

Associazione tra gli ex-Consiglieri della Regione Autonoma
Friuli - Venezia Giulia

Relazione su

"LA STIMA DEI DANNI CAUSATI DAL TERREMOTO DEL 1976
COME STRUMENTO DELLA POLITICA DI RICOSTRUZIONE"

prof. arch. LUCIANO DI SOPRA

correzioni ottobre 1986

1 - IL FATTORE "P"

Nel mese di agosto del 1976, tre mesi dopo il terremoto del 6 maggio, la Giunta regionale decideva di predisporre una stima generale dei danni .

L'operazione riguardava tutti i settori coinvolti: la residenza e le opere di urbanizzazione primaria e secondaria, le strutture produttive ed i servizi.

La finalità della stima era quella di quantificare l'entità delle strutture interessate da danni di diversa intensità e gli ordini di grandezza economica degli interventi che si rendevano necessari per attuare la ricostruzione.

Affrontando il problema tecnico-metodologico di come effettuare la stima si è dovuto constatare che in letteratura non esistevano precedenti esperienze cui fare riferimento. Il motivo di tale carenza è semplice.

Nei paesi ad economia avanzata la prevenzione primaria è molto incisiva e la vulnerabilità strutturale forma oggetto di controllo e di attenzione. Un sisma della intensità di quello friulano, se applicato su una città come Tokio, ad e sempio, non determina danni di rilievo.

Non essendoci danni, le stime non servono.

Nei paesi arretrati si hanno invece elevati livelli di vulnerabilità strutturale che, in caso di evento, attualizzano il rischio in danni di entità catastrofica.

Questi paesi non dispongono però delle risorse necessarie per programmare sistematicamente la ricostruzione e quindi preferiscono non rendere esplicita la dimensione della domanda sociale generata dal danno, in quanto non sono in grado di soddisfarla.

Anche in tal caso le stime quindi non si rendono necessarie.

Il caso Friuli rappresenta una situazione intermedia tra i due estremi sopracitati.

Da un lato, un'eredità storica di elevata vulnerabilità delle strutture edilizie ha causato danni catastrofici.

Dall'altro lato, esiste una tradizione amministrativa seria ed efficiente ed una volontà manifesta di operare in modo sistematico la ricostruzione. In tale contesto, una rigorosa quantificazione dei danni rappresenta lo strumento necessario per il reperimento delle risorse finanziarie necessarie per attuare il disegno politico.

In generale si può preliminarmente affermare che il riconoscimento del danno dopo l'impatto, oppure la rimozione informativa dello stesso, dipendono dal tipo di scelte politiche circa gli interventi che si vogliono e si possono effettuare.

Questo principio generale si applica anche alla nozione di danno e di costo.

Non esiste infatti un rapporto di equivalenza tra danno strutturale (D) e costo della ricostruzione (C):

$$C \neq D$$

in quanto tale relazione è sostanzialmente influenzata dalle scelte politiche circa gli obiettivi sociali da perseguire attraverso gli interventi. Il costo è così dipendente da un coefficiente "P" che sintetizza, sotto il profilo economico, gli effetti delle decisioni politiche circa la qualità della reintegrazione delle strutture danneggiate che si intende operare:

$$C = P \cdot D$$

Se la decisione politica riconosce, ad esempio, solo una

Una rivisitazione, a dieci anni di distanza, della stima dei danni elaborata nel 1976 non è priva di interesse, in quanto consente di confrontare il quadro consuntivo, che sintetizza i contenuti dell'azione concretamente attuata, con le scelte programmatiche che hanno ispirato la stima stessa. E' evidente, alla luce di queste premesse, che la valutazione dei danni non è stata una operazione esclusivamente tecnico-scientifica ma costituisce al tempo stesso lo strumento ed il primo risultato della politica di ricostruzione che, a quell'epoca, andava delineandosi. Un tema che merita di essere evidenziato riguarda così, nel quadro generale della stima, il ruolo svolto dalle fondamentali scelte politiche nella determinazione dei costi: il ruolo cioè del fattore "p".

2 - LA CONCEZIONE DI UN DISEGNO POLITICO DIRETTO A CONCILIARE, NELLA STESSA EQUAZIONE, DUE COMPONENTI CONTRAPPOSTE

Il contesto in cui la stima è stata elaborata, dopo la fine dell'emergenza e mentre trovava attuazione il piano per il reinsediamento provvisorio dei senzatetto, è caratterizzato da una elaborazione politica diretta a costituire il quadro giuridico-istituzionale della ricostruzione.

Il disegno che andava prendendo corpo era caratterizzato da due componenti difficilmente armonizzabili in un'unica equazione:

- la rivendicazione di una istanza autonomistica, come condizione istituzionale per garantire una capacità di risposta alla domanda sociale in materia di interventi di ricostruzione;
- una condizione obiettiva di dipendenza dall'esterno, per l'eccezionalità delle risorse necessarie a soddisfare la domanda e per la insufficienza di quelle normalmente disponibili nella Regione.

2.1 - L'obiettivo dell'autonomia

La storia del Paese documenta casi precedenti di ricostruzioni parziali o tardive, di famiglie baraccate a vita e situazioni dove il danno strutturale iniziale si è trasformato in uno stato permanente di patologia sociale. Maturava così la convinzione che solo un modello decentrato di gestione degli interventi di ricostruzione avrebbe garantito il conseguimento dell'obiettivo di una riabilitazione rapida ed integrale del sistema danneggiato.

L'autonomia della Regione, dei Comuni e dei soggetti direttamente interessati alla ricostruzione veniva riguardata così come condizione essenziale per l'attivazione di un modello decentrato. Questa istanza politica di fondo trovava riscontro anche negli slogan dell'opinione pubblica, che affermavano una volontà di procedere "di besoi", da soli.

In un primo versante dell'equazione politica prendeva quindi corpo l'obiettivo primario di una salvaguardia dell'autonomia delle istituzioni locali e delle forze sociali come soggetti fondamentali di un processo di auto-ricostruzione.

2.2 - Una realtà dipendente

In un secondo versante si configurava sempre più chiaramente la dimensione macroscopica del danno, ancorchè non quantificata in termini numericamente definiti.

I corrispondenti fabbisogni finanziari formavano il quadro di una domanda sociale eccezionale, nei confronti della quale la disponibilità delle risorse locali era del tutto insufficiente.

Ne scaturiva con una oggettiva condizione di totale dipendenza della disponibilità di risorse provenienti dalla solidarietà esterna.

2.3 - Necessità di una quantificazione dei danni per realizzare il disegno politico

L'equazione ricercata doveva quindi conciliare due componenti contrastanti: garantire l'afflusso delle risorse necessarie provenienti dall'esterno e, contemporaneamente, salvaguardare l'autonomia delle istituzioni locali per la gestione diretta delle politiche di ricostruzione.

Il problema dei finanziamenti concreti presentava un quadro di notevole complessità rispetto ad una generica dichiarazione d'intenti nella direzione auspicata:

- è noto che le spinte emotive e solidaristiche, anche se molto intense nel momento dell'immediato post-impatto, sono destinate ad attenuarsi rapidamente ed a spegnersi. Come garantire una continuità pluriennale del flusso di finanziamenti?;
- è noto, inoltre, che il processo concreto di ricostruzione è costituito da una macchina complessa, coinvolgente decine di migliaia di soggetti, imprese, forze lavorative, banche, stati di avanzamento, progettazioni, controlli, ecc.. Una discontinuità del flusso dei finanziamenti che tipo di effetti determinerebbe?

E' forse concepibile un processo operativo procedente a singhiozzo, con sospensioni così lunghe da disarticolare l'organizzazione esistente e con riprese tardive, tali da far ricominciare tutto da capo?

Il problema della disponibilità di risorse era quindi chiaramente inquadrato, sotto il profilo politico, in termini di garanzie:

- di continuità del flusso pluriennale dei finanziamenti.

Questa prima istanza comportava una temporalizzazione degli interventi, una sostanziale riduzione delle quote annue necessarie, ma anche un preciso impegno di lungo periodo;

- di non determinare soluzioni di continuità nella erogazione delle risorse, al fine di non inceppare il processo attuativo. Un simile rischio è potenzialmente presente in ogni progetto politico di lungo respiro.

Il riferimento fondamentale per sciogliere i nodi di contraddizione e per impostare l'equazione voluta consisteva in un impegno, enunciato dal Governo, di presentare un "piano organico" di interventi a favore del Friuli.

In questo contesto generale, il dimensionamento tecnico degli ordini di grandezza dei danni e dei corrispondenti oneri di ricostruzione assumeva un ruolo fondamentale per l'attuazione del disegno politico. Una stima per eccesso, chiaramente orientata a chiedere cento nella speranza pessimistica di ottenere dieci, non avrebbe giovato a tale disegno, che si reggeva su una presunzione di serietà e di autonomia e sulla necessità di sottoporre allo Stato un piano credibile. D'altra parte, una stima per difetto avrebbe inevitabilmente determinato una situazione futura di discontinuità, nel momento in cui le risorse stanziare fossero finite, a fronte di una ricostruzione ancora incompiuta, determinando in tal modo l'inceppo del processo di ricostruzione.

La Regione Friuli-Venezia Giulia chiedeva così una valutazione dei danni, il più possibile suffragata da documentazioni oggettive, che inquadrasse in modo credibile il reale fabbisogno globale di risorse.

L'operazione veniva condotta a pochi mesi dall'evento, senza solidi riscontri di precedenti esperienze e quando ancora non esisteva un sistema informativo stabile sull'intera varietà e complessità dei danni.

Questo scenario configura la stima come operazione tecnica ad elevato rischio.

La probabilità di errore nella definizione degli ordini di grandezza, che era molto elevata, si attenuava nella misura in cui l'autorità politica committente riusciva nello stesso tempo a definire le proprie scelte programmatiche, tenendo conto anche delle relative implicazioni economiche.

Come si è detto e come verrà meglio esemplificato in materia di scelte politiche nel settore delle abitazioni e dei sistemi urbani, la stima non rappresenta un atto meramente tecnico-contabile, in quanto essa chiaramente costituiva uno strumento dell'equazione politica che andava delineando si e anche un primo risultato della stessa.

Una rivisitazione degli elaborati a dieci anni di distanza consente di cogliere i caratteri salienti dell'inquadramento programmatico iniziale e di confrontarli con i risultati consuntivi di un processo che ha ormai raggiunto le fasi conclusive. La portata di un tale confronto è ben più ampla rispetto ad un mero controllo contabile, diretto ad accertare a posteriori se la stima aveva centrato o meno la dimensione del problema. Anche sotto questo profilo, comunque, la rivisitazione consente di affermare, non senza una nota di soddisfazione, che i consuntivi confermano pienamente le prime valutazioni.

2.4 - Il disegno politico: cenno retrospettivo

Nonostante l'eccezionalità della sua esistenza, il disegno politico regionale si è dimostrato vincente, ha trovato una concreta attuazione ed ha sciolto la potenziale contraddizione che era implicita nella volontà di conquistare una condizione di autonomia istituzionale per l'uso di risorse che era necessario chiedere ad un potere esterno.

Il primo versante, come si è detto, è quello del modello decentrato per la gestione degli interventi. La legge 546 del 1977, che costituisce il quadro organico delle provvidenze per la ricostruzione, impegna lo Stato in un finanziamento solidaristico pluriennale ma decentra i poteri di gestione alla Regione, impegnandola nel contempo a decentrare a sua volta l'azione ai livelli istituzionali sub-regionali.

Si attua in tal modo la premessa organizzativa per demoltiplicare la dimensione complessiva del problema. Il concetto di demoltiplicazione può essere semplicemente esemplificato in modo elementare.

Se, ad esempio, il compito da svolgere riguarda l'attuazione di interventi su cento mila alloggi ed il soggetto competente è uno solo, il suo campo operativo sarà di cento mila unità. Se invece tale soggetto centrale si limita a svolgere una azione di coordinamento ed opera attraverso 150 Comuni cui viene riconosciuta autonomia organizzativa, ha luogo una demoltiplicazione media da cento mila a 650 unità per ogni soggetto decentrato.

Se l'arco temporale dell'azione è di dieci anni l'entità scende da 650 unità complessive per soggetto a 65 unità al-

l'anno. Se, infine, ogni famiglia viene abilitata a gestire gli interventi relativi al proprio alloggio, l'indice può essere abbattuto fino ad uno ed a valori anche inferiori all'unità, se gli interventi sono distribuiti in un arco pluriennale di tempo.

Nell'equazione politica della ricostruzione, quindi, l'affermazione del modello decentrato ha determinato la massima demoltiplicazione organizzativa della magnitudine del danno cui fare fronte.

In altri termini, l'eccessiva concentrazione del potere decisionale rischia di creare un collo di bottiglia ed un riduttore della capacità di flusso gestionale ed attuativo.

Al contrario, il decentramento può conseguire un effetto demoltiplicativo e di accelerazione degli interventi, sempre che i soggetti così attivati riescano ad espandere la propria autonomia e la propria capacità di gestione.

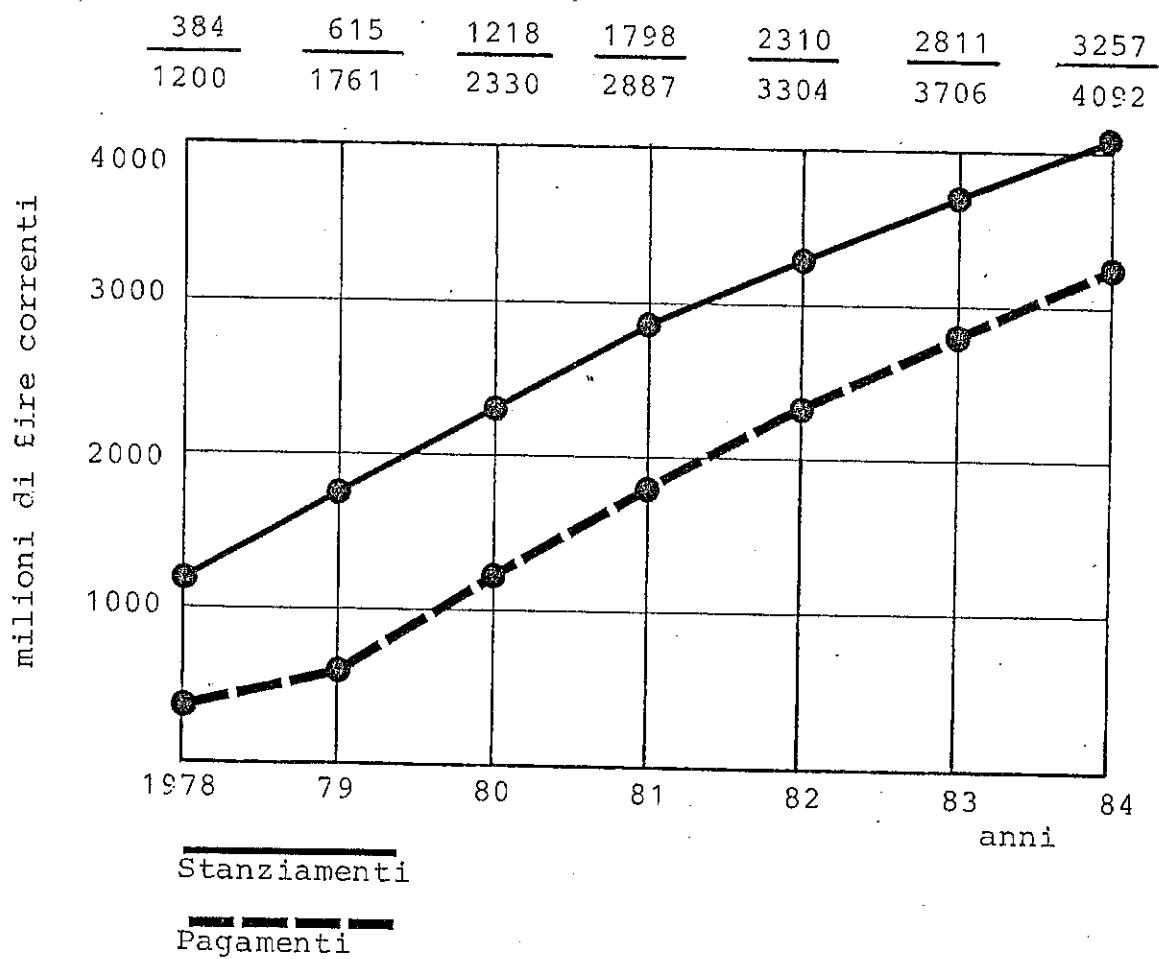


fig.n.1 - Dinamica degli stanziamenti statali e dei pagamenti regionali per la ricostruzione (dati cumulativi).

Il secondo versante riguardava la disponibilità di un flusso continuo di risorse finanziarie per l'intero arco di tempo necessario per la ricostruzione.

Anche questo secondo obiettivo è stato conseguito.

L'erogazione delle risorse è controllabile attraverso la catena di atti che riguardano sia lo Stato che la Regione:

- ogni anno lo Stato opera un impegno per capitoli di competenza dei propri mezzi finanziari. Con riferimento alla ricostruzione del Friuli è stato garantito un flusso costante di 500 miliardi, cumulando una posta complessiva di 4100 miliardi alla fine del 1984;
- sulla base di tali impegni, che definiscono il tetto della massima disponibilità annuale, il Ministero del Tesoro opera l'accreditamento dei fondi e li rende concretamente fruibili per l'azione regionale. Va considerato che, nel corso del tempo, gli accrediti sono stati sempre adeguati rispetto alla capacità locale di spesa;
- ogni anno la Regione iscrive nei propri capitoli operativi le previsioni di spesa, in coerenza con i finanziamenti resi disponibili dal fondo di solidarietà. Su questa base, ha luogo la concreta gestione e si determinano gli impegni nei diversi fronti di attività. In relazione a tali impegni hanno luogo i pagamenti finali, che raggiungono i diversi soggetti operativi e ne sostengono l'azione.

Un apprezzamento del flusso dei finanziamenti è reso possibile attribuendo un peso uguale ad uno agli impegni per competenza, che vengono operati dallo Stato, e verificando la entità dei pagamenti finali. Il riferimento è cumulativo, nel senso che l'azione di ogni anno dilata l'entità delle risorse assolute rese disponibili ed anche l'ammontare dei

dei pagamenti finali complessivi effettuati.

Alla fine del 1978, fatta una volta la posta di 1200 miliardi stanziati dallo Stato, i pagamenti erano pari a 0,32. In altri termini, solo un terzo della disponibilità aveva raggiunto i destinatari finali.

L'indice segnala così la comprensibile difficoltà di avvio della macchina organizzativa della ricostruzione.

Negli anni successivi, mentre la disponibilità aumenta di 500 miliardi all'anno, l'indice di impiego sale con andamento costante, supera il valore di 0,5 nel 1980, quello di 0,7 nel 1982 e quello di 0,8 nel 1984. Mediamente, a fronte di una disponibilità media di 500 miliardi all'anno, i pagamenti sono stati di 400 miliardi.

Questi dati confermano che anche il secondo obiettivo, di una continuità dei finanziamenti senza soluzioni di conti-nuità, è stato conquistato.

A posteriori si può affermare che le precondizioni per il successo della ricostruzione vanno ricercate nel disegno po-litico-istituzionale del 1976 che ha configurato un modello decentrato di rapporti Stato-Regione. I meriti, pertanto, riguardano la Regione, che ha concepito e voluto un simile disegno, ma allo stesso tempo anche lo Stato, che ha voluto ammettere, per la prima volta nella storia della Repubblica la sperimentazione di un proprio intervento di grande rilievo finanziario attraverso il modello decentrato.

3 - QUADRO DI SINTESI DEI DANNI

La valutazione dei danni perviene ad una posta complessiva di 3400 miliardi. L'articolazione per settori, sempre in miliardi, è la seguente:

1.1.1	- interventi di ricostruzione e di riparazione di edifici distrutti o danneggiati (residenza).....	975
1.1.2	- effetti inflattivi e mancata redditività immobiliare...	283
1.1.3	- annessi produttivi e danni agli arredi di alloggi distrutti.....	57
1.1	- <u>Totale abitazioni.....</u>	<u>(1315)</u>
1.2	- opere di urbanizzazione primaria e secondaria.....	327
1.3	- grande viabilità e sistema infrastrutturale territoriale.....	67
1.4	- beni culturali.....	310
1	- <u>TOTALE SISTEMI URBANI.....</u>	<u>2019</u>
2.1	- danni ai settori produttivi (agricoltura, industria ed artigianato, commercio e pubblici esercizi).....	335
2.2	- danni di processo.....	921
2	- <u>TOTALE DANNI SIST.ECONOMICO.....</u>	<u>1256</u>
3	- <u>Dissesti idro-geologici.....</u>	<u>145</u>
<u>T O T A L E G E N E R A L E.....</u>		<u>3420</u>

Le voci più significative sono sostanzialmente due.

La prima è costituita dalla ricostruzione fisica dell'habitat, con le strutture abitative (975 miliardi) e le relative opere di urbanizzazione (327 miliardi).

Si determina così una posta complessiva di 1302 miliardi.

La seconda componente è costituita dai danni al sistema economico, che si articolano in aspetti strutturali (335 miliardi) e in danni di processo (921 miliardi). Complessivamente si determina una dimensione di 1256 miliardi.

Le due voci coprono il 75% del complesso dei danni stimati e meritano un esame dettagliato ed anche un confronto con i risultati consuntivi.

La presente relazione prende in esame solamente la prima delle due componenti.

4 - I DANNI ALLE ABITAZIONI

L'analisi retrospettiva dei valori di stima e dei risultati consuntivi del settore della ricostruzione e della riparazione delle strutture residenziali consente di inquadrare una fondamentale esemplificazione del ruolo svolto dal fattore "p".

4.1 - Il fattore "p" nei criteri di stima

Per comprendere il contenuto delle scelte operate in questo campo è opportuno richiamare il contesto tecnico-culturale che informava di sè la materia nel 1976.

La legislazione italiana sanciva il principio di una differenziazione della normativa antisismica per gli edifici di nuova costruzione e per quelli preesistenti. Per i primi, imponeva l'obbligo dell'edificazione antisismica, limitatamente alle poche aree del Paese che risultavano classificate come soggette a rischio. Per i secondi, si limitava ad auspicare un generico miglioramento strutturale.

La traslazione di questi criteri alla ricostruzione significava:

- operare la ricostruzione antisismica dei soli edifici distrutti, dopo aver operato l'ovvio riconoscimento della sismicità della zona;
- riprodurre semplicemente le condizioni ex-ante degli edifici solo danneggiati, mediante l'attuazione di interventi di riattazione non incidenti sulla vulnerabilità strutturale degli edifici preesistenti stessi.

Questo orientamento era notevolmente diffuso, tanto che la stessa comunità scientifica nazionale assumeva posizioni di

prudenza e non sollecitava una politica di risanamento radicale degli edifici preesistenti. La motivazione fondamentale, ispiratrice di tale politica di prudenza, derivava dalla incapacità di quantificare in modo attendibile il maggior onere della ristrutturazione antisismica di un edificio preesistente, in luogo della semplice riattazione.

Un secondo motivo, sempre in sede tecnica, derivava dalla paura di applicare un simile principio all'intera zona danneggiata e di pervenire ad una posta finanziaria globale difficilmente proponibile.

Un tipico ragionamento dell'epoca accettava il vincolo antisismico per i soli edifici di nuova costruzione e non per quelli preesistenti affermando, con una logica del tutto astratta, che, col tempo, il progressivo prevalere di edifici nuovi e sicuri avrebbe portato allo spontaneo abbandono di quelli vecchi e meno sicuri.

La posizione diretta a limitare la prevenzione ai soli edifici nuovi, apparentemente limitata al solo campo dell'ingegneria, finiva così col delineare un modello urbanistico basato sull'espansione periferica e sull'abbandono dei centri storici. Questa tendenza spontanea del dopoguerra veniva già criticata nel 1976 e vi si cominciava a contrapporre una politica urbanistica diretta a sostenere il recupero dell'esistente piuttosto che l'espansione. Il recupero dei centri storici, la valorizzazione del loro spessore culturale ed il risanamento delle strutture preesistenti, in alternativa alla proliferazione di nuovi edifici nelle periferie e nelle campagne, costituiscono principi che oggi nessuno mette in discussione.

Nel 1976 i nuovi indirizzi non erano del tutto chiari ed af-
fermati, così il buon senso, la prudenza e il realismo tec-
nico portavano ad ammettere che la prevenzione si dovesse
limitare agli edifici nuovi, accettando la vulnerabilità
strutturale di quelli preesistenti. Una simile ipotesi por-
tava a limitare gli interventi alla sola riattazione dei dan-
ni, senza dar luogo ad interventi strutturali di risanamen-
to degli edifici. Sotto il profilo tecnico, quindi, il co-
sto doveva essere reso equivalente al danno.

Su questa linea, che come si è detto trovava sostegno anche
nella comunità scientifica, aveva preso avvio il sistemati-
co accertamento dei danni. Un ordine di mille tecnici, orga-
nizzati in squadre di tre componenti ciascuna, attribuivano
a ciascun edificio un giudizio quantificato del valore pree-
sistente, contabilizzavano il danno e lo trasformavano nel-
la prescrizione di interventi di riatto.

L'analisi delle schede portava al seguente quadro di sinte-
si:

- ogni abitante godeva di una dotazione media di 215 metri cubi, pari quindi a oltre due volte lo standard edilizio;
- il valore iniziale medio degli edifici era di 27 mila lire per metro cubo, pari a 17,4 milioni per edificio;
- il danno medio stimato dalle perizie era di 5.300 lire per metro cubo, di 1,144 milioni per abitante e 3,430 milioni per edificio.

In altri termini, la contabilizzazione analitica del danno portava ad una stima di una perdita di valore di 343 milioni da applicarsi su un valore iniziale di 17,1 milioni.

L'equazione del danno era quindi:

$$D = d \cdot V$$

dove d è l'indice di danno (0,2) e V è il valore (17,1 milioni):

$$\begin{aligned} D &= 0,2 \cdot 17,1 \text{ milioni} \\ &= 3,4 \text{ milioni per alloggio.} \end{aligned}$$

Applicando questi valori medi alla totalità dei casi censiti si perveniva ad un onere complessivo di 180-200 miliardi di lire.

La stima dei danni ha sostanzialmente modificato le basi con cettuali, peraltro non rese esplicite, su cui erano stati o perati questi primi accertamenti capillari.

Tale modificazione è il risultato di una ben definita scelta politica e di una parallela elaborazione tecnico-scientifica.

L'obiettivo politico di operare il risanamento antisismico degli edifici preesistenti porta ad una sostanziale unifica zione dei criteri di prevenzione antisismica, per i nuovi e anche per gli edifici preesistenti, e si inquadra in una concezione urbanistica anticipatrice degli attuali obiettivi di recupero dei centri storici, della loro identità e del loro valore culturale.

La stima afferma che l'evento dannoso ha determinato, oltre ai danni materiali, anche un'oggettiva perdita di sicurezza collettiva per una comunità cui le istituzioni non avevano reso noto l'esistenza del rischio, nè avevano prescritto una adeguata normativa di prevenzione. La perdita di sicurez za non riguarda così esclusivamente gli edifici danneggiati ma è misurabile attraverso i costi necessari per renderli antisismici. Il valore originario dell'edificio, secondo la

stima, può essere pienamente reintegrato solo restituendogli anche la sicurezza sotto il profilo antisismico.

La stima introduce così nell'equazione del danno il fattore "p", consistente in una scelta politica nella direzione della ristrutturazione antisismica degli edifici preesistenti in modo non strettamente dipendente dall'entità del danno subito. A dieci anni di distanza è possibile constatare che la decisione politica proposta dalla stima e adottata dalla Regione ha aperto una nuova strada nella storia italiana della prevenzione primaria nei confronti del rischio sismico. Il modello prescelto ha infatti comportato una grande operazione di recupero strutturale su scala territoriale, con un principio di rispetto degli insediamenti preesistenti, in alternativa ad una loro rifondazione in nuovi siti e con nuovi edifici.

Le valutazioni consuntive consentono di pesare l'entità economica di una così massiccia azione di recupero.

Il costo per alloggio (C), calcolato a prezzi 1976, è dato dal prodotto del danno medio accertato (D) per il moltiplicatore definito dalla scelta nella direzione della ristrutturazione antisismica (p):

$$\begin{aligned} C &= p.D \\ &= 3,23 \cdot 3.400.000 \text{ lire/alloggio} \\ &= 11.000.000 \text{ per alloggio.} \end{aligned}$$

L'opzione politica di prevenzione antisismica comporta pertanto mediamente un maggior costo di 3,23 volte rispetto al danno.

Questo valore di "p" viene calcolato attualizzando i flussi di spesa al 1976 e confrontandone le entità con quelle scaturenti dalle stime dei danni operate nello stesso anno dalle terne tecniche di valutazione. L'esperienza friulana può quindi fornire i parametri concreti per la quantificazione del problema della prevenzione in materia sismica. Operando i confron-

ti è necessario tener conto della diversa dotazione di volume per abitante che caratterizza i nuovi edifici (dotazione standard) e quelli preesistenti (215 metri cubi per abitante).

I parametri medi della ricostruzione sono:

- dotazione per abitante : 100 mc.
- volume per alloggio : 300 mc.
- costo : 19 milioni per alloggio
- costo unitario : 63.300 lire per metro cubo

Il quadro degli edifici preesistenti è invece il seguente:

- dotazione per abitante : 215 metri cubi
- volume per alloggio : 645 metri cubi
- valore iniziale : 17,4 milioni per alloggio
- valore iniziale : 27 mila lire per metro cubo
- danno medio : 3,43 milioni per alloggio, pari al 20% del valore complessivo
- costo totale di ristrutturazione antisismica: 11 milioni per alloggio, pari al 63% del valore iniziale
- costo unitario di ristrutturazione antisismica: 17.054 lire per metro cubo.

Questi elementi numerici consentono di mettere a raffronto, ad esempio, i costi unitari dei diversi interventi.

La ricostruzione comporta un costo di 63 mila lire al metro cubo, dove il maggior onere dovuto alla difesa antisismica viene convenzionalmente stimato in un 5% (3.000 lire al metro cubo, per il secondo grado sismico) ed in un 10% (6.000 lire al metro cubo per il primo grado).

La ristrutturazione, compresa la riparazione dei danni, ha

un onere di 17.054 lire, al metro cubo, ed è pari al 30% del valore del volume nuovo. Si tratta di un onere di modesta entità, a fronte dell'obiettivo di sicurezza che con tale intervento si consegue.

Gli edifici preesistenti, perlomeno nell'area friulana, sono caratterizzati da elevati indici di dotazione volumetrica per abitante, per cui, a parità di costo unitario riferito al metro cubo edilizio, il costo per abitante sale al 60% rispetto al costo della nuova abitazione con dotazioni standard.

In altri termini, la ristrutturazione antisismica di edifici preesistenti è pari al 60% rispetto al costo di un nuovo edificio se tale ristrutturazione non modifica lo stato di maggior dotazione volumetrica per abitante e scende al 30% se ha luogo una ricarica urbana che riporta le dotazioni unitarie di volume per abitante ai valori standard.

Questa conclusione, che è tratta dalla sintesi dell'esperienza friulana, è interessante ai fini del dimensionamento economico dei piani di prevenzione primaria in zone soggette a rischio sismico.

4.2 - Stima iniziale e valutazioni consuntive nel settore dei danni alle abitazioni (magnitudine)

4.2.1 - Consuntivo

L'approccio teorico più maturo in materia di valutazione degli ordini di grandezza del danno sintetizza e semplifica la molteplicità di informazioni nel solo concetto di magnitudo.

Considerando i dati consuntivi della ricostruzione del Friuli, la magnitudo può essere così inquadrata:

a) quantità assolute coinvolte, che consistono di:

- 16.400 interventi di ricostruzione (L.R. 63)
- 41.898 interventi di ristrutturazione di edifici gravemente danneggiati (L.R. 30)
- 29.022 interventi di riattazione di edifici solo lievemente danneggiati (L.R. 17). Non si tiene conto delle altre riattazioni effettuate nella fase iniziale, cui si è sovrapposto un successivo intervento di ristrutturazione
- 87.321 interventi complessivi di ricostruzione o di riparazione.

RIATTAZIONE	33,2%
RISTRUTTURAZIONE	48,0%
RICOSTRUZIONE	18,8%

fig. n.2 - Schema delle quantità assolute di interventi.

b) quantità ponderate. L'entità economica dei diversi tipi di intervento è variabile ed è opportuno procedere alla ponderazione delle diverse quantità in gioco.

L'operazione viene effettuata riportando tutti gli in-

terventi, sui quali l'inflazione ha giocato variamente in relazione ai tempi di attuazione, a prezzi 1976 ed assumendo come riferimento (uguale ad uno) l'intervento più oneroso, che è quello della ricostruzione.

L'operazione preliminalre offre i seguenti parametri unitari dell'intervento medio:

- ricostruzione, con indice uno, corrispondente a 19 milioni per intervento;
- ristrutturazione, con indice di 0,6, pari a 11 milioni per intervento;
- riattazione di danni lievi, con indice di 0,1, pari ad 1,7 milioni per intervento.

L'operazione di ponderazione viene applicata sulle quantità assolute coinvolte:

- ricostruzione: 16.400 interventi x 1 = 16.400
- ristrutturazione: 41.898 interventi x 0,6= 25.139
- riattazione : 29.022 interventi x 0,1= 2.922
- TOTALE : 87.320 interventi x 0,51= 44.441

Si hanno pertanto 44 mila interventi ponderati, pari al 51% di quelli assoluti. Ciò significa che l'onere economico, variabile tra 1 e 0,1 nei diversi tipi di intervento, è mediamente pari alla metà di un intervento di ricostruzione.

L'onere medio di tutti gli interventi è di 0,51 e corrisponde a 9,67 milioni di lire per intervento.

Il calcolo degli oneri complessivi è immediato e così pure l'articolazione per tipologie qualitative.

Onere complessivo: 87.320 interventi per un indice ponderale di 0,51 e per un onere medio di riferimento di 19 mi

lioni, uguale a 846 miliardi di lire.

Le componenti sono:

- ricostruzione, con 311,6 miliardi
- ristrutturazione, con 477,6 miliardi
- riattazione, con 55,1 miliardi.

La differenza tra la somma delle componenti ed il totale (1,7 miliardi) è dovuta all'impiego degli arrotondamenti centesimali. Se l'indice medio viene assunto in 0,5089 anzichè 0,51 il totale coincide esattamente.

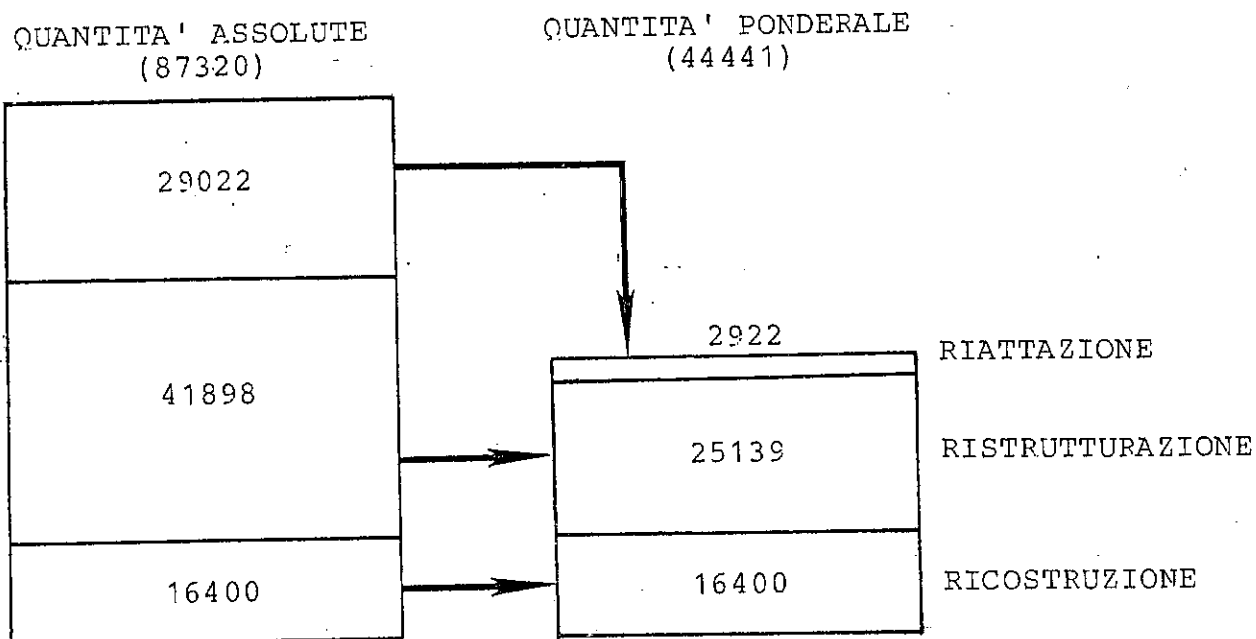


fig. n.3 - Ponderazione degli interventi con riferimento al costo medio di ricostruzione.

c) valori medi di magnitudo. L'ordine di grandezza del danno è definito riferendo le quantità coinvolte al totale della struttura insediativa. In tal modo è possibile apprezzare la densità o intensità delle componenti danneggiate rispetto a quelle illese e totali. La magnitudo è rappresentata attraverso un diagramma che colloca, in ascissa, il numero complessivo di abitanti coinvolti e,

in ordinata, la percentuale del danno.

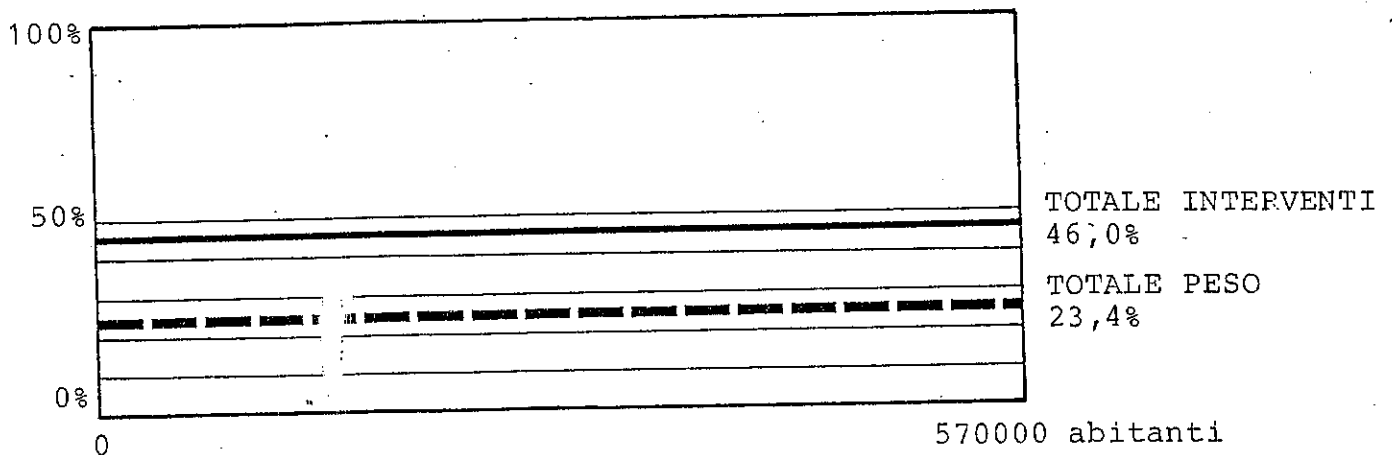


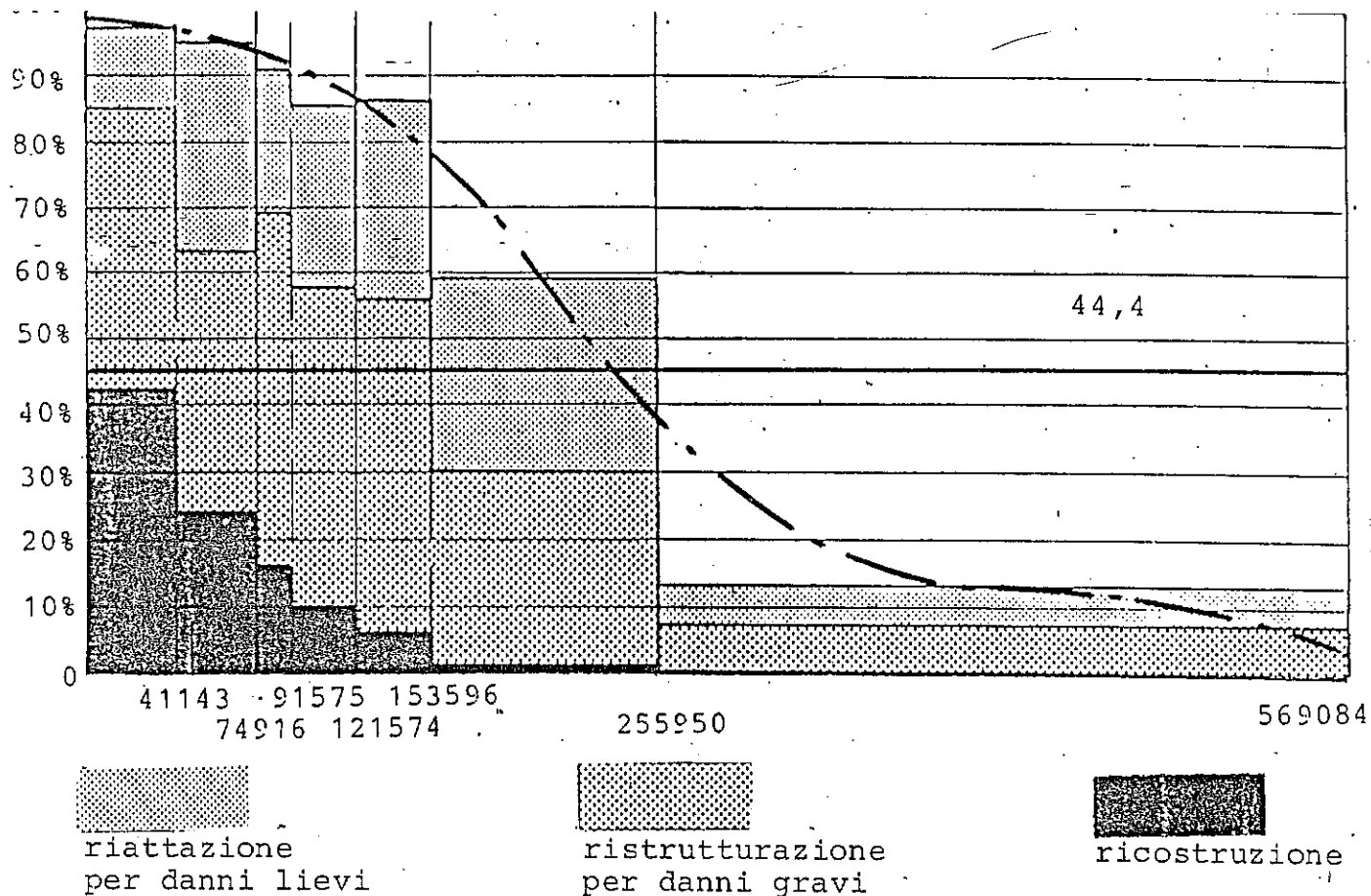
fig. n.4 - Diagramma della magnitudo media di danno.

Il diagramma di magnitudine evidenzia che, in un'area di 570 mila abitanti, il 46% delle strutture edilizie è stato interessato da danni, il peso, riferito al costo medio di ricostruzione, è pari ad un 23,4%.

d) profilo di magnitudo. Il quadro di sintesi della magnitudine evidenzia, anzichè i soli valori medi anche l'articolazione territoriale delle diverse intensità del danneggiamento. Si determina così il profilo di danno.

La fig. n.5 mostra la composizione del profilo di danno riferito alle quantità assolute (numero interventi di ricostruzione, ristrutturazione e riattazione) ed alle quantità ponderate equivalenti. Nelle zone epicentrali è coinvolto nel danno il 95,6% delle strutture edilizie, con un peso del 63,6%.

Nelle zone più marginali, invece, gli interventi riguardano il 22,9% delle strutture, con un peso complessivo dell'8,1%.



UNITA' PONDERALE

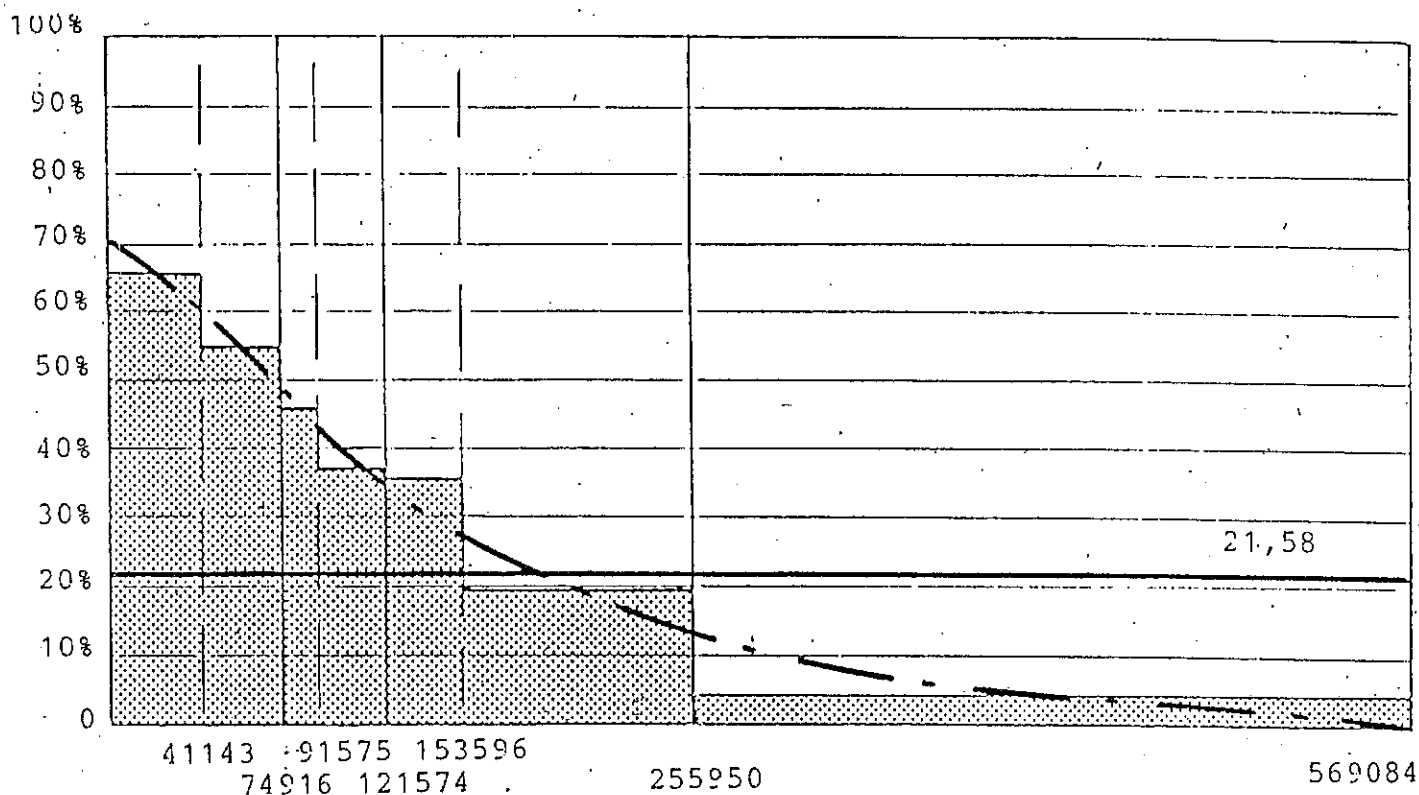


fig.n.5 - Profili dettagliati di magnitudo riferiti alle unità edilizie danneggiate (da ricostruire, da ristrutturare, o da riattare) ed agli equivalenti ponderali).

3.2.2 - Confronto tra consuntivo e stima

Il confronto riguarda innanzitutto le quantità di interventi nelle diverse categorie di danno. Dato che il consuntivo non considera gli interventi ancora da effettuare, lo scarto non è molto rilevante.

	STIMA (105522)	CONSUNTIVO (87320)
RIATTAZIONE	45641	29022
RISTRUTTURAZIONE	49149	41898
RICOSTRUZIONE	10732	16400

fig. n.6 - Quantità assolute coinvolte secondo la stima e secondo il consuntivo dei danni.

Se si tiene conto delle opzioni nella direzione della ricostruzione effettuato da soggetti titolari di case molto gravemente danneggiate è spiegabile il passaggio di un ordine di 6.000 unità dalla categoria "gravemente danneggiato = ristrutturazione" a quella "demolito o distrutto = ricostruzione".

Considerando le due categorie assieme si perviene ad un totale coincidente (un ordine di 59 mila interventi). Diversa è invece l'entità dei danni lievi (15 mila unità di differenza) ma ciò non comporta sostanziali diversità di costo

dato il modesto peso economico di tali interventi.

E' ipotizzabile che una parte di tali soggetti non abbia fatto ricorso alle provvidenze pubbliche, in relazione alla scarsa consistenza dei danni subiti.

I coefficienti di peso economico degli interventi che sono stati introdotti nella stima prevedono:

- ricostruzione: 1,368. L'indice è più alto di quello consuntivo, in quanto si basava su una maggiore dotazione volumetrica per abitante;
- ristrutturazione: 0,563, contro un indice medio consuntivo di 0,6;
- riattazione: 0,216, contro un consuntivo di 0,1.

Applicando questi valori alle quantità coinvolte si perviene alla possibilità di un confronto tra stima e consuntivo (tab.n.1).

TAB.n.1 - Confronto tra stima e consuntivo (in miliardi).

INTERVENTI	STIMA	CONSUNTIVO
ricostruzione	279	311,6
ristrutturazione	524	477,6
riattazione	189	55,1
TOTALE	992	864,3

Le poste sono sostanzialmente coincidenti, se si tiene conto che il consuntivo non considera gli interventi ancora da effettuare (un ordine del 10% rispetto a quelli già attuati).

Anche il profilo di magnitudine delle due valutazioni è coincidente in modo apprezzabile.

Le considerazioni fin qui svolte hanno consentito di inguadrare il significato del fattore "p" in materia di scelte afferenti alla ristrutturazione antisismica del patrimonio edilizio esistente e non distrutto dagli eventi sismici del 1976. Il fattore politico ha operato anche nel campo dello sviluppo socio-economico, opponendo le spinte positive, specifiche o solo indotte dal flusso eccezionale degli investimenti, alle spinte arretranti ed ai danni di processo conseguenti all'avvenuto danneggiamento ed al rallentamento iniziale delle attività funzionali.