

NORME TECNICHE ED IGIENICHE

obbligatorie per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908 o da altri precedenti.

TITOLO I.

Nuove costruzioni.

Art. 1.

È vietato costruire edifici su terreni paludosi, franosi, o atti a scoscendere, o sul confine fra terreni di natura od andamento diverso, o sopra un suolo a forte pendio, salvo quando si tratti di roccia compatta; nel quale ultimo caso è indispensabile preparare all'edificio uno od anche più piani orizzontali di appoggio, eseguendo gli scavi necessari.

Art. 2.

L'altezza dei nuovi edifici, rappresentata dalla massima differenza di livello fra la linea di gronda e il suolo circostante, in vicinanza immediata dell'edificio stesso, non può di regola superare i 10 m.

I nuovi edifici, siano inferiormente cantinati o no, debbono essere costruiti a non più di due piani, dei quali il terreno, avente il pavimento a livello del suolo, oppure sopraelevato sul medesimo non più di un metro e mezzo.

L'altezza dei piani, misurata fra pavimento e pavimento, oppure fra il pavimento e la linea di gronda, non può di regola superare i m. 5.

Art. 3.

Per edifici isolati, che abbiano all'intorno un'area libera di larghezza non inferiore a quella prescritta all'art. 22, comma *d*, possono essere ammesse, in seguito a parere favorevole del Consiglio superiore dei Lavori pubblici sul relativo progetto tecnico, numero di piani ed altezze, sia dell'intero edificio che dei singoli piani, maggiori di quelle stabilite al precedente articolo, quando siano giustificate da ragioni di pubblica utilità, di servizio pubblico, d'interesse artistico, o di esercizio industriale.

Tali edifici non possono però mai essere destinati ad uso di alberghi, scuole, ospedali, caserme, carceri e simili, e nemmeno ad abitazione, salvo che per il personale necessario alla loro custodia e vigilanza.

La loro altezza non può superare i 16 m., a meno che la destinazione dell'edificio non richiegga assolutamente altezza maggiore.

Art. 4.

Le fondazioni, quando è possibile, debbono posare sulla roccia compatta, o su terreno perfettamente sodo. In caso diverso si debbono adottare i mezzi dell'arte del costruttore per ottenere una buona fondazione.

Nel caso di edifici intelaiati o baraccati le costole montanti o i ritzi dell'armatura debbono essere infitti a perfetto incastro nella roccia, o in una platea generale armata, o essere collegati ad un robusto telaio di base formato con membrature rigide.

Per gli edifici di muratura ordinaria le fondazioni debbono essere costituite da muri continui concatenati fra di loro.

In ogni caso la pressione statica unitaria sul terreno non roccioso, non deve superare i due chilogrammi per centimetro quadrato.

Art. 5.

I lavori di costruzione dei fabbricati debbono eseguirsi secondo le migliori regole d'arte, con buoni materiali e con accurata mano d'opera.

È vietata la muratura a sacco e quella con ciottoli, se non convenientemente spaccati e posti in opera con struttura listata.

È pure vietato l'impiego della ghisa e di qualunque altro materiale fragile per travi, per colonne, e in genere per parti essenziali dell'organismo resistente degli edifici.

Art. 6.

Al disopra del piano di gronda non si possono eseguire opere murarie di alcuna specie, non esclusi i fumaioli, salvo i muri di timpano intelaiati o baraccati eseguiti con materiale di riempimento assai leggero, nè vi possono trovar luogo ambienti abitabili o magazzini.

I parapetti dei terrazzi, superiori al piano di gronda, debbono essere di legno, di ferro, o di cemento armato.

Nelle case ad un sol piano, se armate robustamente con ossatura completa, come all'articolo seguente, il sottotetto può per eccezione adibirsi ad uso magazzino o granaio.

Art. 7.

Gli edifici debbono essere costruiti con sistemi tali da comprendere un'ossatura di membrature di legno, di ferro, di cemento armato, o di muratura armata, capaci di resistere contemporaneamente a sollecitazioni di compressione, trazione e taglio. Esse debbono formare un'armatura completa di per sé stante dalle fondamenta al tetto, saldamente collegata colle strutture orizzontali portanti (solai, terrazzi e tetti) e che contenga nelle sue riquadrature, oppure racchiuda nelle sue maglie, il materiale formante parete, o vi sia immersa.

Gli edifici debbono avere il loro centro di gravità più basso che sia possibile.

Art. 8.

Negli edifici col solo piano terreno è ammessa anche la muratura ordinaria, purchè:

- a) la costruzione sia fatta con buona malta;
- b) le parti murarie aventi funzione statica siano eseguite con mattoni o blocchi di pietra naturale od artificiale a facce piane, oppure a struttura listata, fatta con pietra spezzata e interrotta da corsi orizzontali di mattoni o da fasce continue di cemento armato, distanti non più di cm. 60 fra loro;

c) i muri perimetrali abbiano alla base una grossezza non minore di $\frac{1}{8}$ dell'altezza e siano immorsati coi muri trasversali distanti non più di 5 m. Nel caso di intervalli maggiori i muri predetti, ed in genere quelli maestri debbono essere muniti di lesene di rinforzo, ripartite a distanza non superiore a m. 5, e di aggetto uguale almeno alla metà della grossezza del muro stesso;

d) la costruzione sia consolidata al piano del pavimento da collegamenti rigidi, e alla sommità dei muri maestri, tanto perimetrali quanto trasversali, da catene di ferro o telai di legno o di cemento armato rinforzati da squadre negli angoli.

In detti edifici bassi sono pure ammesse le strutture ad elementi forati collegati da anime metalliche o comunque formate da elementi concatenati o incastrati fra loro.

Art. 9.

Le costruzioni definitive di legno sono ammesse per edifici isolati, per villini, per case coloniche e simili, osservando le distanze prescritte dall'art. 22 nel caso di abitati, e devono avere sempre uno zoccolo in muratura.

Art. 10.

È vietato l'uso delle volte impostate al disopra del suolo. Sono ammesse quelle del piano sotterraneo, purchè con saetta non minore del terzo della corda, e munite di tiranti per elidere le spinte.

Art. 11.

Le strutture portanti dei piani superiori devono essere costituite unicamente da solai, con esclusione di quelli a voltine formate di materiali pesanti.

Nel caso di edifici di muratura ordinaria, le travi dei solai, in numero di una almeno ogni 3 m., debbono poggiare su tutta la grossezza dei muri, ed essere impalettate esternamente. Nei corpi di fabbrica multipli, le travi dei solai debbono essere di un sol pezzo per tutta la profondità dell'edificio, ed ove ciò non riesca possibile, le varie travi che si corrispondono, da ambiente ad ambiente, debbono essere robustamente collegate fra di loro nei punti di appoggio sopra i muri interni.

Nel caso di edifici intelaiati o baraccati le travi dei solai debbono collegarsi rigidamente coll'ossatura essenziale, costituente l'armatura della fabbrica.

Art. 12.

I soffitti ed i rivestimenti dei solai debbono formarsi con materiali leggeri, quali tele, assicelle sottili, cartone, lamierino, lastre sottili, reti metalliche, e simili, escludendo il cannucciato, comunque rivestito, e le altre strutture pesanti e facili a disgregarsi.

Art. 13.

Per i sistemi intelaiati o baraccati è obbligatorio uno almeno dei mezzi di irrigidimento seguenti:

a) connessioni rigide delle membrature nei punti d'incrocio;

- b) collegamenti diagonali o controventi;
- c) riempimento o rivestimento di struttura tale da opporsi efficacemente alle deformazioni.

Art. 14.

Per riempimento o rivestimento, nelle costruzioni intelaiate o baraccate, sono ammesse le strutture seguenti:

- a) la muratura armata, animata od ingabbiata, od altrimenti consolidata, specialmente quando costituisce mezzo d'irrigidimento;
- b) le pareti semplici o doppie di lastre naturali od artificiali, di reti metalliche intonacate, di tavolati di legno iniettati o rivestiti o di qualunque altro materiale che presenti solidità, leggerezza e sia immune, per quanto è possibile, dall'azione del fuoco e dell'umidità atmosferica;
- c) le strutture murarie indicate al precedente art. 8, limitatamente al solo piano terreno.

Per le sole case coloniche isolate, è ammesso l'impiego di doppie pareti a listelli di legno o rete metallica, riempite di materiale leggero, anche se di argilla o di altre sostanze non cotte.

Art. 15.

Gli edifici intelaiati di legno e quelli baraccati debbono avere le costole montanti di un sol pezzo, o quanto meno così saldamente e robustamente collegate o rafforzate nelle giunture, da non offrire veruna sezione di indebolimento. Tutte le unioni delle membrature fra loro debbono essere studiate in modo che non venga indebolita la resistenza delle parti costituenti l'organismo statico.

Art. 16.

È vietato l'uso di scale a sbalzo o di quelle portate da archi e volte di muratura.

Art. 17.

I vani delle porte e delle finestre debbono essere incorniciati di un solido telaio di ferro, di legno o di cemento armato. Nelle costruzioni murarie semplici si deve sovrapporre ai vani un architrave di legno, di ferro o di cemento armato esteso a tutta la grossezza del muro con arco di scarico. Nelle altre costruzioni deve essere rafforzata la struttura prolungando alcune membrature del telaio del vano fino all'incontro dei montanti e dei correnti dell'ossatura principale, salvo nel caso di pareti a struttura rigida.

Negli edifici di muratura i vani debbono tenersi a distanza non minore di m. 1,50 dagli spigoli del fabbricato.

Art. 18.

È vietata qualsiasi costruzione in aggetto od a sbalzo, fatta eccezione per i balconi e le cornici.

I balconi non debbono mai sporgere dal muro d'ambito più di m. 0,60

e debbono essere sostenuti da mensole solidamente connesse con la travatura del solaio o colle costole montanti dell'armatura.

Le mensole e le lastre dei balconi debbono essere costituite da materiali atti a resistere alla flessione, e non fragili.

Le cornici non debbono mai sporgere dal muro d'ambito più di m. 0,40 e debbono eseguirsi a struttura leggiera e solidale col telaio di rinforzo a coronamento dell'edificio. Nel computo della sporgenza non è compreso il canale di gronda, se di lamiera.

Sono vietate le cornici di materiale murario e sono invece ammessi i protrondimenti del tetto dalla fronte dei muri, in sostituzione delle cornici.

Art. 19.

La struttura dei tetti deve escludere nel modo più assoluto qualsiasi spinta orizzontale, da eliminarsi mediante catene rese solidali col telaio di coronamento alla sommità dei muri. Le incavallature debbono essere collegate trasversalmente fra di loro.

Non sono richieste catene di collegamento nelle costruzioni con muri a timpano, reggenti tetti, la cui struttura sia costituita dai soli arcarecci, i quali però debbono essere impalettati agli estremi e collegati longitudinalmente, come è prescritto all'art. 11 pei travi di solaio.

Nei tetti a falde, il materiale di coperta non deve eccedere il peso di kg. 45 per metro quadrato anche se bagnato, e deve essere assicurato all'orditura.

Art. 20.

Ai tetti ordinari si possono sostituire, in tutto od in parte, terrazzi piani a livello della linea di gronda, purchè il materiale di semplice copertura non ecceda il peso di 50 kg. per metro quadrato.

Art. 21.

Le condutture di ogni specie, siano esse canne di camini o di caloriferi, o tubolature di acquai, di latrine o di acque piovane o potabili, ecc., debbono essere accuratamente isolate dalle membrature dell'organismo resistente.

Nelle costruzioni di muratura ordinaria le condutture non debbono intaccare la grossezza dei muri.

Art. 22.

Nei nuovi centri abitati, o negli ampliamenti degli attuali, come pure nell'apertura di nuove strade nell'interno di quelli esistenti, sono obbligatorie le seguenti norme:

a) Le strade devono essere larghe almeno 10 metri.

Negli abitati aventi popolazione agglomerata inferiore ai 5000 abitanti, il Prefetto, su parere favorevole del Genio civile, o le altre Autorità superiori da cui debba eventualmente essere approvata la costruzione della nuova strada, possono consentire che tale larghezza minima sia ridotta a m. 8.

Nel caso che siano ammesse costruzioni da un solo lato della strada, la larghezza di questa può essere tenuta anche di m. 6.

b) Fermi restando i limiti massimi stabiliti dagli art. 2 e 3, le case non possono avere verso la strada sulla quale prospettano, altezza maggiore della larghezza della strada stessa diminuita:

1° di m. 3,50, quando si tratti di strade che devono avere una larghezza minima uguale a 10 m.;

2° di m. 2, quando si tratti di strade la cui larghezza minima può essere di 8 m.;

3° di m. 1, quando si tratti di strade lungo le quali può essere costruito da un sol lato.

c) Qualora si vogliano costruire fabbricati di altezza superiore a quelle stabilite dal precedente comma, essi debbono costruirsi in ritiro, per rispetto all'allineamento stradale, di una misura pari alla metà della maggiore altezza.

d) Per gli edifici di altezza superiore ai 10 m., è prescritto l'isolamento da ogni parte per una larghezza non minore della loro altezza.

e) La larghezza dell'intervallo d'isolamento fra i muri frontali di due edifici vicini, quando l'area frapposta non debba servire a pubblico passaggio, può essere limitata alla semisomma delle loro altezze.

Agli effetti del presente articolo sono computate come larghezze libere di strada e come intervalli d'isolamento anche le larghezze delle aree annesse all'erigendo edificio e destinate a giardino, a cortile, o comunque non coperte, anche se cintate e sottratte all'uso pubblico, che si trovino lungo le fronti del fabbricato.

Art. 23.

Sono vietate:

a) le sopraelevazioni degli edifici esistenti, quando questi abbiano raggiunto o superato l'altezza di 10 m.;

b) i lavori di ampliamento di edifici la cui struttura non corrisponde alle prescrizioni del presente regolamento;

c) le fabbriche di qualsiasi natura che possono ridurre sotto i limiti fissati dall'art. 22 la larghezza libera delle strade e degli intervalli d'isolamento;

d) qualunque altra opera che non sia ammessa dal presente regolamento, oppure che possa aggravare o rendere permanenti le condizioni di fatto contrarie al medesimo.

Art. 24.

Nei calcoli di stabilità e resistenza delle costruzioni si debbono considerare:

1° le azioni statiche dovute al peso proprio ed al sopraccarico, aumentate di una percentuale che rappresenti l'effetto delle vibrazioni sussultorie;

2° le azioni dinamiche dovute al moto sismico ondulatorio, rappresentandole con accelerazioni applicate alle masse del fabbricato nelle due direzioni (lunghezza e larghezza) ed agenti in entrambi i sensi di ogni direzione.

TITOLO II.

Ricostruzioni.

Art. 25.

Le ricostruzioni totali o parziali sul sito anteriormente occupato dagli edifici che per qualsiasi causa siano stati distrutti o demoliti od abbattuti, debbono eseguirsi con tutte le norme del precedente Titolo, salvo le tolleranze di cui agli articoli seguenti.

Art. 26.

Tolto il caso dell'esistenza di un piano regolatore che disponga altrimenti, le ricostruzioni sono permesse sui primitivi allineamenti, ma le nuove case non possono avere che il solo piano terreno e non superare l'altezza di m. 6,50, a meno che, a norma degli articoli 2, 3 e 22, non possa consentirsi un numero di piani e un'altezza maggiori.

Art. 27.

Nelle ricostruzioni è concessa l'utilizzazione delle fondazioni preesistenti, quando esse non presentino lesioni o deficienze, nel qual caso debbono essere ridotte alle condizioni stabilite dall'art. 4.

TITOLO III.

Riparazioni.

Art. 28.

Le riparazioni organiche, intese cioè a modificare o consolidare le strutture resistenti degli edifici o di qualche loro parte essenziale, debbono corrispondere, per quanto è praticamente possibile, alle norme di cui ai Titoli precedenti, tenuto presente quanto è disposto negli articoli seguenti.

Art. 29.

Le vòlte esistenti negli edifici da riparare sono tollerate, a condizione espressa che non siano lesionate, o non siano impostate su muri lesionati o strapiombati, e sempre quando sia provveduto ad eliminare le spinte coll'apposizione di robuste cinture, chiavi e tiranti. In ogni caso però dovranno sostituirsi con strutture non spingenti le vòlte in sommità degli edifici a più piani.

Art. 30.

Nelle riparazioni degli edifici danneggiati saranno osservate, in quanto siano applicabili, le disposizioni contenute nel Titolo I, e specialmente si debbono:

1° sostituire le scale di muratura e a sbalzo, con scale di legno o sopra intelaiature, salvo il caso in cui i gradini poggino su due muri maestri;

2° sostituire i tetti spingenti con altri senza spinte;

3° ridurre gli aggetti, le cornici, i balconi e le strutture sovrastanti ai piani di gronda in conformità degli articoli 6 e 18 e disporre le condotte e le canne di scarico di qualsiasi specie in modo da non intaccare le murature, anzi da permetterne l'integrazione ove l'indebolimento sia avvenuto.

L'altezza di tali edifici deve essere ridotta a quella stabilita agli art. 2 e 3.

Art. 31.

Per le riparazioni degli edifici di carattere nazionale, in ispecie per valore artistico, storico od archeologico, sarà stabilito, caso per caso, il partito da seguire pel loro consolidamento, con riguardo alle disposizioni del precedente art. 3.

Art. 32.

Sono vietate le riparazioni degli edifici le cui fondazioni siano lesionate o insufficienti, se esse non siano previamente ridotte alle condizioni stabilite all'art. 4.

Art. 33.

Gli edifici lesionati e non costruiti col sistema intelaiato o baraccato, elevantisi oltre il piano terreno, previamente ridotti, ove occorra, a norma del precedente art. 30, devono essere rafforzati da montanti di legno, di ferro, o di cemento armato, infissi solidamente a incastro nelle fondazioni, continui fino alla sommità dell'edificio e rilegati fra loro da cinture al piano della risega di fondazione, e a quelli del solaio e della gronda, in modo da formare un'armatura a gabbia. I detti montanti debbono essere collocati almeno in corrispondenza di tutti gli spigoli dell'edificio e in ogni caso a distanza non maggiore di 5 m. l'uno dall'altro.

Le cinture debbono essere riunite con le travi del solaio, prolungandone una almeno ogni 3 m., impalettata esternamente. In mancanza, si debbono porre chiavi passanti ad ogni 3 m. almeno di distanza.

Negli edifici ad un solo piano può essere omesso l'ingabbiamento, ottemperando però a tutte le altre prescrizioni enunciate nei precedenti articoli; a condizione che le grossezze dei muri corrispondano alle norme contenute nell'art. 8 (comma c).

Art. 34.

Le murature comunque lesionate, che presentano strapiombo o si manifestano eseguite coi sistemi esclusi all'art. 5, nonchè quelle in cui si nota fessuramento diffuso, debbono essere demolite.

Quelle semplicemente lesionate, che non presentino i caratteri anzidetti, oltre a quanto è prescritto all'art. 33, debbono venire riparate, riprendendone la costruzione per ciascuna lesione con muratura da farsi esclusivamente con buona malta, fino ad immorsarsi, con profondi attacchi, con la parte sana.

È vietato l'impiego di archi di muratura per puntellamento o collegamento di muri.

Art. 35.

Gli edifici di cemento armato, che presentino lesioni tali nelle membrature dell'ossatura resistente, da renderli inutilizzabili, debbono essere demoliti e rifatti per tutta la parte alla quale si estende la funzione portante della membratura danneggiata.

Quelle intelaiate di altri sistemi, o semplicemente baraccate, che si trovino nello stesso caso, possono essere riparate, sostituendo con altri nuovi gli organi lesionati, purchè si provveda ad un collegamento ben rigido colla rimanente armatura o intelaiatura.

Art. 36.

Nel caso di edifici non interamente caduti od abbattuti, alle parti da ripararsi vengono applicate le norme del presente Titolo, meno per quanto riguarda l'altezza, che deve ridursi uguale a quella permessa, a norma del precedente art. 26, per la parte da ricostruirsi.

TITOLO IV.

Norme igieniche.

Art. 37.

Nelle costruzioni, ricostruzioni e possibilmente nelle riparazioni organiche debbono osservarsi le norme stabilite dalla legge 22 dicembre 1888, n. 5849.

L'altezza netta dei piani non sarà mai inferiore ai m. 3.

Art. 38.

Nella costruzione degli edifici scolastici dovranno osservarsi, oltre le prescrizioni del presente regolamento, anche le norme tecniche ed igieniche approvate con R. decreto 25 novembre 1900, n. 484.

TITOLO V.

Sanzioni.

Art. 39.

Qualunque inosservanza delle disposizioni contenute nelle presenti norme è punita con l'ammenda da L. 10 a L. 1000 e, nei casi più gravi, con l'arresto fino a 6 mesi.

Alla pena medesima soggiace, oltre il committente, anche il direttore, appaltatore o assuntore dei lavori, ai quali può inoltre essere inflitta la sospensione dall'esercizio della professione o dell'arte.

Art. 40.

Appena avuta notizia del fatto costituente la contravvenzione, il Pretore dovrà immediatamente ordinare gli accertamenti e rilievi che reputi necessari, e disporre tutti i provvedimenti che ritenga indispensabili ai fini delle presenti norme, compresa, ove occorra, la demolizione delle opere. Egli può valersi di tale facoltà, in ogni tempo e in qualunque stato e grado del giudizio.

Spetta pure al Pretore richiedere all'uopo l'ufficio di uno o più periti, scegliendo questi di preferenza nel personale tecnico dello Stato o di altra pubblica Amministrazione.

Art. 41.

Salva l'applicazione dell'articolo precedente, i lavori che siano con sentenza irrevocabile riconosciuti non conformi alle prescrizioni delle presenti norme saranno modificati, e, ove risulti necessario, distrutti a spese dei contravventori.

Quando ai fini del giudizio siano necessari accertamenti tecnici, il Pretore, sentita la parte o le parti, nomina d'ufficio uno o più periti nel modo indicato nel precedente articolo. Non sono ammesse controperizie.

Art. 42.

Una copia di ogni ordinanza o sentenza che venga pronunziata in esecuzione delle precedenti disposizioni, dovrà entro 5 giorni dalla sua data essere trasmessa al competente Ufficio del Genio civile.

Art. 43.

Per tutte le costruzioni, ricostruzioni e riparazioni di cui è parola nelle presenti norme, la facoltà attribuita al Prefetto dall'art. 378 della legge sui lavori pubblici, è estesa anche in ordine alle modificazioni e alle demolizioni che egli ritenesse necessarie.

Art. 44.

Ogni elettore amministrativo ha diritto di richiedere, anche in giudizio, limitatamente al territorio del comune nelle cui liste trovasi iscritto, che vengano eseguite le disposizioni contenute nelle presenti norme.

Lo stesso diritto appartiene al Ministero dei Lavori pubblici, sia direttamente, sia a mezzo dei suoi funzionari locali, nonchè per le costruzioni, ricostruzioni e riparazioni che venissero fatte nel territorio del comune alla rappresentanza comunale.

Art. 45.

Le disposizioni di cui agli articoli 40, 41, 42, 43 e 44 sono applicabili anche quando l'azione penale sia prescritta o altrimenti estinta.

Art. 46.

I sindaci, gli ufficiali del Genio civile, gl'ingegneri degli Uffici tecnici provinciali e comunali, gli agenti della forza pubblica, le guardie doganali e forestali, e in genere tutti gli agenti giurati a servizio dello Stato, delle provincie e dei comuni, sono incaricati di invigilare per la esecuzione delle disposizioni contenute nelle presenti norme.

TITOLO VI.

Disposizioni transitorie.

Art. 47.

Per i lavori di costruzione, ricostruzione e riparazione degli edifici, che si trovino in corso di esecuzione alla data della pubblicazione delle presenti norme, devono applicarsi le disposizioni dei Titoli precedenti, per quanto siano compatibili con lo stato avanzato delle costruzioni.

Spetta al sindaco, su conforme parere dell'Ufficio tecnico comunale, o di un perito scelto ai sensi dell'art. 40, di determinare caso per caso le modifiche o varianti che devono essere apportate alle opere in corso.

Contro l'ordinanza del sindaco è ammesso, entro quindici giorni dalla notifica, reclamo al Prefetto, il quale provvede in modo definitivo sentito l'Ufficio del Genio civile.

Il Prefetto può sempre, sentito il Genio civile, revocare o modificare d'ufficio l'ordinanza del sindaco.

Approvato dalla Commissione plenaria nelle sedute del 23 e 24 marzo 1909.

Il Presidente
ITALO MAGANZINI.

I Segretari
G. FORNARI
G. CANONICA.

ISTRUZIONI TECNICHE

sulle costruzioni di edifici nei territori sottoposti a scosse sismiche, e sui calcoli di stabilità e resistenza.

I. - Modalità di costruzione.

Oltre alle buone regole d'arte e alle particolari prescrizioni contenute nelle Norme approvate con R. decreto del n. si consiglia l'osservanza delle norme e condizioni per le prove e per l'accettazione degli agglomeranti idraulici, e le prescrizioni normali per i cementi armati di cui al decreto 10 gennaio 1907; quelle per le prove e accettazione dei materiali ferrosi di cui al decreto 29 febbraio 1908; e tutte le altre che venissero stabilite circa i requisiti essenziali cui debbono soddisfare i materiali da costruzione.

Speciale riguardo si dovrà porre nell'assicurare la solidarietà, per quanto è possibile perfetta, delle strutture portanti verticali (muri, pilastri, costole montanti) con quelle orizzontali (solai, tetti e terrazzi) nei punti di incontro, poichè tale solidarietà costituisce il fattore più importante per dare ad un edificio la stabilità alle scosse sismiche.

Servono a questo scopo:

nelle costruzioni murarie, le catene o le travi da solaio impalettate, in quanto rendono solidale colle strutture portanti dei solai una porzione più o meno grande dei muri su cui riposano;

nelle costruzioni baraccate, l'uso delle squadre di irrigidimento degli attacchi delle travi coi montanti;

nelle costruzioni di cemento armato, la continuità dell'armatura metallica delle travi entro le costole montanti e viceversa, combinata con robusti raccordi ricavati di getto nella massa cementizia.

II. -- Ipotesi fondamentali dei calcoli di resistenza.

Alle azioni dinamiche si intendono sostituite sollecitazioni puramente statiche rappresentative degli effetti del terremoto, stabilite in rapporto colla accelerazione sismica e colle masse delle singole parti del fabbricato e dei sovraccarichi solidali con esso, supponendo che tali forze abbiano il tempo di sviluppare tutta l'azione deformatrice di cui sono capaci.

Perciò all'art. 24 delle Norme è stabilito che le forze da introdurre nei calcoli degli edifici stabili alle scosse sismiche si debbano empiricamente fissare in conveniente rapporto col peso delle singole parti del fabbricato e di tutto quanto è collegato ad esso in modo rigido.

Per quanto concerne le forze verticali, tutto si riduce a considerare amplificati di una opportuna percentuale i pesi del fabbricato e del sovraccarico ⁽¹⁾.

(1) Da ciò ne segue anzi tutto un aumento nelle sollecitazioni delle travi dei solai e dei tetti, e resta quindi assicurata, come è indispensabile, una maggior larghezza nel progettarle. In secondo luogo risultano pure degli incrementi negli sforzi normali delle parti portanti verticali (muri e montanti), che si devono sommare con quelli prodotti dalle forze orizzontali rappresentatrici delle scosse ondulatorie, come effetto di reazione sugli appoggi.

(Nota aggiunta)

Tale aumento percentuale dei pesi per tener conto dell'azione dinamica della scossa sussultoria fu scelto, negli esempi di calcolo annessi, uguale al 50 per $\%$.

Per quanto concerne le forze orizzontali, esse vanno stabilite in base ad una accelerazione uguale ad una frazione della gravità, determinata, caso per caso, sulla scorta delle osservazioni sismiche locali, e da controllarsi applicando i procedimenti di verifica a speciali tipi di fabbricati, di cui siasi constatata in modo abbastanza generale l'incolumità.

Tenuto poi conto che l'ampiezza delle oscillazioni provocate dalle scosse sismiche in un edificio aumenta dal basso all'alto, e per uniformarsi a quanto prescrive l'art. 7 delle Norme, secondo il quale il centro di gravità dei fabbricati stabili ai terremoti deve riuscire più al basso che sia possibile, si determineranno le forze orizzontali relative al piano sovrastante a quello terreno negli edifici normali, aumentando del 50 per $\%$ il rapporto fra la accelerazione orizzontale e la gravità, scelto come è sopra detto, il quale rapporto vale tal quale per il loro piano terreno e per gli edifici bassi.

Per gli edifici eccezionali, di cui all'art. 3, tale aumento si applicherà per tutta l'altezza, per compensare con più largo margine di stabilità i più gravi pericoli di rovina.

Per gli esempi di calcolo annessi alle presenti istruzioni, nella incertezza dei dati numerici sulla accelerazione orizzontale conseguente al moto sismico e rappresentativa dell'effetto del medesimo sul fabbricato (la quale accelerazione è l'elemento caratteristico più importante delle scosse di terremoto), è sembrato unico mezzo sicuro quello di dedurre un valore praticamente utile, riferendosi alle dimensioni dei buoni sistemi baraccati della Calabria, che hanno sopportato senza gravi inconvenienti il terremoto del 1908. Ciò ha condotto a stabilire come rapporti fra le forze orizzontali da introdurre convenzionalmente nei calcoli, e i corrispondenti pesi, i numeri seguenti:

$\frac{1}{12}$ pel piano terreno degli edifici normali non più alti di 10 metri;
 $\frac{1}{8}$ per il piano superiore dei detti edifici, e per quelli eccezionali in genere.

Tali criteri si devono però intendere proposti senza pregiudizio degli ulteriori accertamenti scientifici, i quali potessero indurre a modificare le ipotesi e i valori numerici dei rapporti, e riservando al discernimento degli autori dei progetti la scelta di rapporti più grandi, intesi ad assicurare un più largo margine di stabilità in circostanze speciali.

In ogni modo si deve tenere presente che un calcolo fatto in base ai rapporti anzidetti, ma sempre cogli abituali carichi di sicurezza, rappresenta (per il largo margine che intercede fra questi carichi di sicurezza ed i limiti di elasticità e di rottura) una sufficiente garanzia rispetto a scosse di potere distruttivo assai maggiore di quello definito dai rapporti stessi, quali devono verificarsi per provocare disastri di tanta gravità. D'altra parte poi le sollecitazioni dovute agli effetti sismici sono di brevissima durata e si verificano a grandi intervalli di tempo.

Quanto alla prescrizione di considerare le forze orizzontali successivamente nelle due direzioni fondamentali (lunghezza e larghezza) del fabbricato e nei due sensi di ogni direzione, deve si notare che:

1° la verifica nelle due direzioni può essere superflua quando risulti in modo certo che per una di esse la resistenza è meglio assicurata che per

l'altra, nel qual caso basta verificare questa seconda, la quale presenta il lato più debole ;

2° la verifica nei due sensi è inutile a meno che non si tratti di strutture non simmetriche, o con sezioni non simmetriche rispetto all'asse di flessione, quando siano costruite con materiali che si comportano diversamente rispetto alla trazione ed alla compressione, o tali in generale che, nei rapporti del lavoro del materiale, siavi differenza secondochè la spinta sismica è diretta in un verso piuttosto che nell'altro.

È sottinteso che, quando la particolare conformazione di un sistema speciale lo esiga, si potrà eseguire la verifica della resistenza rispetto ad una scossa altrimenti diretta, considerando le componenti delle forze a cui dà luogo nelle due direzioni fondamentali dell'edificio, salvo ad applicare il principio della sovrapposizione degli effetti.

III. - Sistemi resistenti.

Lo studio pratico dei sistemi resistenti negli edifici si può ridurre al caso delle travature piane.

Nel senso della larghezza dell'edificio, ciascun telaio completo piano, formato di costole verticali o montanti e di travi trasversali o correnti, collegati in modo da costituire un unico sistema resistente con sufficiente base di appoggio, è da considerare come una travatura resistente alle forze testè definite.

Nel senso della lunghezza, qualora vi sieno delle soluzioni di continuità fra i collegamenti orizzontali, oppure esistano degli ambienti in cui tali collegamenti risultino imperfetti, come nel caso delle scale, la struttura resistente si calcolerà ritenendola suddivisa in più travature fra loro indipendenti.

Rispetto al tipo dell'armatura debbono contemplarsi due categorie principali di travature e cioè :

1^a quelle rese indeformabili per mezzo di diagonali formanti un sistema più o meno complesso, ma sempre staticamente completo ad elementi triangolari, ovvero irrigidite per mezzo di pareti che, per la loro struttura armata e per il perfetto loro collegamento colle costole montanti e colle travi correnti che ne costituiscono la cornice, assicurino la indeformabilità statica del sistema.

Data la equivalenza delle travature a parete piena e di quelle reticolari per quanto riflette il modo di resistere delle membrature principali, queste si calcolano indipendentemente dal fatto che si tratti dell'uno o dell'altro tipo.

Il carattere fondamentale di questi sistemi sta in ciò che, astraendo dalle azioni locali delle forze distribuite, le loro membrature sono chiamate a resistere a semplice compressione o trazione;

2^a quelle nelle quali i mezzi di irrigidimento sono limitati al robustamento degli attacchi delle costole colle travi nei punti di incrocio, e in genere tutte quelle che, sì per incompleta controventatura, sì per deficienza di rigidità e di collegamenti delle pareti coll'ossatura della fabbrica, non presentino in modo sicuro le condizioni della 1^a categoria.

Per questi sistemi la funzione resistente è concentrata in travature a maglie quadrangolari, le cui membrature sono chiamate a resistere sopra tutto a flessione.

In caso di strutture di genere intermedio a queste due caratteristicamente definite, si dovranno adottare convenienti ipotesi, amplificando o riducendo le sollecitazioni per tener conto del modo di resistere delle speciali costruzioni considerate ; tenendo però di regola generale, in caso di dubbio, l'applica-

zione dei metodidi calcolo che danno luogo a sollecitazioni più gravi del sistema resistente.

IV. - Ripartizione delle forze rappresentative degli effetti sismici.

Per il calcolo d'insieme del sistema, a ciascuna delle travature sopra definite si applicano le forze sviluppate nella corrispondente parte di edificio compresa fra le mezzerie degli scomparti adiacenti, nelle quali le travature lo suddividono.

Nel computo delle forze orizzontali si possono trascurare :

a) le strutture murarie parallele alla direzione della forza che si considera quando :

1° dette strutture conservino l'ufficio di sostenere il proprio peso, il che succede tuttavolta che la loro continuità non sia interrotta dalle membrature del sistema portante ;

2° si tratti di murature non disgregabili, e cioè rispondenti alle prescrizioni degli art. 5 e 8 delle Norme.

b) i sopraccarichi dei mobili nelle case ad uso di abitazione ed uffici, semprechè risultino facilmente spostabili. Invece si deve tener conto dei sopraccarichi dipendenti da mobili pesantissimi, quali scaffali di archivio, e librerie, e così pure è da calcolare il peso corrispondente a derrate o merci nei locali ad uso magazzino.

Sempre pel calcolo d'insieme le forze orizzontali si possono concentrare in corrispondenza dei piani dei solai o di gronda, attribuendo a ciascuno di essi le forze ripartite nel campo compreso fra metà e metà altezza di ogni piano.

Sarà poi opportuno in determinati casi di fare inoltre calcoli particolari reggiati per tener conto dell'effettiva distribuzione delle forze lungo le membrature del sistema, considerate come solidi resistenti isolatamente.

Un temperamento alle norme stabilite per la valutazione delle forze orizzontali è opportuno anche per riguardo alla massa delle pareti normali alla direzione della scossa, se eseguite come è detto sopra in a).

Esso dovrebbe a rigore consistere nel tener conto dell'attitudine di ogni buona muratura a prender su di sè quella parte della sollecitazione a flessione che, combinata col minimo sforzo normale di compressione simultaneo, dà luogo ad uno stato limite di buona resistenza valutato cogli abituali carichi di sicurezza, facendo anche eventualmente assegnamento sopra una piccola resistenza delle malte alla trazione, per esempio di $\frac{1}{2}$ kg. per cm².

Nei casi ordinari, ad evitare calcoli laboriosi, si potrà (come si è fatto nell'esempio 1°) adottare il seguente metodo speditivo, limitandolo però alle sole murature del piano terreno. La forza orizzontale che ogni parete normale alla direzione della scossa trasmette al telaio del primo ripiano, quando si tratti di murature rispondenti alle prescrizioni degli art. 5 ed 8 suddetti, si ridurrà della quantità che misura al livello di detto primo ripiano la stabilità propria del muro sottostante. Per l'accelerazione supposta negli esempi qui uniti ($\frac{1}{12}$ della gravità del piano terreno) la riduzione corrisponderà al terzo del peso del muro moltiplicato pel rapporto fra la grossezza al piede e l'altezza.

V. - Ipotesi semplificative.

Per i sistemi di 1^a categoria indicati nel § III, si dovrà ammettere:

a) che di due diagonali di irrigidimento, sistemate in uno stesso riquadro, ne lavori soltanto una, scegliendo quella più rigida rispetto al genere di sollecitazione che le compete, in dipendenza della natura del collegamento;

b) che la sollecitazione di una determinata diagonale sia uguale allo sforzo di taglio relativo alla sezione trasversale che la incontra a metà lunghezza, diviso pel numero di diagonali parallele e collaboranti che la sezione sega, e per il coseno del loro angolo di inclinazione rispetto allo sforzo di taglio stesso.

Per i sistemi di 2^a categoria si potrà ammettere, come procedimento approssimativo di calcolo, la perfetta rigidità dei ripiani (solai e tetti), il che equivale a supporre che, per azione delle forze orizzontali, essi scorrano parallelamente alla loro giacitura, inflettendo a forma di S i singoli tratti dei montanti tra piano e piano. In tale ipotesi ognuno di questi montanti viene cimentato, nei suoi attacchi rigidi colle strutture orizzontali che lo suddividono in più tronchi, da momenti flettenti di facile calcolo. Data la concentrazione delle forze al livello dei ripiani, di cui al paragrafo precedente, tali momenti risultano semplicemente uguali alla somma delle forze applicate ai ripiani sovrastanti al tronco di montante che si considera, moltiplicata per la metà dell'altezza del tronco stesso. Questa regola è applicata nel primo degli esempi del calcolo relativo ad un sistema con membrature di legno della seconda categoria.

Il secondo esempio illustra il procedimento di calcolo di un sistema di cemento armato della prima categoria.

VI. - Metodi di calcolo più razionali.

È naturale però che le Norme non escludano procedimenti di calcolo più razionali fondati sopra un'indagine più rigorosa sul modo di resistere dei sistemi alle sollecitazioni, soprattutto per quelli della 2^a categoria.

Nel caso di strutture non troppo complesse, come quelle a cui si possono ridurre gli edifici eccezionali ad un solo ambiente (come chiese, teatri e simili), è particolarmente raccomandabile il procedimento rigoroso, che consiste nello studio statico di un sistema formato da due montanti incastrati al piede e collegati rigidamente ad un architrave in sommità.

In questo ordine di idee si svolge il terzo esempio, il quale riassume le formule fondamentali, del resto note, per la risoluzione del problema anzidetto fondata sulla teoria dell'elasticità.

In generale poi va inteso che in tutto quanto non specifichino le presenti istruzioni, si dovranno seguire gli abituali metodi di indagine della scienza delle costruzioni, applicando, come si è già detto, i carichi di sicurezza adottati nelle costruzioni ordinarie, e tenendo presenti le norme e le prescrizioni sancite dai regolamenti emanati e da emanarsi per i materiali da usare nelle costruzioni dipendenti dal Ministero dei Lavori pubblici.