial Hotel, realizzato da Frank Lloyd Wright. Questo aveva una struttura rinforzata da getti di cemento armato, con un profilo a sbalzo e una particolare stratificazione delle fondamenta. L'Imperial Hotel era il più simmetrico degli edifici di Wright, e questo fa aumentare il senso di magnificenza. Si tratta di un modello composto da due ali che abbracciano un corpo centrale, il cui riflesso si può notare dalla piscina posta davanti all'edificio. L'hotel era basato su una struttura di cemento armato, rivestito in morbidi blocchi di pietra vulcanica. Al color verdastro di questa pietra sono stati aggiunti mattoni gialli e terracotta. Ma il principale successo di questa struttura sono stati i nuovi metodi antisismici progettati da Wright in collaborazione con Raymond. Le pareti sono più spesse nei piani inferiori per alleggerire i carichi nei piani superiori; ad ogni 20 m lungo l'edificio sono posti giunti sismici; il tetto era fatto di rame, e non con tegole, per evitare che queste cadano e possano provocare danni. Infine la piscina posta davanti all'ingresso della struttura era stata progettata per avere una fonte d'acqua in caso d'incendio.



IMPERIAL HOTEL, TOKYO, JAPAN.



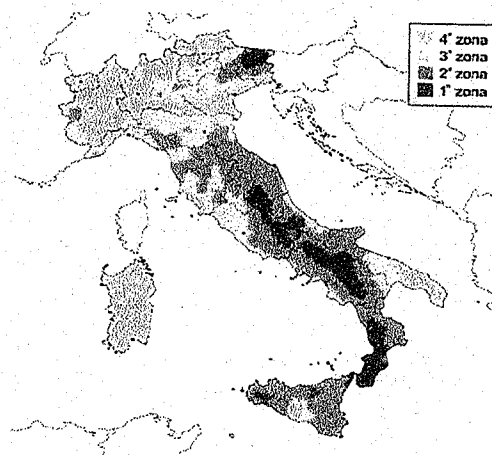
Pianta dell' Imperial Hotel di Tokyo

Da quei tempi, il Giappone si impegnò per costruire secondo un approccio antisismico, infatti ora può vantare di numerose tecnologie antisismiche come già detto in precedenza.

L'ITALIA DIVISA IN ZONE SISMICHE

Nelle zone principalmente colpite dal terremoto, l'edilizia prende in considerazione diverse norme imposte. In Italia i progettisti per garantire la sicurezza e l'incolumità pubblica, devono attenersi all'ultimo decreto legislativo del 14 gennaio 2008 "*Nuove norme tecniche per le costruzioni*". Prima di costruire un qualsiasi progetto nuovo, si deve valutare il rischio sismico della zona in cui si deve edificare. La normativa prevede, infatti, la suddivisione del territorio nazionale in quattro zone, per ognuna delle quali si hanno procedure differenti, precisamente:

- Zona 1: è quella che presenta la massima pericolosità;
- Zona 2: con possibilità di terremoti abbastanza forti;
- Zona 3: con scuotimenti modesti;
- Zona 4: è la meno pericolosa con danni modesti.



Zone sismiche (livello di pericolosità)

La pericolosità sismica dipende quindi dall'effettiva posizione geografica del sito. Per pericolosità sismica si intende l'accelerazione massima attesa (a_g) sul sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale. Relativamente al calcolo delle strutture in zona sismica, le N.T.C. 2008 rendono obbligatoria l'applicazione del Metodo agli Stati Limite.

STATI LIMITE

I quattro stati limite così definiti, consentono di individuare quattro situazioni diverse che, al crescere progressivo dell'azione sismica, fanno corrispondere una progressiva crescita del danneggiamento alla struttura, elementi non strutturali ed impianti, per individuare così le caratteristiche prestazionali richieste alla generica costruzione.

Stati Limite Ultimi (SLU): sono associati al valore estremo della capacità portante o altre forme di cedimento strutturale, che possono mettere in pericolo la sicurezza delle persone. Alcuni esempi delle cause che possono condurre agli SLU sono: la perdita di stabilità di parte o dell'insieme della struttura; rottura di sezioni critiche della struttura; instabilità in seguito a deformazione eccessiva; deterioramento in seguito a fatica. Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e porta al collasso. Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite ultimi si suddividono in:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto, la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali, ma la struttura possiede una residua capacità di resistere ad azioni orizzontali, ossia di resistere a repliche sismiche di intensità inferiore.
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi danni e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali, ma la struttura è in grado di sostenere i carichi verticali nella fase post-sismica, senza ulteriori riserve.

Stati Limite di Esercizio (SLE): sono stati oltre i quali non risultano più soddisfatti i requisiti di esercizio prescritti. Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile: nel primo caso i danni o le deformazioni sono reversibili e cessano non appena sia eliminata la causa che ha portato al superamento dello SLE; nel secondo caso si manifestano danneggiamenti o deformazioni permanenti inaccettabili e ineliminabili per mezzo della soppressione della causa che le ha generate. Nei confronti delle azioni sismiche, gli stati limite di esercizio si suddividono in:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto, la costruzione nel suo complesso (incluso elementi strutturali, elementi non strutturali, ecc.) non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** la costruzione subisce dei danni che riducono la sua resistenza, ma tali da consentire il suo uso, sia pure parziale, e da non compromettere l'incolumità delle persone.

NORMATIVE ANTISISMICHE

Per costruire edifici in zone sismiche i sistemi strutturali delle costruzioni devono essere il più possibile iperstatici e regolari; e possono essere in acciaio, cemento armato, misti acciaio-calcestruzzo, legno. Questi sistemi e i relativi sottosistemi strutturali (a telaio, a pareti) per edifici sismicamente isolati sono finalizzati ad assorbire le azioni sismiche orizzontali e consentono di definire il comportamento elastico della costruzione quando è sottoposta all'azione sismica. Una costruzione deve innanzitutto rispettare le condizioni imposte per il dimensionamento degli edifici in muratura indicate per le zone non sismiche, e quindi:

- Le pareti strutturali della costruzione siano continue dalle fondazioni alla sommità;
- L'altezza d'interpiano non deve essere superiore ai 3,50 m;
- Il carico variabile per i solai non deve essere superiore a 3,00 kN/m²;
- La snellezza della muratura deve risultare:

$$\lambda = \frac{h_o}{t} \leq 12$$

Dove: $h_o = p \cdot h$ = lunghezza libera di inflessione
 t = spessore della parete

Come già accennato prima, le costruzioni devono essere inoltre il più possibile regolari. Si definisce regolare un edificio che rispetti sia i criteri di regolarità in pianta sia i criteri di regolarità in altezza. Un edificio è regolare in pianta se rispetta le seguenti condizioni:

- La pianta dell'edificio deve essere compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali;
- La pianta deve essere inscritta in un rettangolo con un rapporto tra i lati inferiore a 4;
- Rientri e sporgenze devono avere dimensioni non superiori al 25% della dimensione totale della costruzione;
- Gli orizzontamenti si possono considerare infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti.

Un edificio è regolare in altezza se:

- Tutti i sistemi resistenti verticali come telai e pareti, si devono estendere per tutta l'altezza della costruzione;
- Massa e rigidità rimangono costanti o variano gradualmente dalla base alla sommità della costruzione;
- Eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengono in modo graduale da un orizzontamento al successivo rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante.

In base alla tipologia della struttura devono essere rispettate norme che riguardano in modo dettagliato i diversi tipi di muratura della costruzione. La struttura in muratura si divide essenzialmente in muratura ordinaria e muratura armata.

MURATURA ORDINARIA

La vigente norma per le zone sismiche prevede per le murature ordinarie:

- Le aperture praticate nei muri devono essere verticalmente allineate;
- Le pareti strutturali al lordo delle aperture, devono avere continuità in elevazione fino alla fondazione;
- Solai e coperture non devono essere spingenti, o eventuali spinte orizzontali devono essere assorbite da idonei elementi strutturali;
- Solai ben collegati ai muri e rigidi nel piano per poter trasmettere ai muri le azioni sismiche;
- Solai a distanza non superiore a 5 m.

Inoltre per le costruzioni in muratura ordinaria ad ogni piano tra solai e pareti, deve essere realizzato un cordolo continuo con altezza pari a quella del solaio e una larghezza almeno uguale allo spessore del muro; l'armatura del cordolo non deve essere inferiore a 8cm^2 , con staffe di diametro non inferiore a 6 mm e interasse non superiore a 25cm.

MURATURA ARMATA

Le costruzioni in muratura armata oltre alle caratteristiche della muratura ordinaria devono attenersi a ulteriori prescrizioni come: le barre di armatura orizzontale debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali; la percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%; parapetti ed elementi di collegamento devono essere collegati alle pareti adiacenti, assicurando la continuità dell'armatura orizzontale e, se e possibile, di quella verticale.

COSTRUZIONI SEMPLICI

Si definiscono "costruzioni semplici" quelle che rispettano le condizioni imposte per il dimensionamento degli edifici in muratura generali, quelle per la regolarità in pianta e in altezza, e quelle per le murature ordinarie e armate. Per le costruzioni semplici è richiesta inoltre l'osservanza delle seguenti condizioni integrative:

- Numero massimo dei piani dentro e fuori terra non superiore a 3 per le murature ordinarie e non superiore a 4 per le murature armate;
- In ogni direzione siano presenti almeno due sistemi di pareti continue di lunghezza non inferiore a 0.50 volte la dimensione dell'edificio nella stessa direzione, a distanza non inferiore a 0.75 volte la larghezza dell'edificio nella direzione ortogonale;
- Le pareti portanti siano a interasse non superiore a 7 m nelle strutture in muratura ordinaria e 9 m per quelle in muratura armata;
- Le strutture di fondazione devono essere continue in c.a.;
- Per ogni piano deve risultare:

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq 0.25 \frac{f_k}{\gamma_M}$$

dove: N = carico verticale

A = area totale dei muri portanti del piano

f_k = resistenza caratteristica a compressione in direzione verticale della muratura

γ_M = coefficiente parziale di sicurezza

PER INIZIARE I LAVORI

Chiunque intenda iniziare lavori edilizi in zone sismiche deve darne preavviso scritto allo sportello unico, che provvede a trasmetterne copia al competente ufficio tecnico della Regione. Unitamente alla domanda bisogna presentare il progetto in duplice copia firmato da un ingegnere, architetto, geometra o perito edile iscritto all'albo, nonché dal direttore dei lavori. Inoltre, è necessaria (tranne che nelle zone di bassa sismicità) un'autorizzazione preventiva all'inizio dei lavori, rilasciata dall'ufficio tecnico della Regione.

RELAZIONE TECNICA

Oggetto: Progetto di una villa in campagna

premessa

Il progetto prevede la realizzazione di una casa di campagna da erigersi nel Comune di Trani su un lotto di circa mq 1200 secondo le prescrizioni del nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) recentemente approvato dal Consiglio Comunale con Delibera C.C. n. 9 del 31 maggio 2009 ai sensi della Legge Regionale n. 20/2001.

Secondo il vigente PUG il suolo è inserito in zona ES "zona residenziale estensiva" le cui prescrizioni sono dettate dall'art. 6.08.1 delle Norme Tecniche di Attuazione del PUG di seguito riportate:

- Nella zona residenziale estensiva "ES", caratterizzata da rada densità insediativa, sono consentiti interventi di nuova edificazione nel rispetto dei seguenti parametri:
- Unità operativa minima: U_m = area di proprietà, che diventa S_f
- Indice di fabbricabilità fondiario massimo: $I_{ff} \leq 0,90$ mc/mq per edilizia residenziale
- Altezza massima: $H \leq 7,00$ m per edilizia residenziale
- Distanza dalle strade: secondo allineamenti esistenti
- Distanza dai confini degli edifici: $D_c \geq H \times 0,5$ con il minimo di 5,00m; oppure nulla nel caso di costruzioni in aderenza;
- Distanza tra i fabbricati: $D_f \geq$ semisomma altezze fabbricati prospicienti, con un minimo di ml 10,00; oppure nulla in caso di costruzione in aderenza;
- Parcheggi privati: $P > 1$ mq ogni 10 mc;

La villetta di campagna sorgerà sul suolo distinto all'Agenzia del Territorio di Bari - Catasto terreni- al Foglio di Mappa n. 40 particella n. 90 in una zona ove sono già presenti alcune costruzioni a carattere residenziale del tipo villette unifamiliari.

La viabilità è piuttosto agevole le strade sono comode ed asfaltate e nell'intorno vi sono ampi spazi verdi con piantumazioni autoctone proprie della macchia mediterranea.

Pur essendo in campagna il sito è piuttosto prossimo al centro urbano circa 2,5 km e questo consente rapidi spostamenti ed a circa 1,5 km vi sono i primi esercizi commerciali e servizi pubblici quali scuole, uffici, supermercati etc.

La zona è servita dalle reti pubbliche di elettricità, telefono, fogna bianca, acqua, gas metano, non è stata ancora realizzata (ma in fase di realizzazione) la fogna nera.

Il progetto

La villetta in progetto dal punto di vista tipologico è unifamiliare isolata capace di ospitare comodamente un nucleo familiare di 5/6 persone ed il piano di calpestio è sopraelevato rispetto alla quota 0,00 (quota terreno) di circa 50 cm, questo dislivello viene superato sia a mezzo di scalette esterne e sia a mezzo di rampa avente pendenza inferiore all'8%, pavimento antisdruciolo e protezione laterale eseguita a norma per la visitabilità da parte dei disabili.

La villetta si compone di ampio salone con accesso diretto dall'esterno, cucina abitabile comunicante con il salone o soggiorno a mezzo di una porta a scomparsa (tipo scrigno), 3 stanze da letto, due bagni ed un disimpegno che divide la zona giorno dalla zona notte, un'ampia veranda coperta un vano con apertura carrabile chiusa con serranda in alluminio comandata a distanza da telecomando adibito a box auto e deposito un vano tecnico ove trovano collocazione la caldaia murale alimentata a gas metano e la riserva idrica con il relativo impianto di pressurizzazione, un'ampia veranda coperta.

Il disimpegno comunica con una porta che immette sul ballatoio del vano scala dal quale si accede, a mezzo scala rettilinea a due rampe, all'ampio terrazzo sul quale è stata prevista una parete attrezzata con acqua, scarico ed energia elettrica per eventuali cene all'aperto in terrazza. Sempre dal primo ballatoio del vano scala ubicato a quota 0,50 si apre una porta tagliafuoco dalla quale si accede a mezzo scaletta al vano box - deposito.

Il suolo che residua dalla costruzione sarà opportunamente recintato con muro in c.a. fino all'altezza di mt 1,00 sormontato da una recinzione metallica a disegno semplice e sarà opportunamente sistemato parte a verde con siepe lungo il perimetro della recinzione ed aiuole con piantumazione di essenze proprie della macchia mediterranea, parte a parcheggio auto scoperto e parte a piazzale e camminamenti pavimentati con marmette di cemento antisdrucolo.

Nell'ambito del piazzale esterno è previsto l'installazione di un gazebo prefabbricato in struttura lignea a pianta esagonale a disegno semplice e gradevole come luogo di intrattenimento e conversazione dei residenti e degli ospiti. Sempre sul suolo residuale troveranno collocazione la vasca interrata prefabbricata per la raccolta delle acque meteoriche rinvenienti dal lastrico solare che saranno utilizzate per l'irrigazione delle essenze arboree, la vasca prefabbricata per la riserva idrica alimentata dalla rete idrica dell'acquedotto pugliese e l'impianto provvisorio di depurazione (IMHOFF) delle acque nere rinvenienti dai servizi igienici.

Caratteristiche costruttive

La prima consulenza che si rende necessaria, quando si inizia una costruzione di un edificio, è quella del geologo. Il terreno è importantissimo nell'impostare correttamente un progetto, dal punto di vista statico.

Talora bastano anche pochi saggi sul suolo per determinare le sue capacità portanti e se è soggetto a fenomeni di liquefazione o a possibili eventi franosi.

Anche la storia della zona può servire per fornire informazioni adeguate. In ogni caso non bisogna mai rimandare il problema del terreno, degli scavi da realizzare, delle opere di fondazione da realizzare.

Nel nostro caso il suolo ha buona capacità portante essendo di natura calcarea con una sigma di circa 3 Kg/cmq.

conduttori normalizzati di idonea sezione in tubo sottotraccia in PVC flessibile, corrugato autoestinguente.

Al fine della limitazione dei disservizi generalizzati a tutto l'impianto e della facile localizzazione dei guasti, la distribuzione dell'energia elettrica all'interno degli alloggi sarà realizzata adottando il criterio della suddivisione dei circuiti, tutti singolarmente protetti.

L'impianto di riscaldamento sarà del tipo ad acqua calda con circolazione forzata a circuito chiuso.

Nelle sue linee essenziali, l'impianto di riscaldamento in oggetto sarà composto da un generatore di calore conforme alla Legge 10/91 DLgs 311 con rendimento di produzione medio stagionale non inferiore a quanto prescritto dal DLgs 311, corredato di tutte le apparecchiature di regolazione e sicurezza previste dal certificato di omologazione e dalla vigente normativa tecnica alimentato da gas metano.

All'interno degli alloggi, la distribuzione del fluido termovettore ai terminali di climatizzazione (pannelli radianti a pavimento) sarà del tipo a collettori installati in apposita cassetta di contenimento, dai quali saranno derivati circuiti indipendenti per ogni anello. Rispetto ad altri impianti, quelli a collettori sono in grado di offrire alcuni vantaggi fra i quali si evidenziano:

- possibilità di realizzare impianti a zone;
- a differenza degli impianti tradizionali a due tubi, gli impianti a collettori consentono di realizzare zone fra loro termicamente indipendenti;
- Uniformità nella messa a regime dei corpi scaldanti e nel mantenimento della temperatura ambiente:

negli impianti a collettori, il fluido caldo viene inviato contemporaneamente a tutti gli anelli, che di conseguenza vanno a regime in tempi pressoché uguali.

I terminali di riscaldamento saranno costituiti da pannelli radianti a parete in ghisa singolarmente alimentati dal collettore attraverso tubazioni in rame muniti di apposite valvole di intercettazione.

La regolazione della temperatura all'interno dei singoli alloggi sarà realizzata ambiente per ambiente attraverso valvole di zona (testine elettriche) installate sul collettore di distribuzione comandate dai termostati ambiente installati nei vari locali.

L'alimentazione idrica delle singole utenze, sarà realizzata tramite tubazione in polipropilene o in polietilene reticolato o tubazione tipo multistrato opportunamente coibentata, con l'interposizione di un contatore che provvede alla misura dei consumi.

La rete principale di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà realizzata con tubazioni coibentate secondo quanto prescritto dalle vigenti norme. La rete di distribuzione dell'acqua calda sarà dotata di tubazione di ricircolo che assolve il compito di assicurare la pronta disponibilità di acqua alla temperatura prescritta, per evitare che l'acqua calda si raffreddi

nelle tubazioni prima di essere erogata e per impedire fenomeni di stagnazione.

All'interno dei locali di servizio, a valle dei rubinetti di esclusione, la distribuzione dell'acqua calda e fredda sarà realizzata tramite tubazioni in polipropilene o in polietilene reticolato con guaina protettiva in PVC flessibile corrugato di colore rosso per le tubazioni dell'acqua calda e blu per quelle dell'acqua fredda, o con tubazioni multistrato, munite di certificato di tossicità secondo la G.U. n° 104 del 20.04.'73.

Per la realizzazione degli scarichi interni ai servizi igienici, saranno realizzate tubazioni multistrato in materiale ad alto potere fonoassorbente.

I bagni principali saranno forniti completi di apparecchi sanitari (lavabo, vaso W.C., bidet, doccia) in porcellana vetrificata di colore bianco corredati di miscelatori meccanici.

La dotazione base di ciascun appartamento sarà la seguente:

- lavabo completo di miscelatore monocomando con scarico a saltarello, sifone, tubetti di alimentazione con filtri sottolavabo;
- vaso W.C. sospeso alla parete tramite apposite staffe con cassetta di risciacquo da incasso di tipo silenzioso;
- bidet ceramica sospeso alla parete tramite apposite staffe, completo di miscelatore monocomando per acqua calda e fredda con scarico a saltarello;
- piatto doccia in porcellana vetrificata, completo di piletta, miscelatore monocomando, asta a muro con erogatore a saliscendi, e box doccia.
- attacco idrico per lavatrice (in un bagno) e lavastoviglie (nella cucina) con rubinetto erogatore e scarico a parete.

RISPETTO DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL P.U.G.
ZONA ES ESTENSIVA RESIDENZIALE ART. 6.08.1

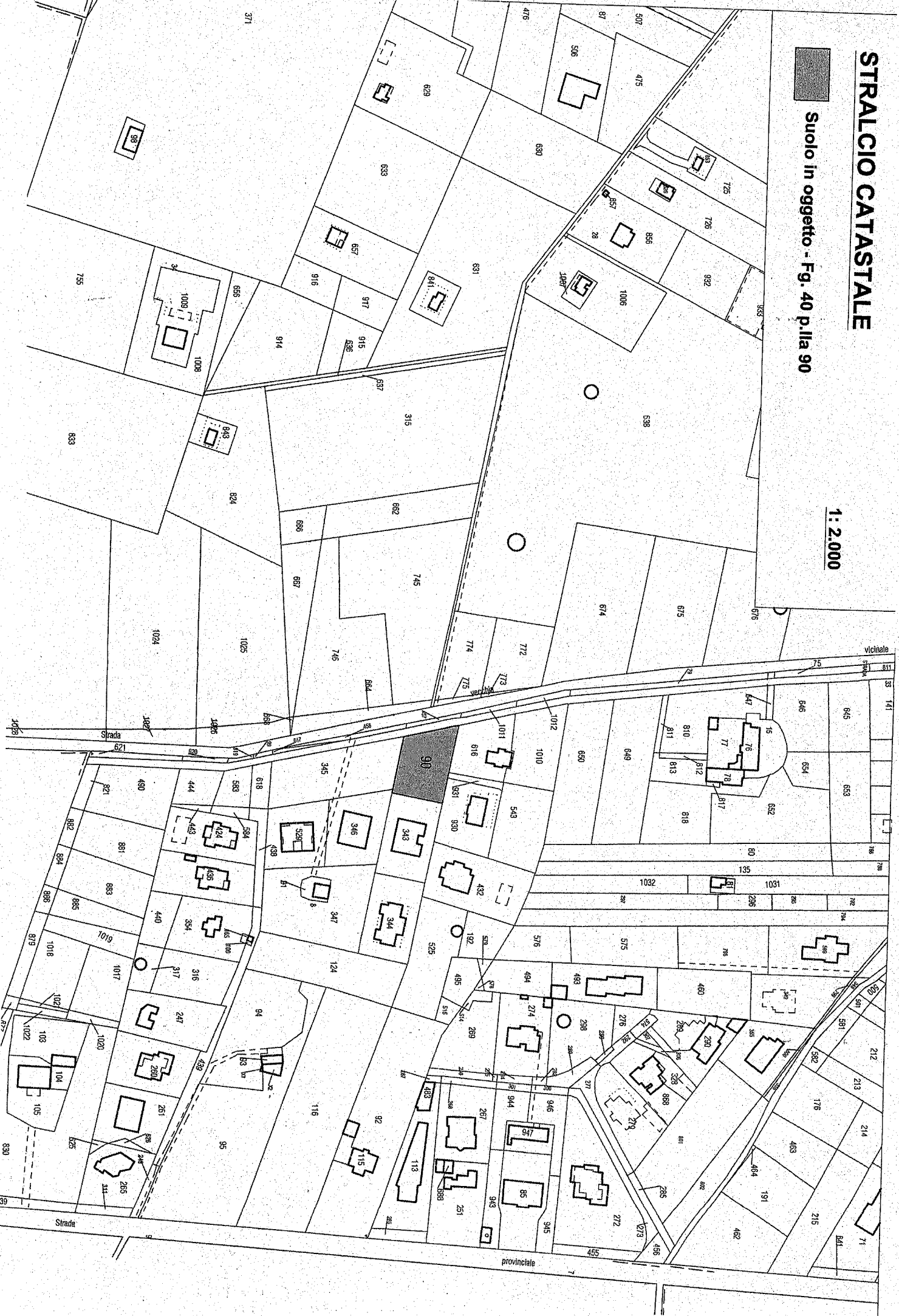
	CONSENTITO	IN PROGETTO
SUPERFICIE DEL LOTTO	mq 1233,00	mc 1233,00
INDICE DI FABBRICABILITA'	0,6 mc/mq	0,6 mc/mq
VOLUME MAX A REALIZZARSI mq 1233 x 0,6 mc/mq	mc 739,80	mc 657,09 < 739,80
ALTEZZA MAX per edilizia residenziale	< = mt 7,00	3,80 < 7,00
DISTANZA DALLE STRADE	secondo all. esistenti	13,25 mt > 10,00
DISTANZA DAI CONFINI -Dc-	>= Hx0,5 con un min. di 5 mt	5,00 mt
DISTANZA TRA FABBRICATI	>= semisomma altezze prosp. con un min. di 10 mt	14,23 mt > 10,00 mt
PARCHEGGI PRIVATI	1 mq ogni 10 mc mc 657,09/10 = mq 65,70	mq 215,00 > mq 65,70

STRALCIO CATASTALE



Suolo in oggetto - Fg. 40 p.lia 90

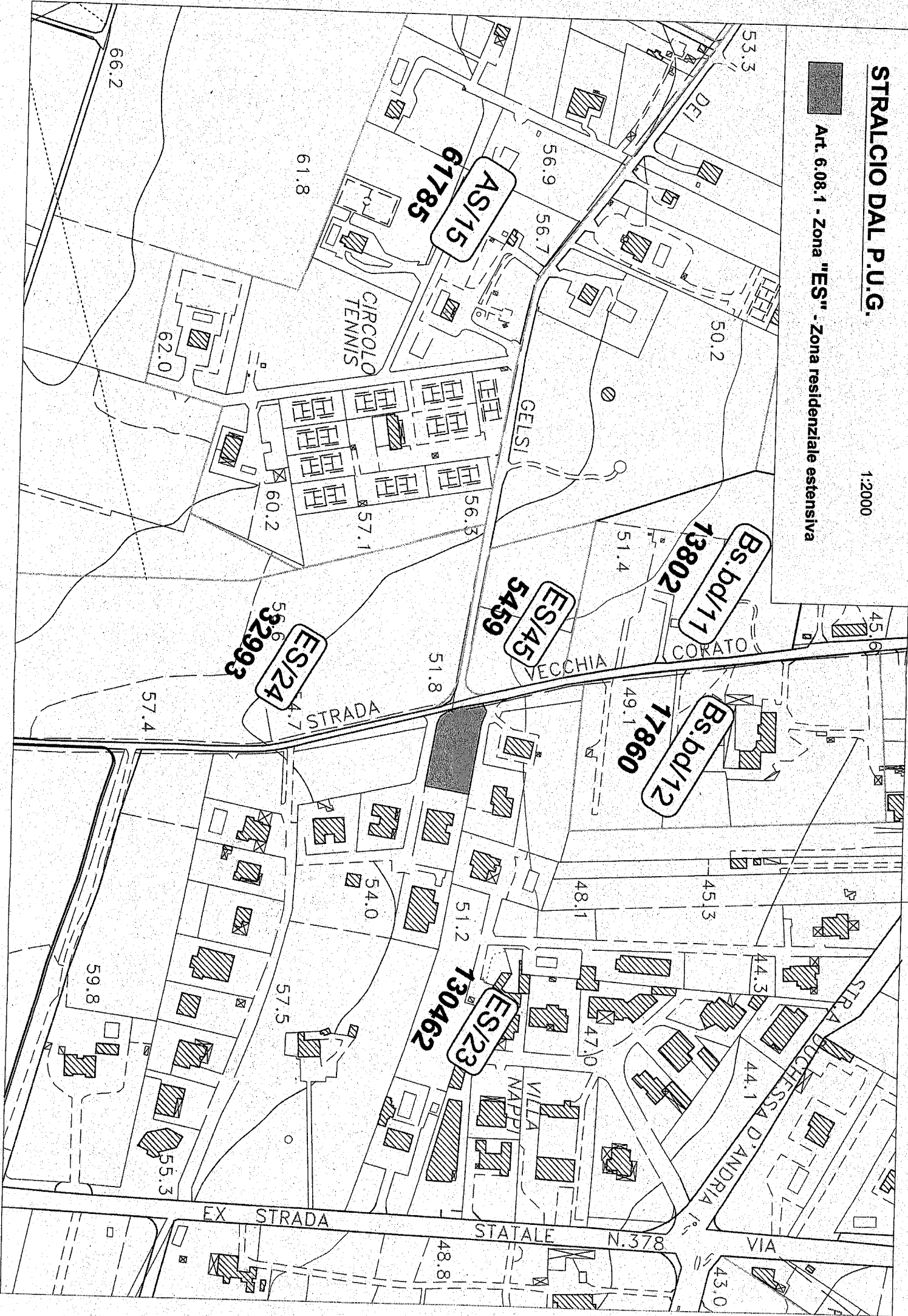
1:2.000



STRALCIO DAL P.U.G.

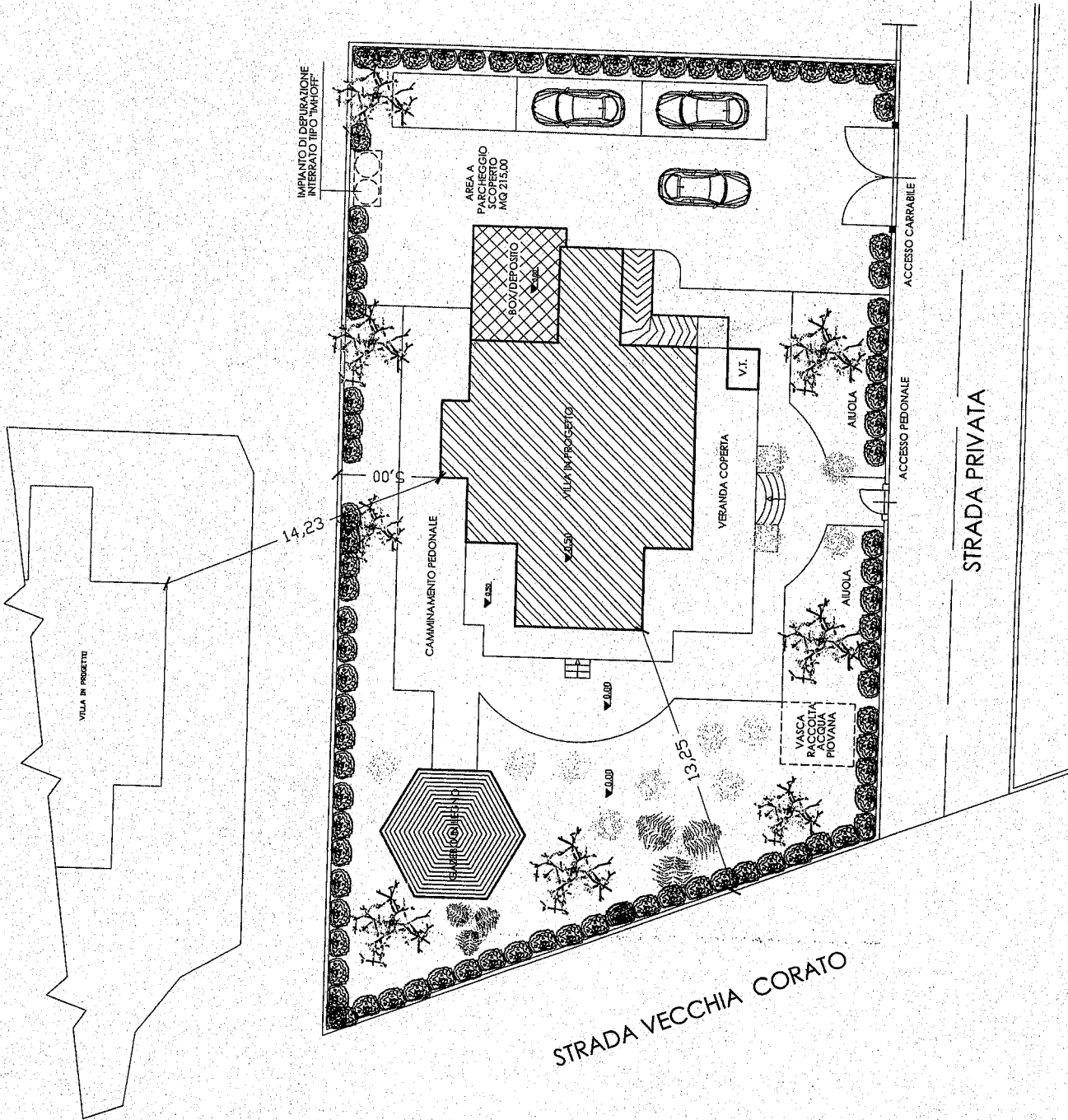
1:2000

Art. 6.08.1 - Zona "ES" - Zona residenziale estensiva



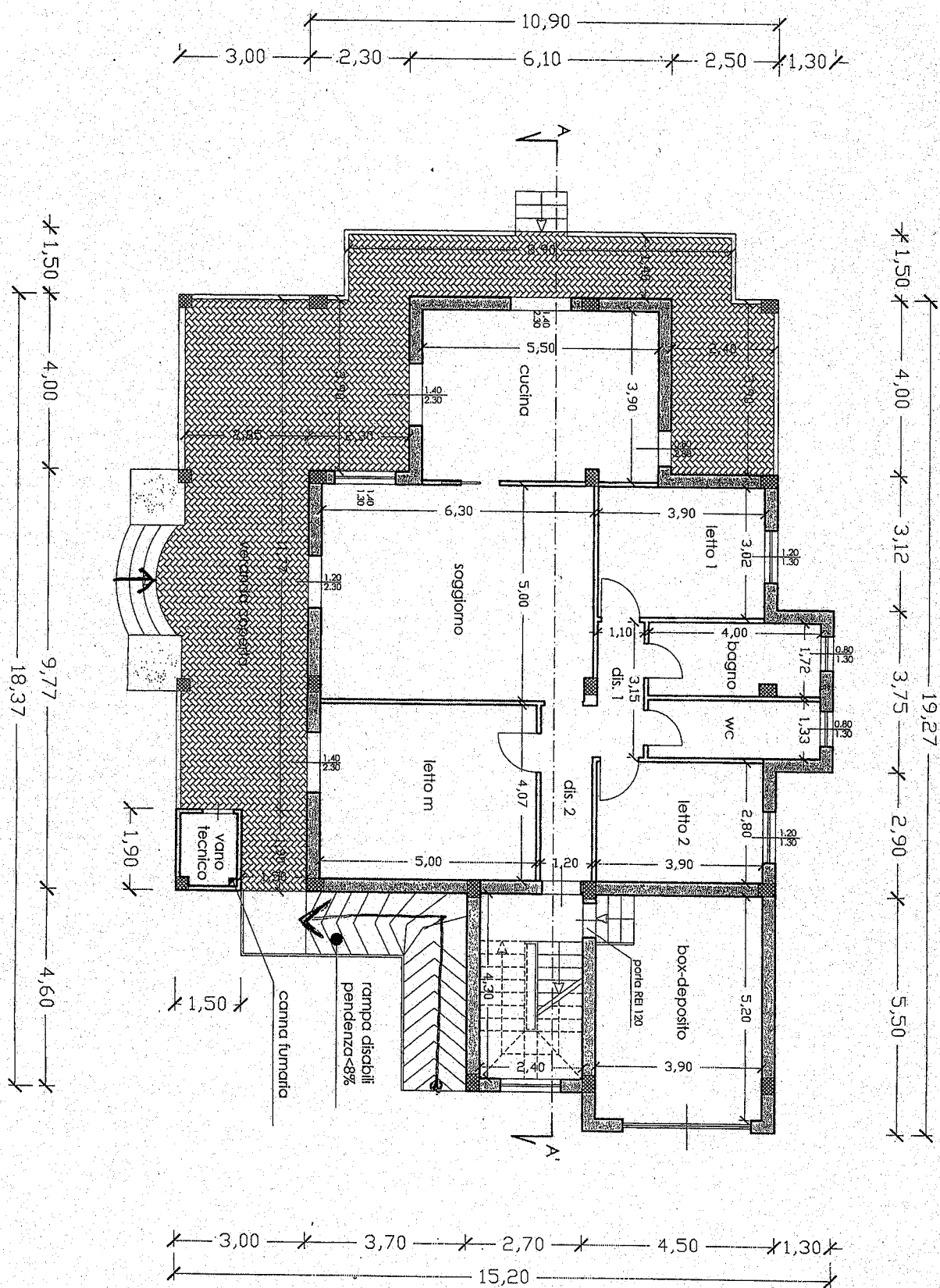
PLANIMETRIA GENERALE

scala 1: 200



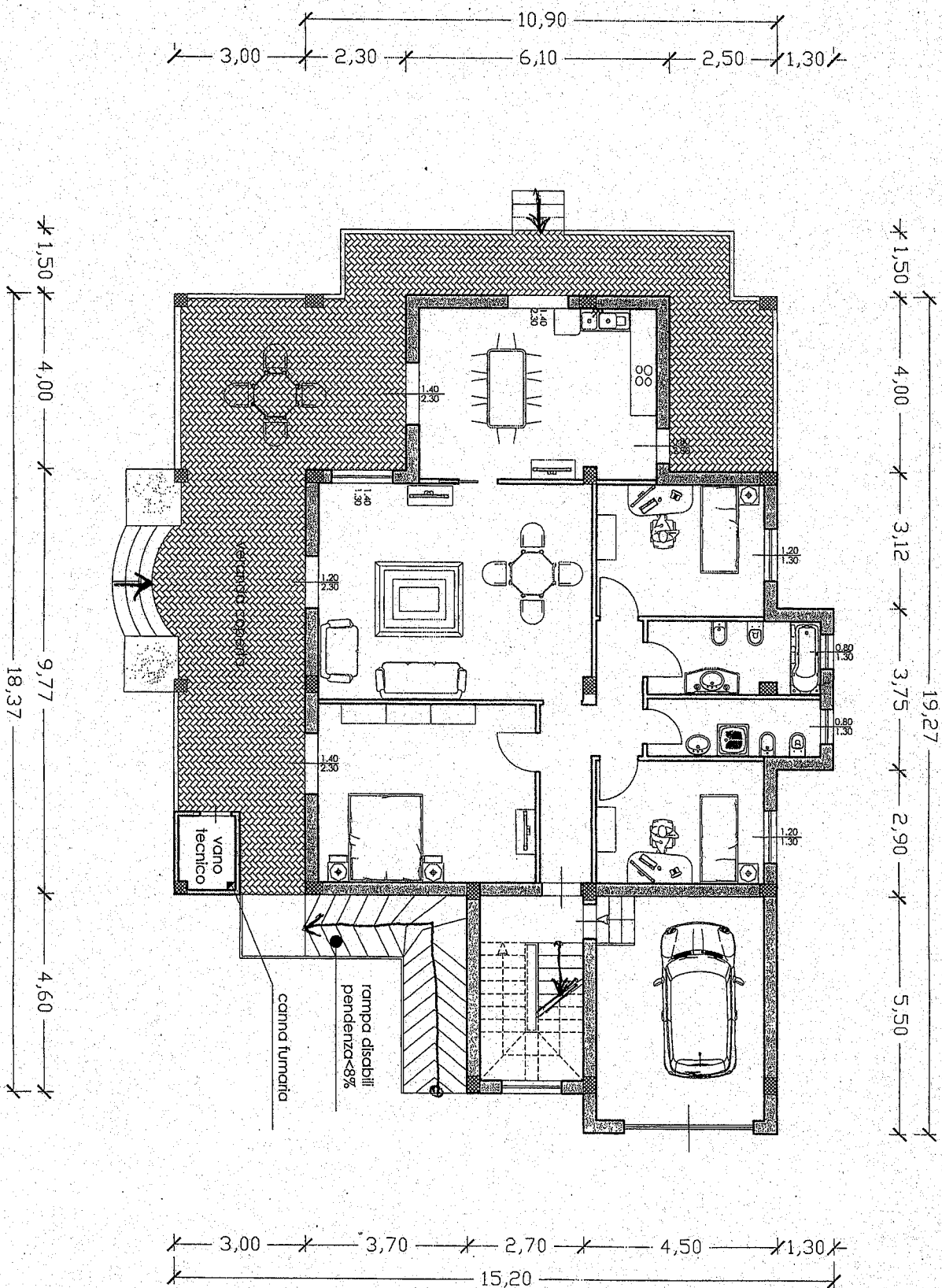
PIANTA PIANO RIALZATO

scala 1:100



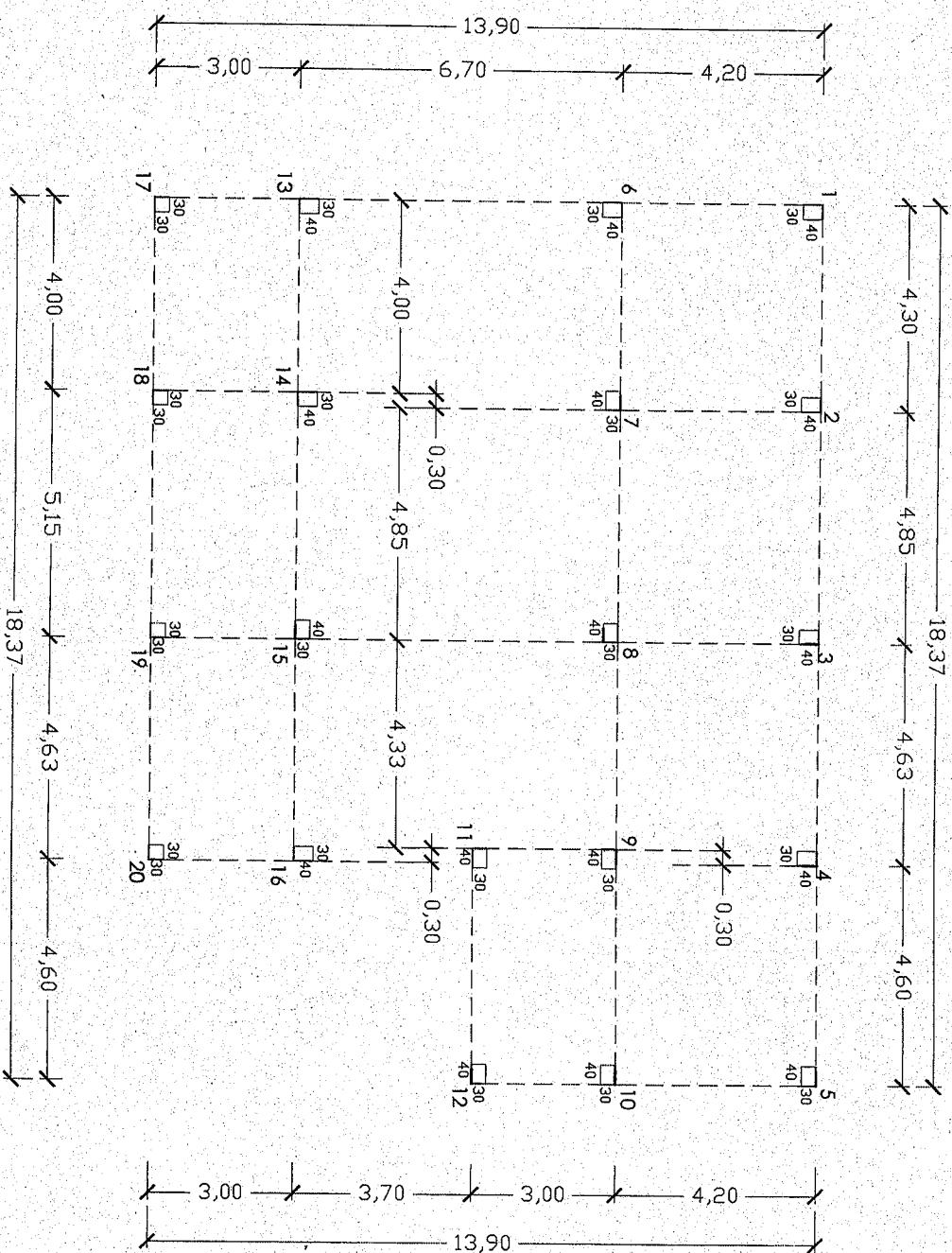
PIANTA ARREDATA

scala 1 : 100



PIANTA FILI FISSI

scala 1 : 100



relazione tecnica

L'opera sarà situata in località Capiro nel Comune di Trani e servirà al contenimento del terrapieno (ricadente nella nostra proprietà) individuato nella particella n° 1 foglio n° 40 del Comune di Trani, delimitandolo dal lotto confinante. Il dislivello da superare è pari a 2,00 m (quindi non soggetto alla normativa antisismica).

Si è proceduto ad un sopralluogo. E' stato eseguito il sondaggio mediante uso di macchina escavatrice per la presa visione diretta della stratificazione del terreno lungo il confine del lotto.

Si è accertata la presenza di un primo strato di Argilla – terra umida per 70 cm e successivamente terreno vegetale di natura argillosa, per cui il peso specifico potrà essere assunto pari a 1600 daN/m^3 ; l'angolo d'attrito del terreno pari a 35° .

Sarà, quindi, progettato un muro di sostegno a gravità con altezza pari a 2,00m, scarpa del 20 %, $R_{ck} = 300 \text{ daN/cm}^2$, $\sigma_c = 97,50 \text{ daN/cm}^2$. Non è stato previsto alcun sovraccarico in il suolo confinante presenta una zona adibita a verde ed esso è posto ad una quota massima pari a 2,00 m. La Sigma ammissibile del terreno è pari a 2 daN/cm^2 . La lunghezza del muro è pari alla lunghezza dell'intero lato del lotto. Il muro sarà costruito contro terra in quanto siamo in prossimità di altra proprietà. Nel muro di sostegno a gravità la stabilità è affidata essenzialmente al peso proprio stabilizzante del manufatto.

Per il calcolo della spinta si è utilizzata la teoria di Coulomb. La formula utilizzata è:

$$S = 1/2 \gamma h^2 \text{tg}^2 (45^\circ - \varphi / 2)$$

In cui:

S = spinta

γ = peso specifico del terreno

h = altezza del terrapieno

φ = angolo d'attrito del terreno.

Calcolata la spinta contro il muro di sostegno, stabilito il suo profilo, determinate le sue dimensioni di massima, si eseguono le tre verifiche di stabilità del muro : - alla rotazione, -allo scorrimento, -allo schiacciamento.

1. Stabilità alla rotazione o verifica al ribaltamento del muro. La risultante del peso proprio, delle azioni permanenti e quelle di lunga durata non deve cadere al di fuori del nocciolo d'inerzia dell'intera sezione di base. Il rapporto fra il momento delle forze stabilizzanti e quello delle forze ribaltanti rispetto al lembo anteriore della base deve essere maggiore di 1,5
2. Stabilità allo scorrimento o verifica allo slittamento del muro. Per la sicurezza allo slittamento lungo il piano di posa del muro, il rapporto tra la somma delle forze resistenti nella direzione dello slittamento e la somma delle componenti nella stessa direzione delle azioni sul muro deve essere non inferiore a 1,3.
3. Stabilità allo schiacciamento. Questa verifica deve essere eseguita tenendo conto dell'inclinazione ed eccentricità della risultante delle forze trasmesse dal muro al terreno di fondazione. Il coefficiente di sicurezza non deve essere minore di 2.

DATI

- ❖ Natura del terreno: Argilla, terra umida
- ❖ Peso specifico terreno: $\gamma = 1600 \text{ daN/m}^3$
- ❖ Angolo d'attrito $\varphi = 35^\circ$
- ❖ Scarpa: 20%
- ❖ Senza sovraccarico
- ❖ $R_{ck} = 350 \text{ daN/cm}^2$
- ❖ $\sigma_c = 87,50 \text{ daN/cm}^2$ ($R_{ck}/4$; allegato E istruzione relative alle norme sul cemento)
- ❖ $h = 2,00 \text{ m}$
- ❖ $\delta t_{amm} = 2 \text{ daN/cm}^2$

Parte in elevazione

Progetto:

$$S = \frac{1}{2} \gamma h^2 \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi / 2) = 680,00 \text{ daN}$$

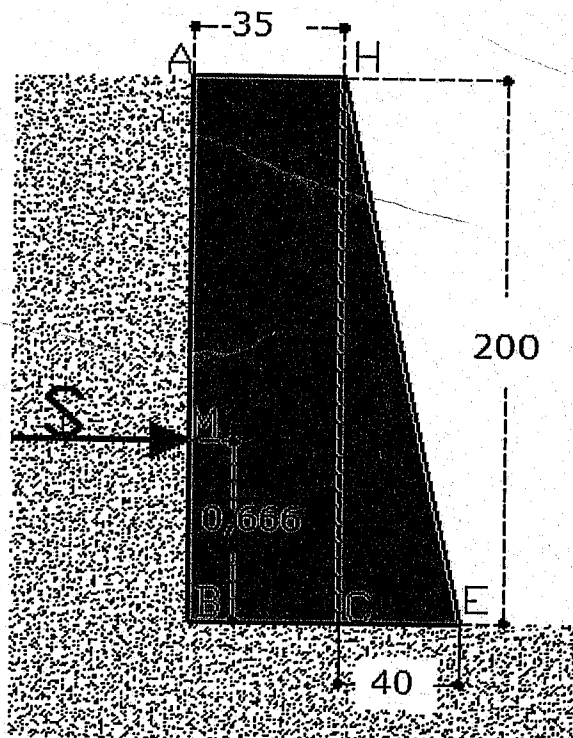
$$c = b/h = 0,122 \text{ (dalla tabella)}$$

$$b = c \cdot h = 0,122 \cdot 2,00 \text{ m} = 0,244 \text{ m}$$

$$\text{adotto base} = 0,35 \text{ m}$$

$$CE = h \cdot 0,20 = 2,00 \cdot 0,20 = 0,40 \text{ m}$$

$$B = BC + CE = 0,35 + 0,4 = 0,75 \text{ m}$$



$$P_1 = b \cdot h \cdot \gamma_c \cdot 1 = 0,35 \cdot 2,00 \cdot 2400 = 1680 \text{ daN}$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \cdot b \cdot h \cdot \gamma_c \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 2,00 \cdot 2400 = 960 \text{ daN}$$

$$M_{S(e)} = S \cdot BD = 680 \text{ daN} \cdot 0,666 \text{ m} = 452,88 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

$$M_{r(e)} = P_1 \cdot d_1 + P_2 \cdot d_2 = 1680 \cdot (0,35/2 + 0,4) + 960 (2/3 \cdot 0,4) = 1222 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

$$\Sigma P = 2640 \text{ daN}$$

□ Verifica:

---- *Verifica a schiacciamento* ----

$$u = (M_r - M_s) / \sum P = 0,29 \text{ m}$$

$$B/3 = 0.75/3 = 0.25 \text{ m}$$

$$u > B/3$$

La sezione risulta totalmente compressa

$$e = B/2 - u = 8,50 \text{ cm}$$

$$\sigma = \frac{\sum P}{\text{Area}} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right) < \sigma_c \text{ amm. (97, 50 daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma = \frac{2640 \text{ daN}}{7500 \text{ cm}^2} \left(1 \pm \frac{51 \text{ cm}}{75 \text{ cm}} \right) = \frac{0.59 \text{ daN/cm}^2}{0.11 \text{ daN/cm}^2} < \sigma_c \text{ amm. (97, 50 daN/cm}^2\text{)}$$

---- *Verifica a ribaltamento* ----

$$\frac{M_{r(e)}}{M_{s(e)}} (> 1,5)$$

$$\frac{M_{r(e)}}{M_{s(e)}} = \frac{1222 \text{ daN} \cdot \text{m}}{452,88 \text{ daN} \cdot \text{m}} = 2,70 (> 1,5)$$

---- *Verifica a scorrimento* ----

$$\arctg \frac{S}{\sum P} (< 18^\circ)$$

$$\arctg \frac{680 \text{ daN}}{2640 \text{ daN}} = 14^\circ, 44 (< 18^\circ) \quad \text{verificato per cls fresco}$$

Parte in fondazione.

□ Progetto:

$$S = 1/2 \gamma h^2 \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2) = 1244,16 \text{ daN}$$

$$P_1 = b \cdot h \cdot \gamma_c \cdot 1 = 0,35 \cdot 2,00 \cdot 2400 = 1680 \text{ daN}$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \cdot b \cdot h \cdot \gamma_c \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 2,00 \cdot 2400 = 960 \text{ daN}$$

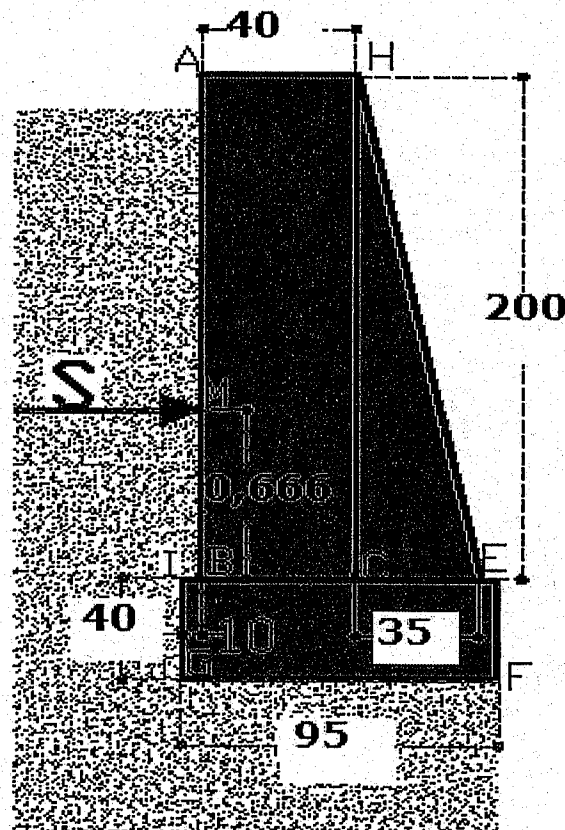
$$P_3 = b \cdot h \cdot \gamma_c \cdot 1 = 0,95 \cdot 0,40 \cdot 2400 = 912 \text{ daN}$$

$$P_4 = b \cdot h \cdot \gamma_t \cdot 1 = 0,10 \cdot 2,00 \cdot 1600 = 320 \text{ daN}$$

$$M_{s(0)} = S \cdot BD = 995,32 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

$$M_{r(0)} = P_1 \cdot d_1 + P_2 \cdot d_2 + P_3 \cdot d_3 + P_4 \cdot d_4 = 2202,77 \text{ daN} \cdot \text{m}$$

$$\Sigma P = 3872 \text{ daN}$$



□ Verifiche:

---- *Verifica a schiacciamento* ----

$$u = (M_r - M_s) / \sum P = 2202,77 - 995,32 / 3872 = 0,310 \text{ m}$$

$$B/3 = 0,95/3 = 0,316 \text{ m}$$

$$u < B/3$$

$$\sigma = \frac{2 \sum P}{3u \cdot 100} = \frac{83,27}{\text{daN/cm}^2} < \sigma_c \text{ amm. (87,50 daN/cm}^2\text{)}.$$

---- *Verifica a ribaltamento* ----

$$\frac{M_{r(e)}}{M_{s(e)}} (> 1,5)$$

$$\frac{M_{r(e)}}{M_{s(e)}} = \frac{2202,77 \text{ daN} \cdot \text{m}}{995,32 \text{ daN} \cdot \text{m}} = 2,21 (> 1,5)$$

---- *Verifica a scorrimento* ----

$$\arctg \frac{S}{\sum P} (< 18^\circ)$$

$$\arctg \frac{1244,16 \text{ daN}}{3872 \text{ daN}} = 17^\circ, 81 (< 18^\circ) \quad \text{verificato per cls fresco}$$



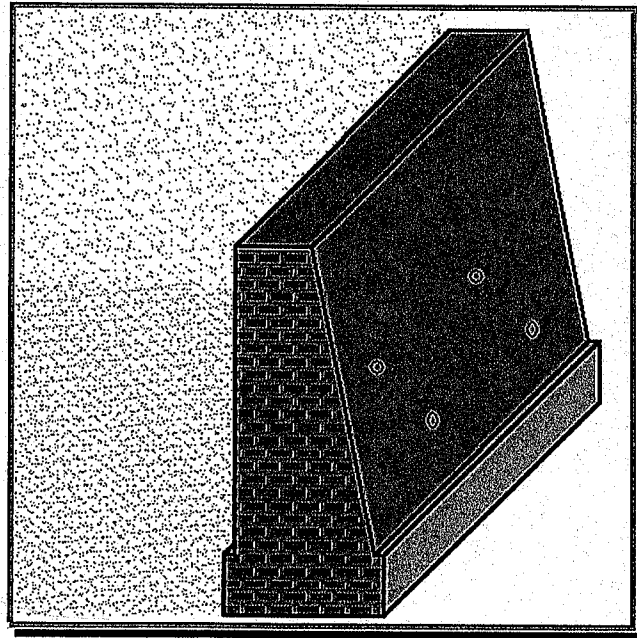


Figura 1 Assonometria

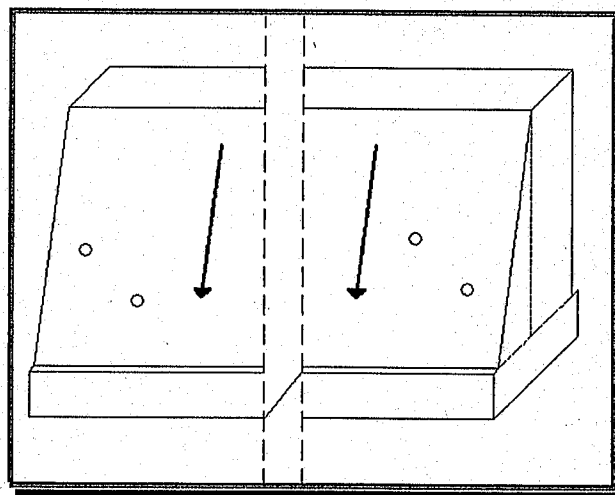


Figura 2 Stralcio Assonometrico

IMPIANTO DI DEPURAZIONE TIPO "IMHOFF"

RELAZIONE TECNICA

N° 1 Impianto per n° 10 utenti.

L'impianto sarà costituito da una vasca tipo "IMHOFF" e una vasca per lo stoccaggio provvisorio dei liquami chiarificati ambedue a tenuta stagna.

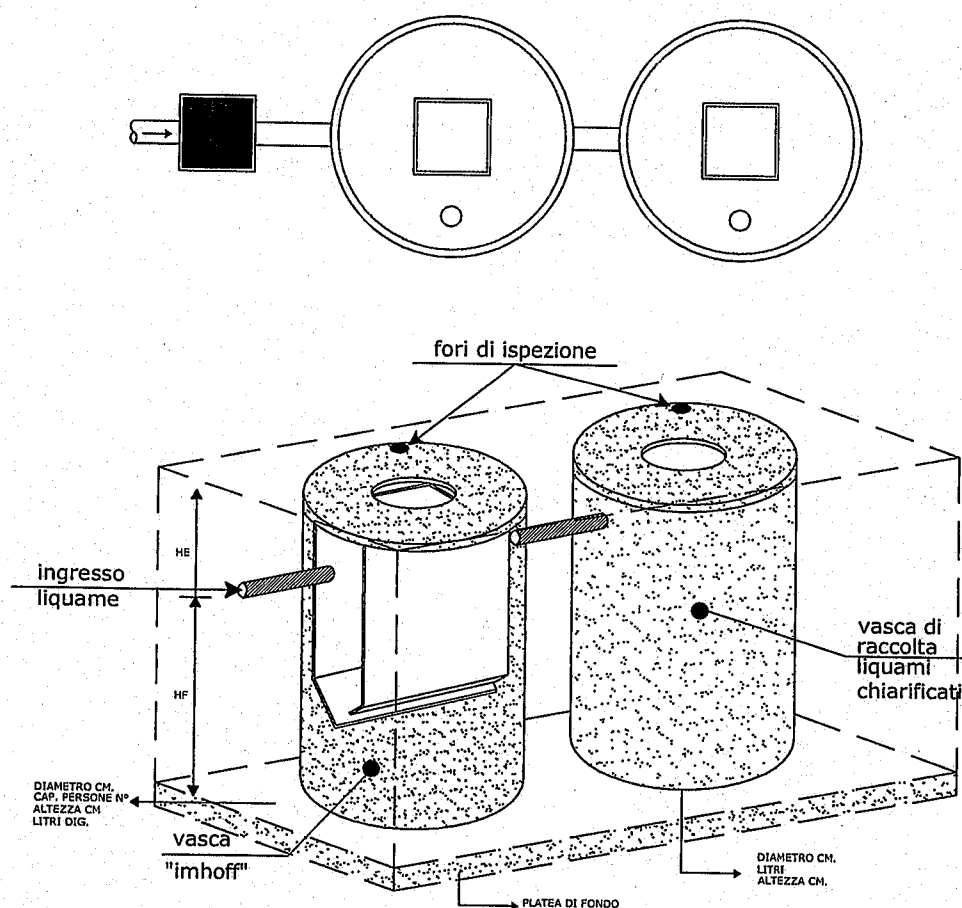
La vasca "IMHOFF" è caratterizzata da due comparti distinti, uno per il deposito e l'altro per la digestione, comunicanti fra loro a mezzo feritoie poste sul fondo dell'imbuto di tramoggia del primo comparto.

Il primo comparto è detto camera di sedimentazione e deposito e ha forma di tramoggia con pareti inclinati di 60° ed ha sul fondo delle fessure che permettono al fango di precipitare nel sottostante secondo comparto dove avviene la digestione e decomposizione del fango.

Il liquame chiarificato passa in una seconda vasca che serve per lo stoccaggio provvisorio da dove sarà prelevato periodicamente da ditta autorizzata e specializzata, la quale asporterà anche dalla vasca "IMHOFF" tramite apposito foro situato sulla sommità della stessa, i fanghi depositati nella camera di decomposizione e non ancora chiarificati.

La vasca "IMHOFF" e di stoccaggio provvisorio avranno un diametro esterno di cm. 160 ed altezza di cm. 150 per una capacità di 2.035 litri la prima e 2.660 litri la seconda.

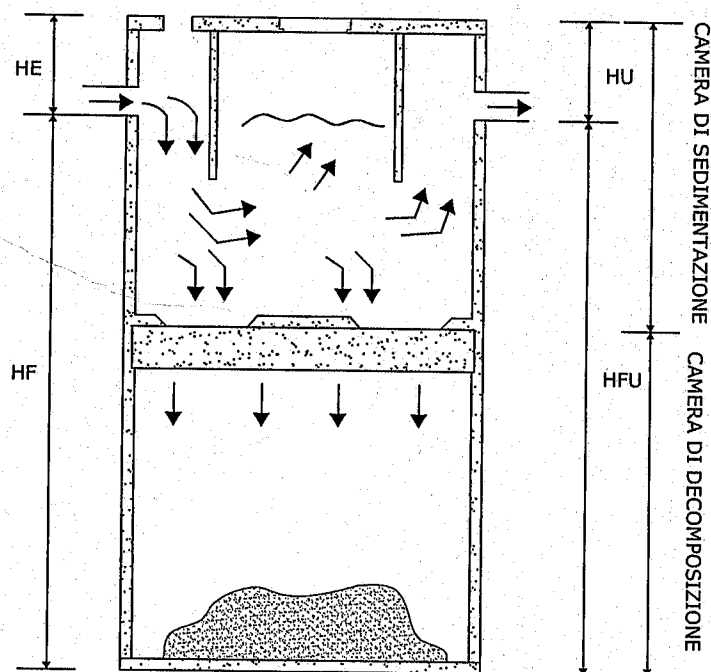
IMPIANTO DI DEPURAZIONE IMHOFF



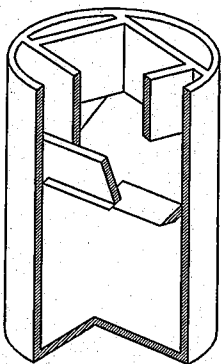
DIMENSIONAMENTO			
diametro esterno	Ø 160	Ø 160	Ø 160
diametro interno (EU)	Ø 150	Ø 150	Ø 150
altezza totale	150	200	250
profondità entrata (HE)	36	36	36
profondità fondazione (HF)	115	163	211
profondità uscita (HU)	41	41	41
prof. fondazione uscita (HFU)	110	155	204
litri sedimentazione	885	885	885
litri digestione	1150	2000	2850
litri totali	2035	2885	3735
persone servite	10	16	24
vasca di raccolta (litri)	2660	3540	4430

SCHEMA DI IMPIANTO IMHOFF A BLOCCO UNICO

SEZIONE



FORO PER ESTRAZIONE
DEI FANGHI



DIMENSIONAMENTO			
diametro esterno	Ø 160	Ø 160	Ø 160
diametro interno (EU)	Ø 150	Ø 150	Ø 150
altezza totale	150	200	250
profondità entrata (HE)	36	36	36
profondità fondazione (HF)	115	163	211
profondità uscita (HU)	41	41	41
prof. fondazione uscita (HFU)	110	155	204
litri sedimentazione	885	885	885
litri digestione	1150	2000	2850
litri totali	2035	2885	3735
persone servite	10	16	24