



Cemento

e

Costruzioni

in

Italia

Destinazioni finali

Consumi specifici

Investimenti

Indagine AITEC

Edizione 2000

Cemento e Costruzioni in Italia

Destinazioni finali

Consumi specifici

Investimenti

Indagine AITEC

Edizione 2000



AITEC Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento è nata nel 1959 e fa parte del sistema Confindustria in rappresentanza dell'industria cementiera.

All'associazione aderiscono 22 aziende con 81 unità produttive.

Le aziende associate all'AITEC presentano una distribuzione capillare su tutto il territorio nazionale e sono in grado di soddisfare la domanda sotto il profilo quali-quantitativo.

Indagine Aitec

Sin dalla fine degli anni '60 AITEC si pose l'obiettivo di fornire, attraverso indagini periodiche, informazioni corrette e attendibili sull'utilizzo del cemento nell'industria delle costruzioni. Gli strumenti di indagine avrebbero dovuto essere capaci non soltanto di descrivere i mercati del cemento nei diversi campi di impiego, ma anche di rendere ragione della complessità dell'intera filiera, con la sua continua evoluzione sociale, culturale, tecnologica e progettuale. Fu elaborato un sistema statistico avanzato che portò ad individuare anche indicatori sintetici - i cosiddetti coefficienti tecnici - in grado di rappresentare con significatività, e rendere comparabili, costruzioni del tutto disomogenee fra di loro, come lo sono una casa, un capannone o un ponte. L'indagine, che ha visto sinora cinque edizioni, si è continuamente evoluta ed arricchita di dati, mantenendo tuttavia inalterata dal 1981 la metodologia di base, in modo da rendere possibile la comparazione nel tempo. Le indagini sono sviluppate e coordinate dal Gruppo di Lavoro "Analisi di mercato - Studi Statistici" AITEC.

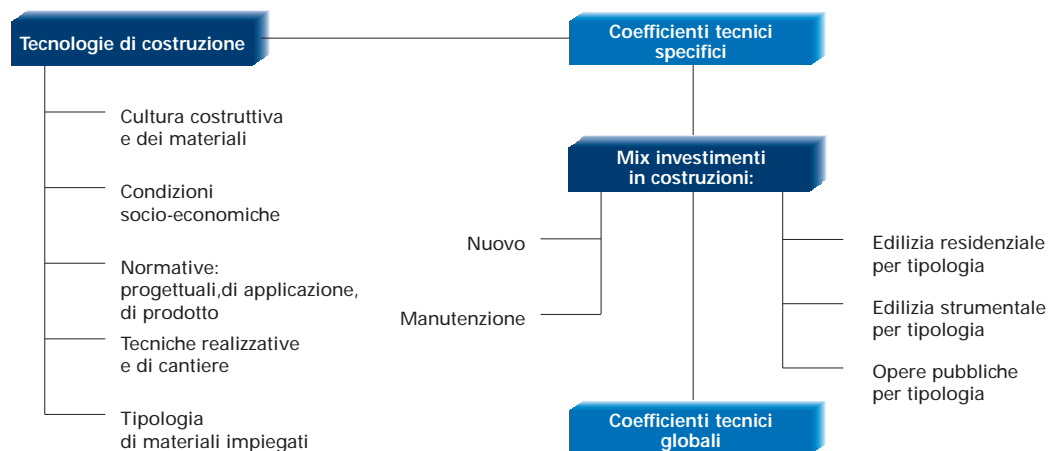
Coefficienti tecnici del cemento

I coefficienti tecnici esprimono le relazioni esistenti tra le diverse tipologie d'opera in cui si articola il settore delle costruzioni ed i consumi di cemento impiegati per la loro realizzazione.

Vengono formalizzati in tre classi:

- fisica
quantità di cemento per unità fisica di opera espressa in Kg / metro cubo (vuoto per pieno)
- economica
incidenza percentuale del costo del cemento sul costo complessivo dell'opera
- fisico/ economica
consumo di cemento in quantità per unità di investimento espresso in q.li/ milione di lire

Flusso degli elementi che interagiscono nella definizione dei coefficienti tecnici:





pag 4

Evidenze.

pag 8

Destinazioni finali e coefficienti tecnici.

pag 12

I numeri del cemento e lo scenario.

pag 18

Il ritardo dell'Italia.

pag 23

Risultanze dell'indagine e analisi degli indicatori.

pag 32

Evoluzione tecnologica e innovazione nel settore delle costruzioni.

pag 39

Metodo di indagine e struttura del campione.



L'indagine AITEC Edizione 2000 mette ancora una volta in evidenza come il cemento rappresenti una frazione estremamente piccola del costo medio di costruzione e come il suo impiego in quantità sia a grandi linee tripartito fra: abitazioni; costruzioni destinate ad attività industriali, commerciali e di servizio; strade, ferrovie, porti ed altre infrastrutture.

.....
2,8%

Incidenza del costo del cemento
sul costo di costruzione

Destinazioni finali
del cemento

.....
36,1%

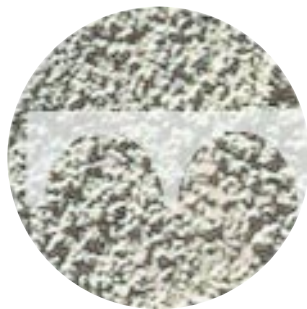
Edilizia
residenziale

.....
32,6%

Edilizia
strumentale

.....
31,3%

Opere
pubbliche





Costi decrescenti

Prestazioni crescenti

Qualità

sicurezza

Certificazione

Deficit infrastrutturale

Rinnovo patrimonio edilizio

Costi decrescenti	<p>Da oltre 20 anni il peso del cemento sul costo di costruzione complessivo è in costante diminuzione.</p> <p>L'incidenza del costo del cemento si conferma come estremamente bassa in tutti i comparti: residenziale, strumentale, opere pubbliche.</p> <p>L'incidenza del cemento è fra le più basse rispetto a tutti gli altri fattori di produzione dell'industria delle costruzioni.</p> <p>L'industria cementiera fornisce un notevole contributo all'evoluzione delle tecniche di cantiere, attraverso l'offerta di cementi di più alta qualità e specializzazione, la ricerca di prestazioni più elevate ed articolate, il supporto tecnico ed i servizi.</p> <p>L'insieme di questi fattori consente significative riduzioni dei costi sia in cantiere che nelle lavorazioni extra-cantiere.</p>
Prestazioni crescenti	<p>L'evoluzione della legislazione e gli attori del mercato (committenti, progettisti, imprese, produttori di materiali) hanno indotto un mutamento qualitativo che tende a considerare non più il mero costo di costruzione, ma l'intero ciclo di vita dell'immobile, sotto il profilo delle prestazioni, dei costi di manutenzione, della flessibilità di impiego.</p> <p>Ciò comporta l'adozione di standard più elevati e rigorosi che caratterizzano l'immobile sotto ogni profilo: sicurezza, durabilità, confort, risparmio energetico.</p> <p>In linea generale si utilizza più cemento nelle miscele – per esempio per ottemperare alle prescrizioni in materia sismica – ma soprattutto il mix design diviene più attento ed orientato alle prestazioni, in funzione delle esigenze di progetto e delle numerose variabili ambientali.</p>
Patrimonio edilizio	<p>Malgrado l'accelerazione impressa negli ultimi anni, gli interventi di recupero e riqualificazione del patrimonio abitativo del nostro Paese sono ancora limitati rispetto alle enormi necessità. L'ampiezza degli investimenti richiesti contrasta con le possibilità di una proprietà estremamente frammentata, che, se da una parte è un valore sociale irrinunciabile, dall'altra esige azioni di sostegno di lungo periodo e l'attivazione di più leve – finanziaria, fiscale, amministrativa – da parte della collettività.</p>
Deficit infrastrutturale	<p>La piena attuazione dell'Europa come regione unica di competizione economica e sociale, ha reso ancora più evidente il ritardo dell'Italia dal punto di vista della dotazione infrastrutturale.</p> <p>In particolare trasporti, idraulica e difesa del territorio richiedono massicci investimenti e capacità di rapida attuazione. Un impegno improcrastinabile per la collettività.</p>
Certificazione	<p>Gli ultimi anni hanno visto un progressivo impegno dell'industria cementiera sul fronte della Qualità.</p> <p>Oggi quasi tutte le cementerie delle aziende associate AITEC operano in regime di qualità ed hanno ottenuto la relativa Certificazione di Qualità.</p> <p>L'industria cementiera ha inoltre deciso l'adozione volontaria della norma comunitaria ENV 197/1 che uniforma sigle, prestazioni e composizioni in tutta Europa, e questo nonostante oneri elevati.</p>

Destinazioni finali e coefficienti tecnici

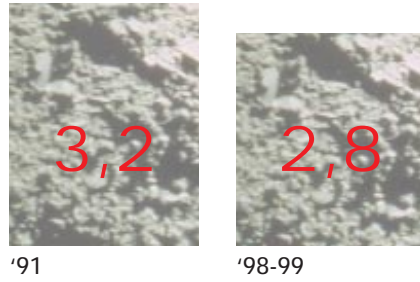
Destinazioni finali

	'91	'98-99
Edilizia residenziale	34,5%	36,1%
Edilizia strumentale	29,7%	32,6%
Opere pubbliche	35,8%	31,3%

Incidenza del costo
del cemento
sul costo
di costruzione

%

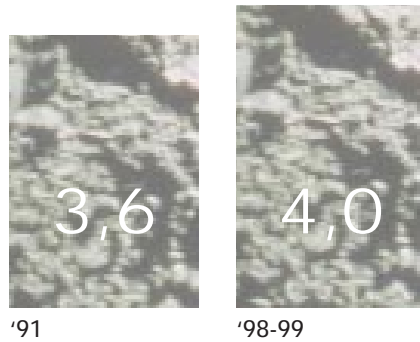
Settore delle costruzioni



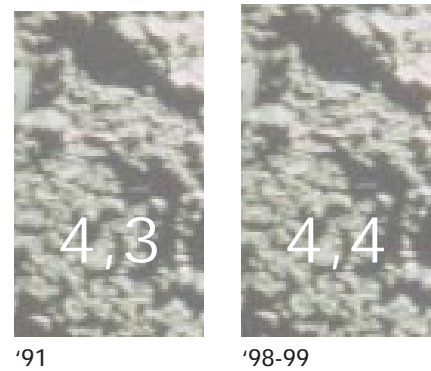
Edilizia residenziale



Edilizia strumentale



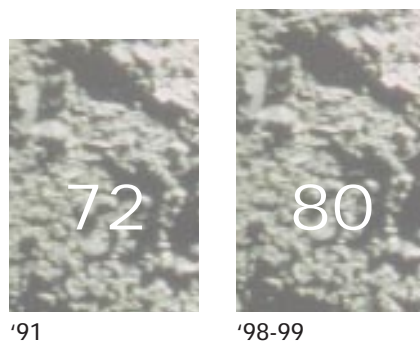
Opere pubbliche



Impiego di cemento
per volume
costruito

Kg/mc
(vuoto per pieno)

Edilizia residenziale



Edilizia strumentale



Destinazioni finali del cemento

	1991	1998-99
Edilizia residenziale	34,5%	36,1%
Edilizia strumentale	29,7%	32,6%
Agricola	13,9%	16,9%
Industriale	63,1%	63,6%
Commercio e Turismo	8,6%	10,8%
Altra	14,4%	8,7%
Opere pubbliche	35,8%	31,3%
Stradali	16,8%	21,1%
Ferrovie	14,0%	20,1%
Marittime	7,0%	0,3%
Idrauliche e Bonifiche	22,0%	18,6%
Sociali e Pubbliche	13,7%	23,5%
Igienico sanitarie	13,3%	14,6%
Altre	13,2%	1,8%
Totale	100%	100%



L'aumento di poco più del dieci per cento nell'impiego del cemento nella costruzione di abitazioni, in presenza di una incidenza di costo decrescente, mette in evidenza l'accresciuta attenzione del settore verso la durabilità e la qualità, imposte anche dalla normativa sul calcestruzzo.

Sia la Committenza che i Progettisti mostrano una spiccata preferenza verso il legante idraulico rispetto ad altri materiali motivata da diverse ragioni: durabilità e qualità innanzitutto, ma anche economicità e plasticità del cemento rispetto alle esigenze creative del progetto.

	1991	1998-99
Edilizia residenziale	15.070	12.940
Edilizia strumentale	12.983	11.707
Agricola	1.804	1.980
Industriale	8.193	7.447
Commercio e Turismo	1.122	1.261
Altra	1.864	1.019
Opere pubbliche	15.649	11.217
Stradali	2.634	2.363
Ferrovie	2.190	2.257
Marittime	1.093	34
Idrauliche e Bonifiche	3.442	2.092
Sociali e Pubbliche	2.143	2.635
Igienico sanitarie	2.079	1.635
Altre	2.068	201
Totale	43.702	35.864

Dati espressi in 000 tonn.

Le destinazioni finali del cemento in quantità evidenziano la forte caduta delle opere pubbliche, con oltre quattro milioni di tonnellate perse nel decennio '90.

Particolarmente preoccupante è la stagnazione di tutte le opere orientate alla salvaguardia e alla gestione del territorio, resa evidente dal calo delle opere idrauliche, bonifiche e igienico sanitarie.

In termini di percentuali si riscontra il sorpasso dell'edilizia residenziale e strumentale sul comparto delle opere pubbliche.

I numeri
del cemento
e lo scenario

30

Aziende

89

Unità produttive, di cui:

61

a ciclo completo

28

officine di macinazione

37,3

Milioni di tonnellate
di cemento prodotto

2,5

Milioni di tonnellate export

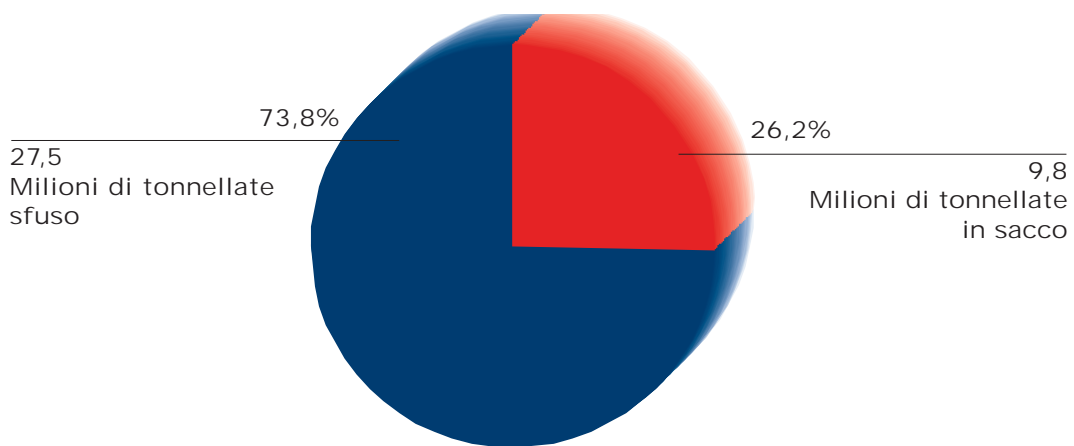
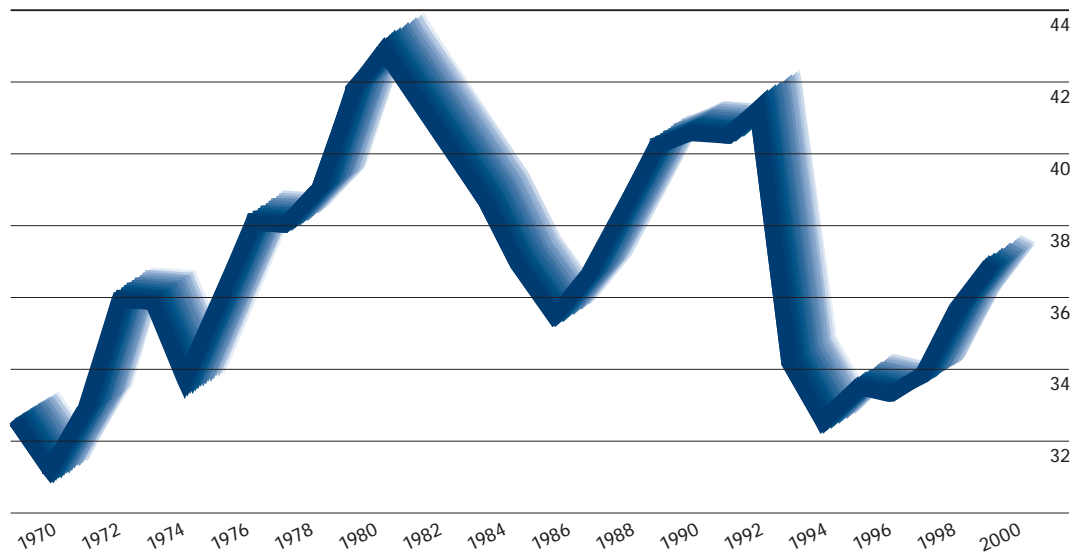
1,5

Milioni di tonnellate import

Dati 1999

Produzione di cemento in Italia

Milioni di tonnellate



Destinazioni intermedie del cemento

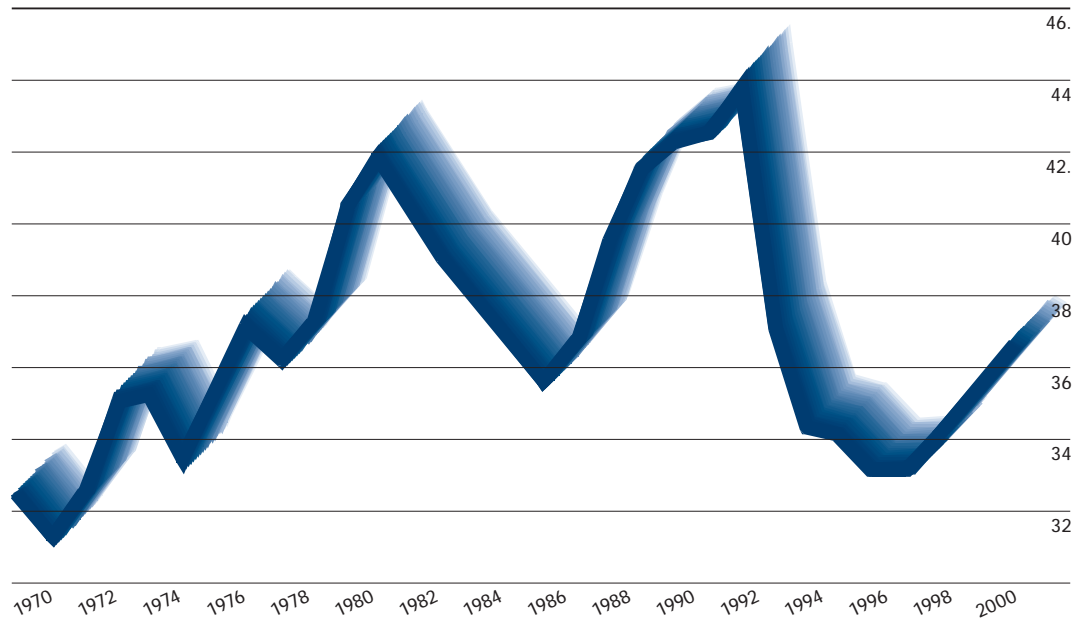
	1991	1999
Imprese di costruzioni	16,6%	7,5%
Centrali di betonaggio	41,8%	44,2%
Manifatturieri	12,7%	13,4%
Rivenditori	27,0%	25,7%
Altre destinazioni*	1,4%	2,6%
Export	0,5%	6,6%

* Principalmente premiscelatori che utilizzano il cemento come componente per malte premiscelate ed altri prodotti speciali per l'edilizia.



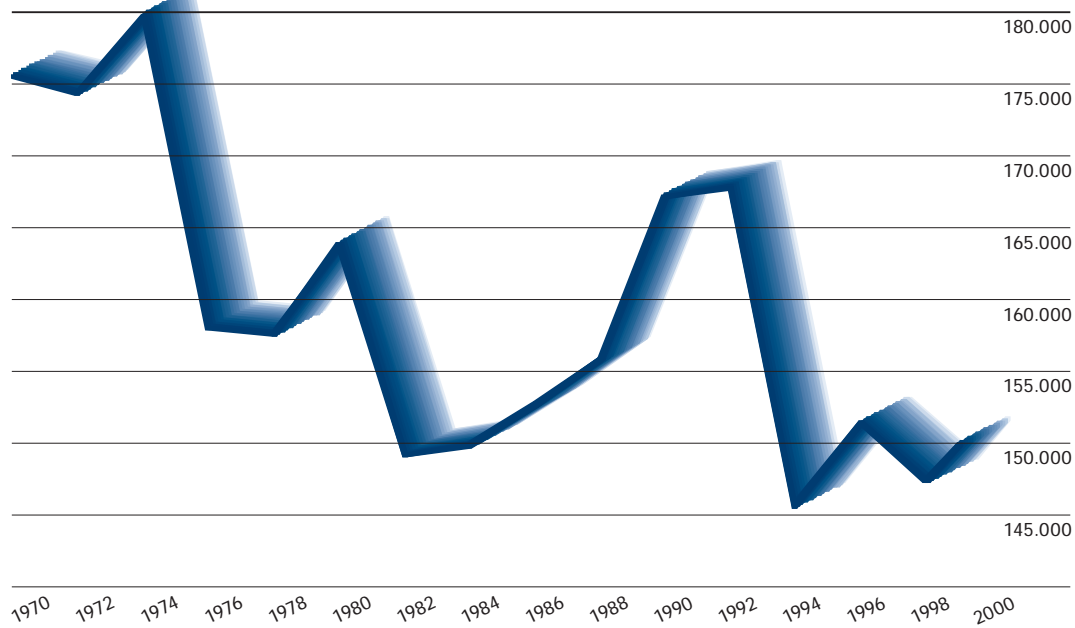
Consumi di cemento

Milioni di tonnellate



Investimenti in costruzioni

* Miliardi

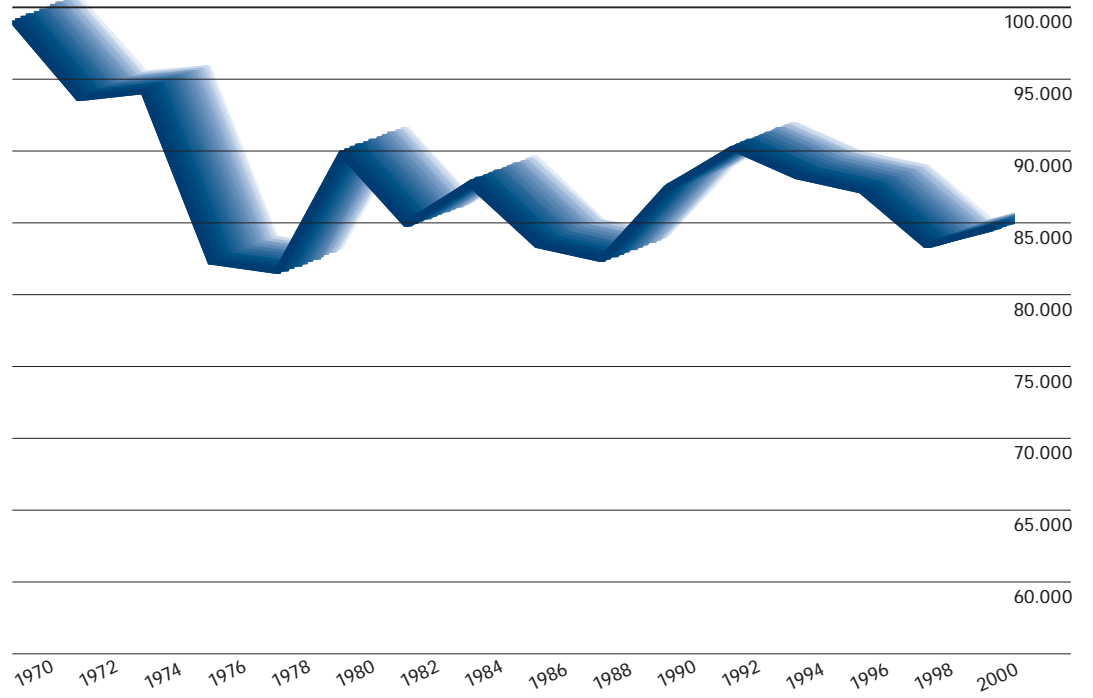


* Lire costanti 1995



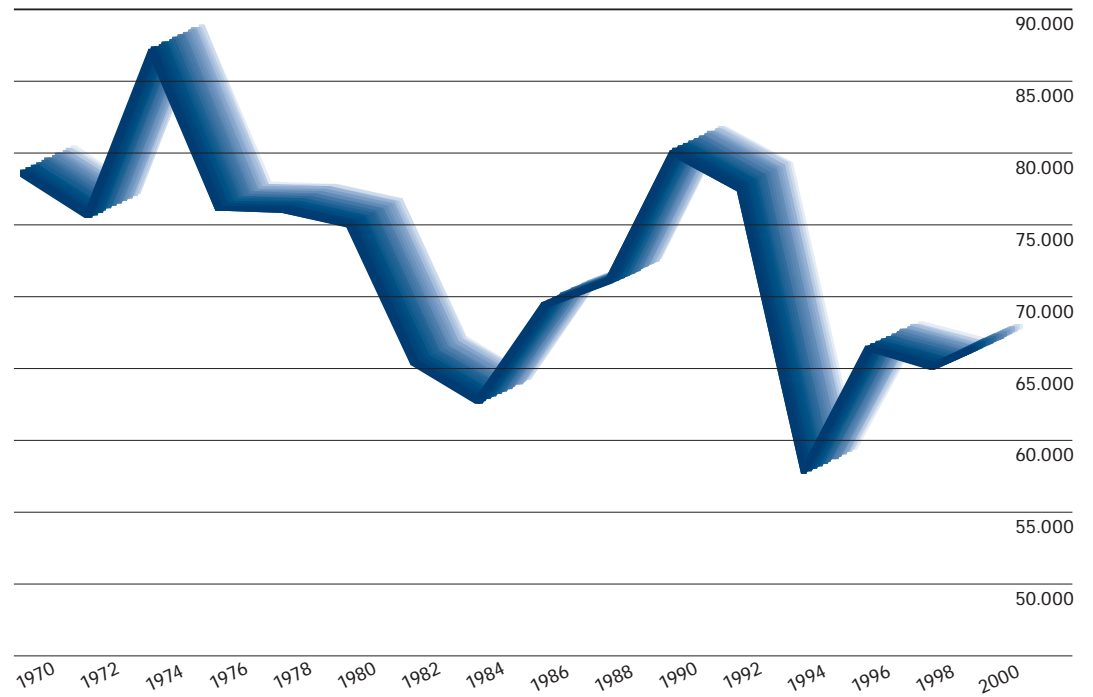
Investimenti edilizia residenziale

* Miliardi



Investimenti edilizia strumentale e opere pubbliche

* Miliardi



* Lire costanti 1995

Il ritardo dell'Italia

Nell'ultimo decennio:

— **11%**
Investimenti in costruzioni

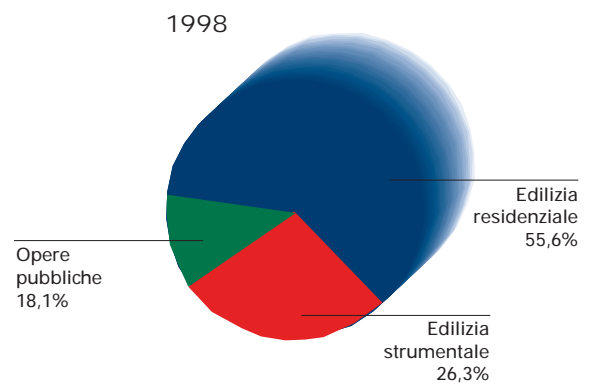
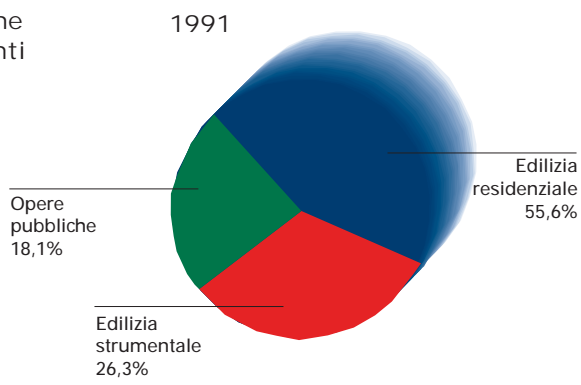
— **6%**
Investimenti in abitazioni

— **100.000**
Abitazioni nuove costruite

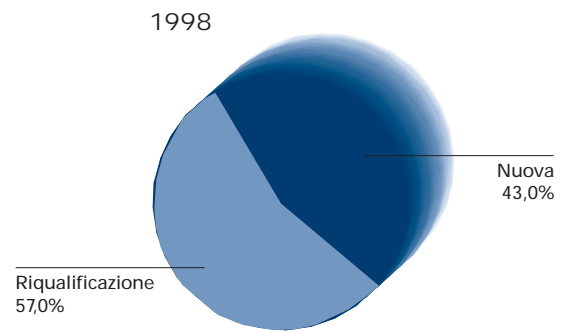
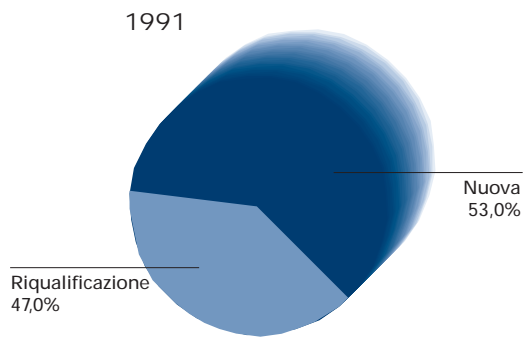
— **16%**
Investimenti edilizia strumentale
e opere pubbliche



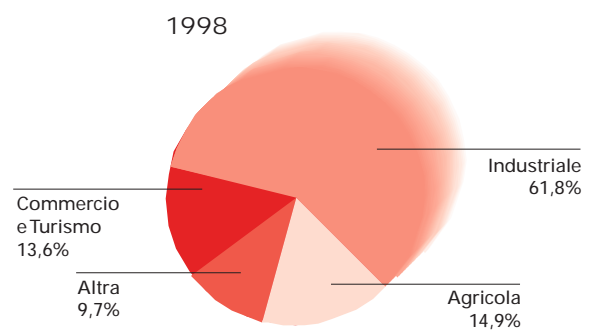
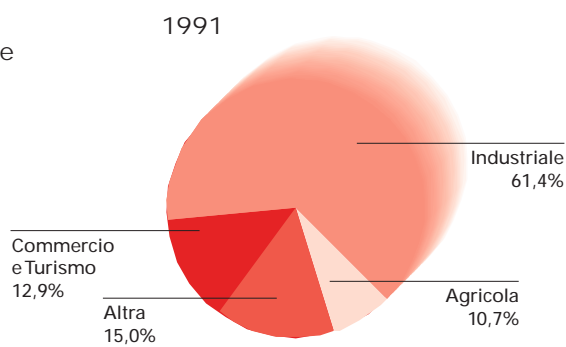
Ripartizione investimenti



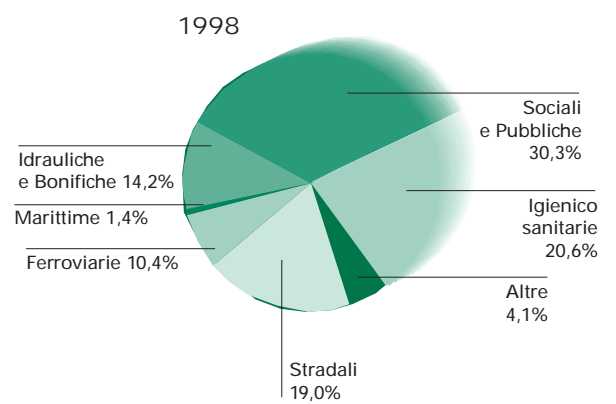
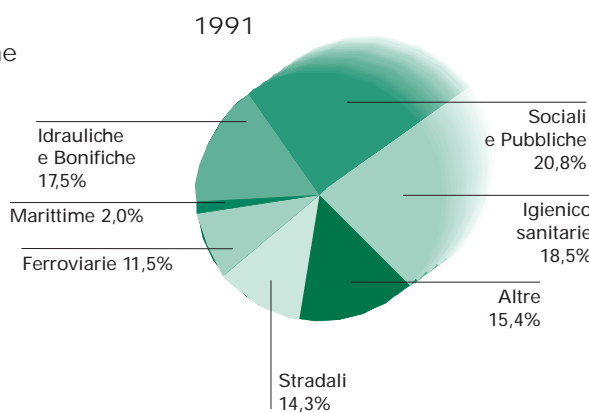
Edilizia residenziale



Edilizia strumentale



Opere pubbliche



Le infrastrutture

Il deficit di dotazione infrastrutturale dell'Italia permane grave e si è ulteriormente accentuato nel contesto del mercato ormai divenuto unico dell'UE.

Livello di dotazione infrastrutturale
(livello max=100)

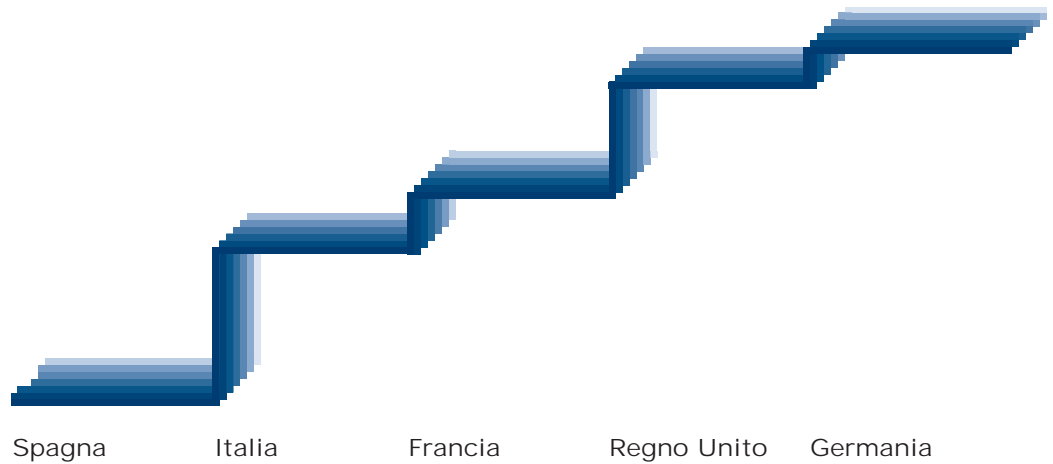
1.	Belgio	100,0	9.	Svezia	57,7
2.	Olanda	85,2	10.	Norvegia	55,6
3.	Lussemburgo	84,4	11.	Italia	54,1
4.	Danimarca	72,9	12.	Irlanda	44,4
5.	Austria	70,2	13.	Finlandia	42,0
6.	Germania	68,1	14.	Spagna	35,2
7.	Francia	64,1	15.	Portogallo	32,1
8.	Regno Unito	63,4	16.	Grecia	24,3

Elaborazione AITEC su dati Cnel
e altre fonti



Ancor più significativo è il confronto con gli altri quattro grandi paesi europei (UE5) che mette in evidenza come il nostro Paese sia ancora sotto la media e soprattutto distante dai competitors più diretti come Francia, Germania e Regno Unito, mentre la Spagna, pur essendo in ritardo rispetto al nostro Paese, si sta dotando molto velocemente di infrastrutture moderne sotto ogni profilo.

Indice sintetico di dotazione infrastrutturale



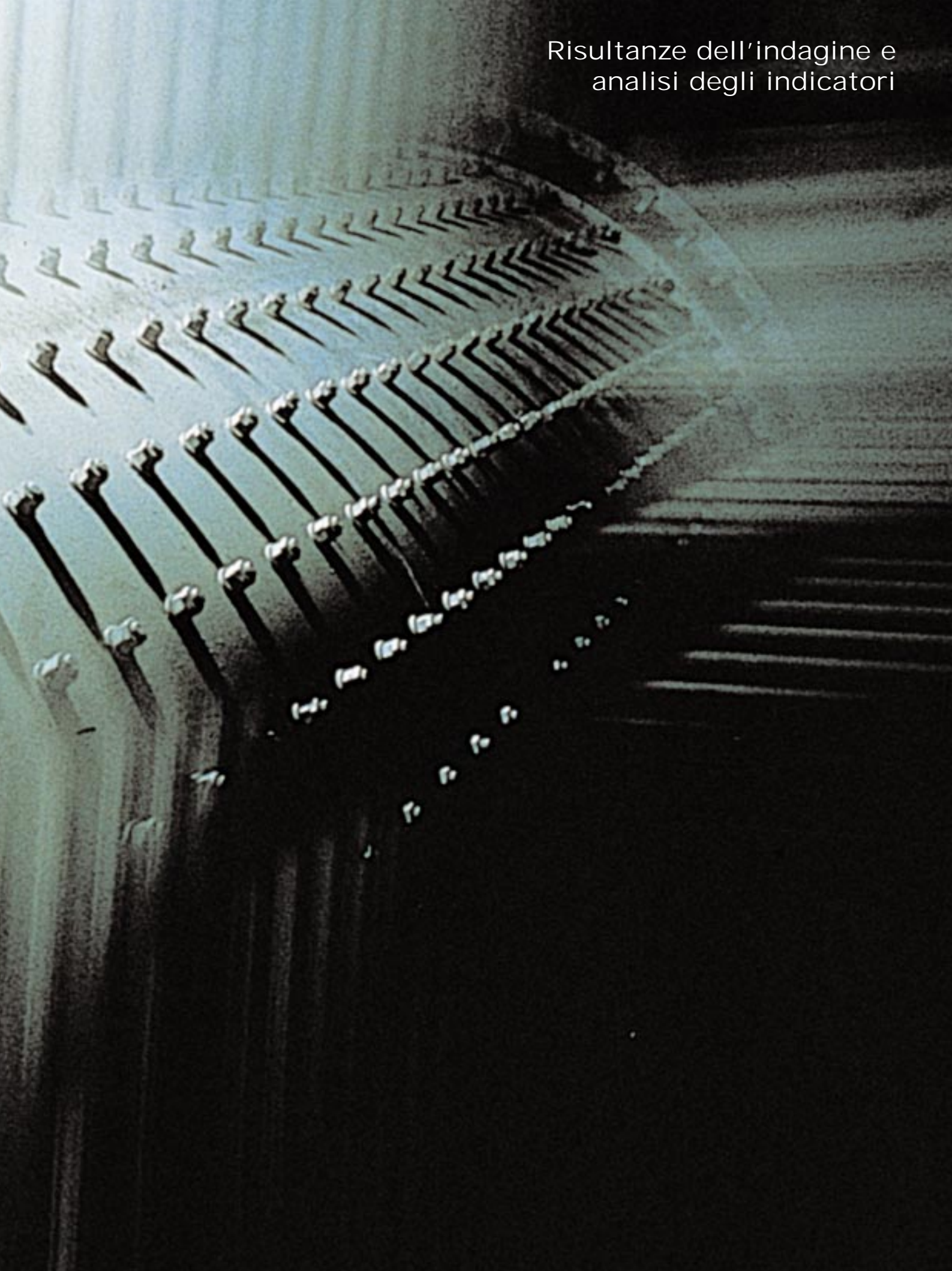
Analoga situazione abbiamo nel confronto delle dotazioni infrastrutturali delle regioni dei suddetti paesi europei.

Distribuzione delle regioni per classe di dotazione infrastrutturale

Paesi	Molto bassa	Bassa	Medio bassa	Medio alta	Alta	Molto alta
Germania	•	•	11	13	8	6
Regno Unito	•	2	5	11	7	10
Francia	1	•	14	3	3	1
Italia	•	6	7	6	•	1
Spagna	2	10	2	2	1	0



Risultanze dell'indagine e
analisi degli indicatori



L'indagine rileva i coefficienti tecnici per ogni tipo di opera e per le diverse aggregazioni tipologiche e geografiche.

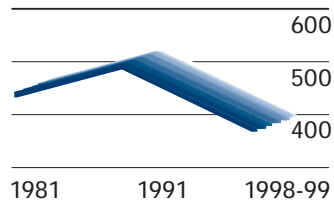
Il confronto con le precedenti indagini del 1981 e del 1991 mette in evidenza tendenze di lungo periodo, significative del ciclo economico e del mutamento sociale del nostro Paese.

Il confronto a posteriori di alcuni risultati-chiave con le statistiche di Enti ufficiali e Centri studi specializzati nel settore conferma la validità globale e la precisione dell'indagine.

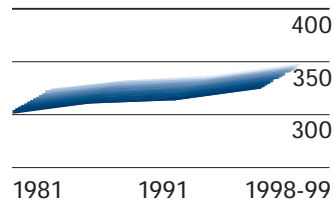
Settore	Impiego di cemento per milione investito q.li	Incidenza cemento su costo costruzione %
Residenziale	2,4	1,8
Strumentale	3,8	4,0
Opere pubbliche	5,2	4,4
Indice medio	3,2	2,8

Edilizia residenziale

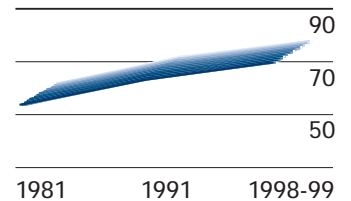
Volume medio per abitazione mc v/ p



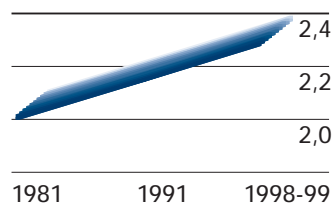
Costo costruzione al mc. Lire costanti 1998



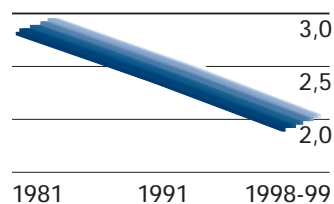
Impiego di cemento al mc. kg



Impiego di cemento per milione investito Q.li Lire costanti 1998

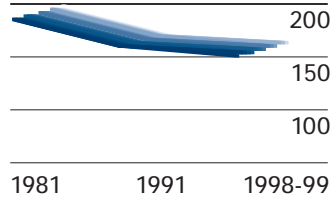


Incidenza del cemento sul costo di costruzione %

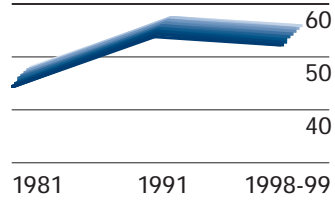


Edilizia strumentale

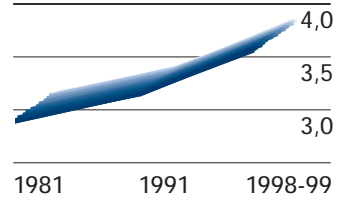
Costo costruzione al mc.
Lire costanti 1998



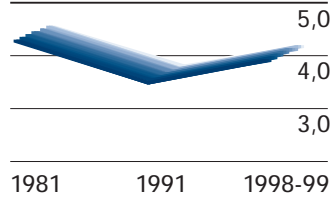
Impiego di cemento al mc.
kg



Impiego di cemento per milione investito Q.li
Lire costanti 1998

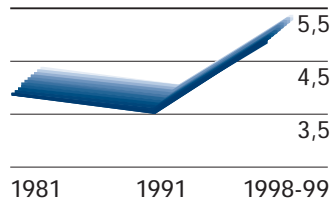


Incidenza del cemento sul costo di costruzione %

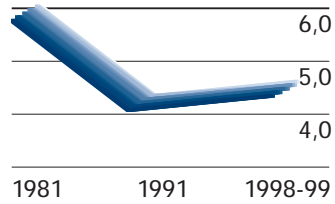


Opere pubbliche

Impiego di cemento per milione investito Q.li
Lire costanti 1998



Incidenza del cemento sul costo di costruzione %



Edilizia residenziale

Settore	Volume medio per abitazione mc v/p	Costo costruzione al mc. .000 Lire	Impiego di cemento al mc. Kg.	Impiego di cemento per milione investito q.li	Incidenza del cemento sul costo di costruzione %
Popolare/Condominio	348	325	75,6	2,3	1,8
Schiera	479	366	87,3	2,4	1,8
Villa	507	387	98,4	2,5	1,8
Indice medio	391	340	80,2	2,4	1,8

Area					
Nord Ovest	351	410	77,4	1,9	1,6
Nord Est	393	334	80,1	2,4	2,0
Centro	380	337	76,2	2,3	2,6
Sud	400	340	80,6	2,4	1,5
Isole	403	249	111,0	4,5	3,9
Italia	391	340	80,2	2,4	1,8

	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99
Italia	479	518	391	318	322	340	59	72	80	2,1	2,2	2,4	2,9	2,4	1,8

Lire costanti 1998

Volume medio per abitazione

Le abitazioni risultano mediamente più piccole.
Il volume medio cala notevolmente rispetto a dieci anni fa:
391 mc v/p contro 518 mc v/p.

I principali fattori:

- progressiva riduzione del numero medio dei componenti del nucleo familiare;
- razionalizzazione degli spazi abitativi a seguito di piani urbanistici che presentano iniziative edificatorie in aree già ricomprese in altre aree urbanizzate;
- ridimensionamento della tipologia costruttiva mono e bifamiliare caratterizzata da volumi medi maggiori rispetto alle altre tipologie di fabbricati;
- incremento del volume medio dei fabbricati, che si è tradotto in un aumento del numero di unità abitative con volumi medi più contenuti.

Costo di costruzione	<p>Il costo di costruzione al mc, è sostanzialmente stabile registrando nel decennio una crescita media annua dello 0,8% in termini reali.</p> <p>I principali fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • miglioramento delle tecnologie costruttive connesse all'adeguamento alla normativa antisismica (1996) e alla nuova legislazione per il contenimento dei consumi energetici; • crescente attenzione verso le componenti qualitative dell'abitazione (estetica, confort, sicurezza,...); • maggiore importanza della progettazione.
Impiego di cemento	<p>Continua la crescita dell'impiego di cemento al mc, anche se a ritmi più ridotti rispetto alle dinamiche rilevate nelle precedenti indagini.</p> <p>I principali fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • normativa più rigorosa: antisismica e qualità del calcestruzzo; • tecnologie costruttive più avanzate che privilegiano il calcestruzzo rispetto ad altri materiali tradizionali; • competitività del cemento rispetto ai materiali concorrenti; • maggiore attenzione dei progettisti verso qualità e durabilità, con conseguente incremento del dosaggio medio nel calcestruzzo e dell'utilizzo di calcestruzzi a resistenza caratteristica rispetto a quelli a dosaggio.
Incidenza del cemento sul costo di costruzione	<p>Prosegue la riduzione dell'incidenza del cemento sul costo di costruzione, passando dal 2,4 del 1991 all'1,8 del 1998-99.</p> <p>I principali fattori:</p> <ul style="list-style-type: none"> • minore incremento del costo del cemento rispetto agli altri materiali da costruzione; • incremento nell'utilizzo di materiali di maggior pregio nelle applicazioni non proprie del cemento (finiture, impianti, accessori).
Analisi territoriale	<p>L'indagine mette in luce una notevole varietà di situazioni nel territorio nazionale, a conferma dell'esistenza di realtà edilizie molto diverse, dipendenti da fattori economico-sociali, progettuali e tecnologici; senza dimenticare i fenomeni connessi all'abusivismo spesso particolarmente presenti in alcune aree del Paese.</p> <p>In sintesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il volume medio delle abitazioni è più alto nelle Isole e nel Sud; • i costi di costruzione più alti sono nel Nord Ovest, circa il 20% in più rispetto alla media nazionale, che registra per contro una tra le più basse incidenze del costo del cemento; • il maggior consumo di cemento al mc si registra nelle Isole ed è attribuibile ad una maggiore incidenza dell'edilizia monofamiliare; • parallelamente nelle Isole si riscontra il valore più alto del cemento per milione investito e dell'incidenza del cemento sul costo di costruzione.

Edilizia strumentale

Tipologia di opera	Costo costruzione al mc. .000 Lire	Impiego di cemento al mc. Kg.	Impiego di cemento per milione investito q.li	Incidenza del cemento sul costo di costruzione %
Agricola	117	50,9	4,3	3,4
Commercio e Turismo	211	63,9	3,0	2,8
Industriale	149	57,7	3,9	4,7
Altra	152	51,5	3,4	2,5
Indice medio	152	57,0	3,8	4,0

Area				
Nord Ovest	177	59,7	3,4	2,3
Nord Est	100	47,0	4,4	4,3
Centro	159	56,8	5,1	3,4
Sud	140	60,0	4,3	3,2
Isole	200	80,3	4,0	5,2
Italia	152	57,0	3,8	4,0

Tipologia di opera	Costo costruzione al mc. Lire costanti 1998			Impiego di cemento al mc. Kg.			Impiego di cemento per milione investito q.li Lire costanti 1998			Incidenza del cemento sul costo di costruzione %		
	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99
Agricola	137	151	117	53	67	51	4,2	4,8	4,3	5,7	4,8	3,4
Commercio e Turismo	245	278	211	48	64	64	2,6	2,5	3,0	3,7	2,7	2,8
Industriale	120	135	149	39	50	58	3,3	3,8	3,9	4,7	4,3	4,7
Altra	367	133	152	60	51	52	2,1	3,6	3,4	3,0	3,8	2,5
Indice medio	190	167	152	48	58	57	3,0	3,3	3,8	4,4	3,6	4,0

Costo di costruzione	<p>Il costo di costruzione al mc diminuisce nel decennio ad un ritmo medio annuo dell'1,3% in termini reali.</p> <p>La riduzione si deve agli importanti processi di razionalizzazione produttiva che hanno interessato il comparto che ha visto affermarsi la tecnica costruttiva della prefabbricazione e dei materiali già assemblati in una fase a monte del cantiere.</p>
Impiego di cemento	<p>L'impiego di cemento al mc è rimasto sostanzialmente sui livelli della precedente indagine del 1991 ma si deve evidenziare il passaggio dal cemento di classe ordinaria a quello a più alte prestazioni meccaniche.</p> <p>L'impiego del cemento per milione investito è invece cresciuto per effetto della rilevante diminuzione del costo di costruzione, che sconta ormai tempi di realizzazione dimezzati rispetto al passato.</p>
Incidenza del cemento sul costo di costruzione	<p>L'incidenza del cemento sul costo di costruzione registra una correzione di 0,4 punti percentuali. Tale dinamica è legata al ridimensionamento del costo di costruzione in funzione della diminuzione dei costi di manodopera originati dall'impiego della prefabbricazione.</p>
Territorio e settori	<p>Le Isole evidenziano costi di costruzione, impiego di cemento e incidenza del costo del cemento più elevati rispetto alla media nazionale.</p> <p>All'opposto il Nord Est risulta l'area con i più bassi costi di costruzione e di impiego di cemento al mc.</p> <p>Il settore Commercio e turismo presenta valori più alti rispetto alla media, sia sul costo di costruzione, sia sull'impiego di cemento mentre evidenzia la più bassa incidenza del costo del cemento. Questo conferma la diffusione nel settore di tecnologie costruttive che utilizzano nuovi e più costosi materiali e applicazioni non proprie del cemento.</p>

Opere pubbliche

Tipologia di opera	Impiego di cemento per milione investito in q.li	Incidenza del cemento sul costo di costruzione in %
Stradali	5,0	4,1
Ferrovie	8,7	7,2
Idrauliche	6,2	5,1
Sociali e Pubbliche	3,5	2,9
Igienico sanitarie	3,2	2,6
Bonifiche	5,7	4,7
Altra	3,0	2,4
Indice medio	5,2	4,4

Area	Impiego di cemento per milione investito in q.li	Incidenza del cemento sul costo di costruzione in %
Nord Ovest	3,9	3,2
Nord Est	4,3	3,4
Centro	5,8	4,3
Sud	3,7	2,8
Isole	3,5	3,5
Italia	5,2	4,4

Tipologia di opera	Impiego di cemento per milione investito in q.li Lire costanti 1998			Incidenza del cemento sul costo di costruzione in %		
	'81	'91	'98-99	'81	'91	'98-99
Stradali	5,8	4,6	5,0	8,2	5,3	4,1
Ferrovie	n.r.	4,7	8,7	N.R.	5,5	7,2
Idrauliche	8,5	5,6	6,2	11,2	6,2	5,1
Sociali e Pubbliche	2,0	2,6	3,5	2,9	2,8	2,9
Igienico sanitarie	4,3	2,8	3,2	6,1	2,9	2,6
Bonifiche	4,9	4,1	5,7	6,5	4,6	4,7
Altra	5,3	3,3	3,0	7,5	4,0	2,4
Indice medio	4,1	3,9	5,2	6,0	4,3	4,4

Impiego di cemento per milione investito

Il cemento per milione investito è in aumento in funzione delle aumentate esigenze di qualità e dello sviluppo di tecnologie costruttive che impiegano calcestruzzo rispetto ad altri materiali tradizionali. Da segnalare gli effetti positivi dovuti all'introduzione di normative più severe, in particolare antisismiche.

Incidenza del cemento sul costo di costruzione

L'incidenza del cemento sul costo di costruzione è sostanzialmente invariata (+0,1 punti percentuali) rispetto a dieci anni fa.

Da rilevare il maggiore utilizzo di manufatti prefabbricati in calcestruzzo che riducono i tempi di costruzione e inducono la diminuzione dei costi di manodopera e dei servizi.

Settori

L'incidenza più alta risulta nelle opere ferroviarie, la cui forte crescita è dovuta ai lavori per l'alta velocità. Questi lavori hanno anche grande rilievo tecnico poiché il progetto TAV esige l'utilizzo di tecnologie avanzate ed un intenso impiego di elementi prefabbricati ad alte prestazioni in termini di: lavorabilità, durabilità, progettazione dei componenti del calcestruzzo, controlli in cantiere e in laboratorio.

Ciclo di cantierizzazione	Area	Intervallo in mesi	
		gara/ aggiudicazione	aggiudicazione/ inizio opera
	Nord Ovest	1,5	1,4
	Nord Est	4,9	3,9
	Centro	6,2	3,5
	Sud	7,8	7,2
	Isole	3,4	6,5
	Italia	5,0	4,6

Dall'indagine emerge una forte differenziazione del ciclo di cantierizzazione che vede fortemente penalizzati i tempi di realizzazione delle opere nel meridione.

Si registra in quest'area un intervallo di 15 mesi che intercorrono dalla pubblicazione del bando di gara all'effettivo inizio dei lavori.

Evoluzione tecnologica
e innovazione
nel settore delle costruzioni



L'industria delle costruzioni ha una peculiarità che la differenzia da tutte le altre: il suo prodotto è un'opera di grandi dimensioni ad elevata complessità, con l'impiego di numerose tecnologie.

Nello stesso tempo è un'industria tradizionale con forti radici nel territorio e nei suoi valori socio-culturali, professionali ed ambientali.

L'indagine sui coefficienti tecnici consente di cogliere le tendenze evolutive del settore, la cui innovazione è generalmente più lenta per effetto della forte inerzia nelle tecnologie di base e dei tempi lunghi di adattamento di tecnologie trasigrate da altri comparti.

Sono quattro i fattori che interagiscono a determinare l'innovazione edilizia: mercato, struttura produttiva, processi, materiali e componenti.

Mercato

La domanda esprime bisogni ed esigenze di innovazione orientati a creare flessibilità nel tempo su prestazioni, qualità ed utilizzo dell'edificio.

I nuovi edifici "intelligenti", richiesti soprattutto nel segmento dell'edilizia strumentale, devono essere capaci di adattarsi dinamicamente alle mutevoli esigenze delle organizzazioni occupanti.

Il patrimonio esistente deve essere mantenuto vitale attraverso interventi di ristrutturazione, recupero e adeguamento delle prestazioni, anche per nuove destinazioni di utilizzo.

L'attività di recupero è divenuta ormai prevalente e nel futuro assisteremo, come sta già avvenendo in Giappone, ad una riduzione nella durata assoluta di vita dei "pezzi" che compongono gli edifici, a favore di un mercato di sostituzioni che non alterano l'insediamento ma ne modificano in modo sostanziale la qualità.

Struttura produttiva

L'integrazione a livello europeo ha portato un'accelerazione dello sviluppo tecnologico, una maggiore diffusione della qualità, grazie all'entrata in gioco di nuovi operatori, la diffusione di tecnologie prima limitate ad un ambito territoriale regionale e la necessità di competere su più vasta scala.

Le strutture dell'offerta assumono sempre più le caratteristiche tipiche dell'industrializzazione, lungo un processo che vede una progettazione più accurata, un forte controllo tecnico e dei costi, il maggior ricorso a fasi di montaggio piuttosto che di costruzione in opera.

La contrazione del mercato ha poi determinato un processo di razionalizzazione dell'offerta, con sopravvivenza nel mercato delle imprese edilizie meglio organizzate – indipendentemente dalle dimensioni – e meglio rispondenti alle caratteristiche della domanda.

L'innovazione dei processi ha investito tutti gli aspetti delle lavorazioni edili, sia in cantiere che a monte, sia per la realizzazione delle strutture che per finiture e impiantistica.

Nel complesso l'arretramento delle lavorazioni, la meccanizzazione del cantiere e l'informatizzazione hanno indotto una significativa accelerazione all'industrializzazione del settore e più in generale di tutta la filiera edile.

Questa trasformazione, unita agli sforzi tesi alla riduzione dei tempi di realizzazione, sia direttamente sul cantiere, sia indirettamente attraverso lo sviluppo di un'offerta di prodotti parzialmente lavorati al di fuori del cantiere, ha originato una forte contrazione della durata del ciclo edilizio.

L'indagine rileva come nell'arco di un ventennio il ciclo si sia ridotto di molti mesi in tutte le tipologie di costruzioni.

Ciclo edilizio

Durata in mesi

	Residenziale	Strumentale	Opere pubbliche
1981	26	27	40
1991	23	24	34
1998-99	19	15	20

Il sensibile decremento registrato dalle opere pubbliche è da attribuirsi anche al ridimensionamento delle opere realizzate.

In particolare l'innovazione si sviluppa sulle seguenti linee:

- macchine e attrezzature speciali adatte anche a lavorazioni in spazi ridotti, particolarmente concepite per le opere di recupero e manutenzione;
- programmi informatici complessi in grado di gestire l'intero processo, dalle fasi progettuali alla programmazione del cantiere, dalla contabilità lavori alle modifiche in corso d'opera, fino alla futura manutenzione programmata;
- tecniche di assemblaggio a secco e altre sperimentazioni costruttive;
- approccio integrato ai problemi del costruire, non più concepito come mera esecuzione di cantiere, ma come un insieme integrato di fasi di assemblaggio.

Nel campo dei materiali si registrano contemporaneamente l'evoluzione nell'utilizzo dei materiali di base, come il cemento, la creazione di materiali del tutto nuovi, la combinazione innovativa fra materiali esistenti ed infine lo sviluppo dei materiali compositi.

Per il cemento l'indagine ha evidenziato il sempre maggiore ricorso al calcestruzzo preconfezionato rispetto a quello prodotto in cantiere e parallelamente la crescita del cemento utilizzato nel calcestruzzo, a conferma di una tendenza consolidata verso la qualità del costruito.

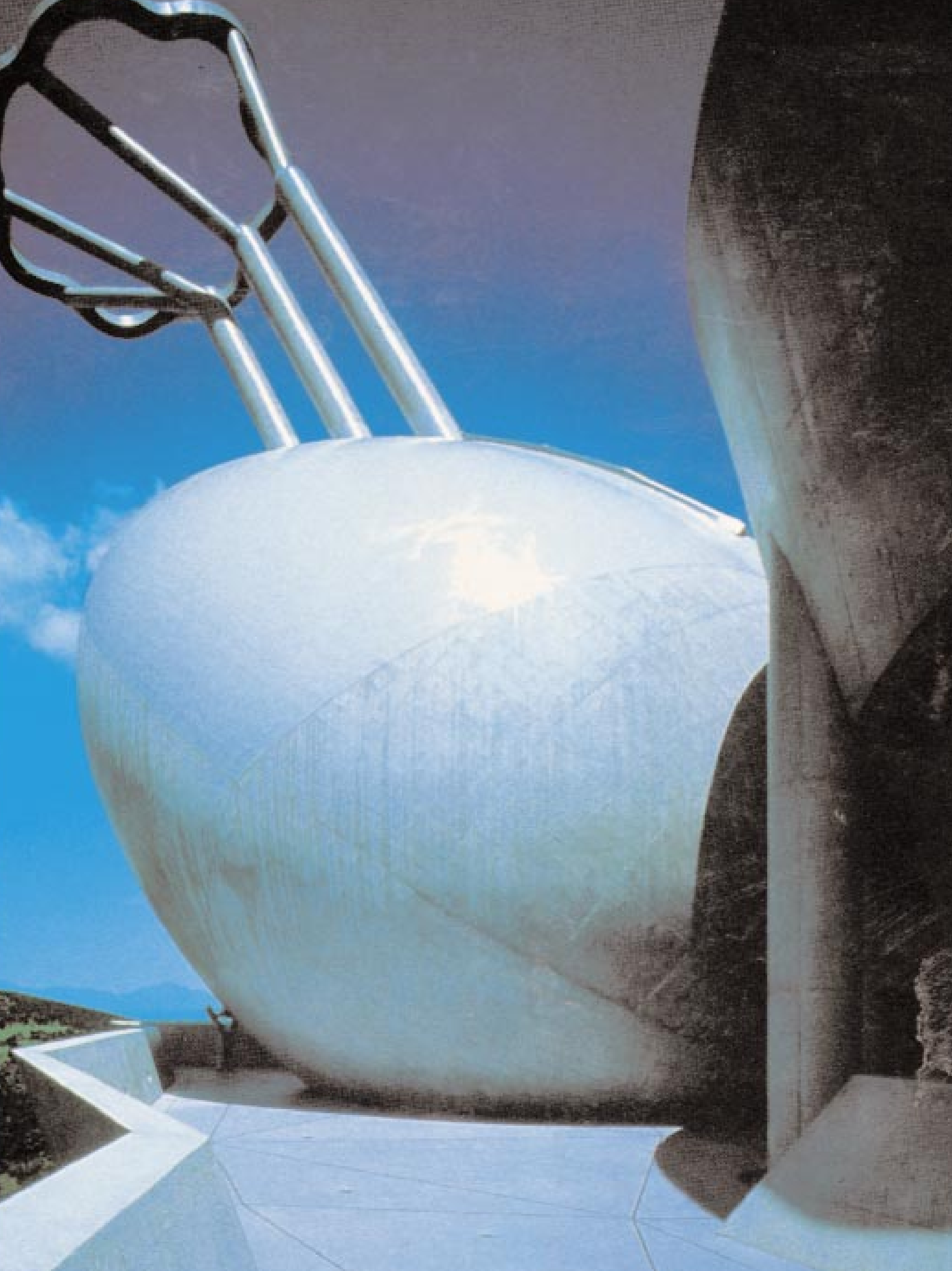
Cemento nel calcestruzzo preconfezionato

In percentuale

	Residenziale	Strumentale	Opere pubbliche
1981	36,4	36,7	34,2
1991	43,0	40,0	42,0
1998-99	44,5	40,6	44,0

L'offerta di prodotti speciali e prodotti pronti all'impiego, indirizzati soprattutto al segmento del ripristino e della manutenzione, diviene sempre più ampia con l'obiettivo di facilitare e velocizzare le lavorazioni in corso d'opera e di migliorare le prestazioni.

Nella componentistica si impongono i "microsistemi" costituiti dall'assemblaggio di semilavorati destinati a particolari aspetti dell'edificio (partizioni, impianti) ed i sistemi integrati altamente specializzati, per esempio per coperture e chiusure.



Il rinnovo e la riqualificazione

Il settore del rinnovo e della riqualificazione non è stato oggetto di indagine diretta, ma di un'analisi qualitativa mirata a coglierne le tendenze più significative.

Aitec svilupperà in futuro indagini ad hoc, al fine di determinare le dimensioni dell'attività di riqualificazione e di osservarne gli sviluppi.

Al di là della rilevanza economica, che è comunque notevolissima, rinnovo e riqualificazione rivestono una importanza decisiva sotto il profilo culturale e ambientale.

Il recupero del patrimonio storico e di testimonianza, e la tutela dell'immagine urbana ed ambientale, sono valori essenziali della nostra società contemporanea, capaci di mobilitare investimenti sempre crescenti.

Se all'inizio degli anni settanta la componente del rinnovo e della manutenzione costituiva solo il 20% degli investimenti in edilizia, oggi essa supera il 60% con un valore stimato da alcuni Istituti di ricerca in 140.000 miliardi.

Dal punto di vista legislativo la difesa del patrimonio esistente si inquadra nella Legge n° 457/78 che classifica gli interventi di recupero in:

- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria
- restauro e risanamento conservativo
- ristrutturazione edilizia e ristrutturazione urbanistica

Comparto manutenzione	Valore in mld di Lire 1998	Quota % sul totale valore produzione*
Edilizia residenziale	50.920	21,8
Edilizia strumentale	33.690	14,5
Opere pubbliche	14.670	6,3
Totale manutenzione straordinaria	99.280	42,6
Totale manutenzione ordinaria	40.770	17,5
Totale	140.050	60,1

*Valore della produzione dell'intero settore delle costruzioni pari a circa 233.000 mld di Lire.

Fonte: Cresme

Al di là delle incentivazioni fiscali che hanno contribuito nell'ultimo biennio a rafforzare la domanda di rinnovo, va sottolineato che questa è sostenuta da forti e profonde ragioni strutturali: l'invecchiamento dello stock e la progressiva soddisfazione del fabbisogno abitativo delle famiglie.

Istituti specializzati di ricerca hanno rilevato che in Italia, le abitazioni con oltre 40 anni di età, quelle sulle quali occorre effettuare significativi interventi di manutenzione, rappresentavano nel 1985 un valore superiore al 34% del patrimonio residenziale.

Nel medio e lungo termine il progressivo invecchiamento dello stock abitativo porterebbe nel 2005 la quota di fabbricati con oltre 40 anni di vita ad attestarsi intorno al 50%; tale quota continuerebbe la sua crescita fino a raggiungere l'80% circa nel 2021.

Sotto il profilo sociodemografico in Italia si registra la presenza di 21 milioni di famiglie e di circa 26 milioni di abitazioni ed inoltre l'80% delle famiglie dispone di una casa di proprietà.

Questo spiega il declino delle nuove realizzazioni:

- da 388 mila abitazioni nel 1982 a 170 mila circa nel 1999
- da 143 mila fabbricati nel 1982 a 55 mila circa nel 1999.

L'elevata dotazione raggiunta nell'edilizia strumentale, dopo il periodo di forte espansione produttiva nella seconda metà degli anni '80 offre ampie prospettive di crescita all'attività di rinnovo.

Ma il settore che evidenzia il più alto fabbisogno di recupero, valorizzazione e adeguamento a nuove esigenze e standard di qualità è quello delle opere pubbliche.

Il patrimonio infrastrutturale creato nel corso degli anni '60 e '70 necessita di enormi ed urgenti interventi per assicurare il mantenimento della funzionalità.

Altrettanto importanti interventi sono richiesti dall'edilizia pubblica, sia per rendere adeguate le abitazioni a standard di sicurezza e qualità oggi irrinunciabili, che per recuperare dal degrado strutture come scuole, ospedali, uffici e servizi pubblici in genere.

L'impiego di cemento

Nell'attività di rinnovo e manutenzione il coefficiente tecnico del consumo del cemento risulta essere più basso rispetto a quello riscontrato nelle opere di nuova costruzione. Ovviamente questi indici medi presentano valori differenziati se analizzati per comparto edilizio e per area territoriale.

E' prevedibile infatti un coefficiente tecnico che si avvicina al nuovo nel comparto manutentivo delle opere pubbliche, nelle quali l'impiego di calcestruzzo rimane ancora importante sia in termini quantitativi che qualitativi. Il coefficiente si riduce invece nel caso dell'attività manutentiva dove prevalgono gli interventi sugli impianti e sulle finiture.

Coefficiente medio	Manutenzione		Nuova costruzione
	Ordinaria	Straordinaria	
Incidenza del cemento sul costo di costruzione (%)	0,6	1,4	2,8

Metodo
di indagine
e struttura
del campione



L'esperienza maturata sia all'interno dell'Aitec che in altri paesi esteri dove sono state condotte ricerche settoriali analoghe, ha indicato l'opportunità di impiegare il metodo di ricerca indiretto anziché quello diretto.

Il metodo diretto consiste nel seguire le uscite del cemento dalle unità produttive fino al consumatore finale, rilevando per ciascun tipo di opera, il quantitativo impiegato. Questa metodologia non risulta applicabile al contesto italiano poiché la maggior parte del cemento giunge all'utilizzatore finale non direttamente dal produttore, ma attraverso gli operatori dei settori calcestruzzo preconfezionato, manufatti in cemento, rivendita e ultimamente dai premiscelatori. Questi operatori, in numero elevatissimo e di modeste dimensioni aziendali, presentano uno scarsissimo interesse all'approfondimento di una ricerca di così ampio respiro.

In altri termini, gli operatori delle destinazioni intermedie del cemento, pur rivestendo un ruolo estremamente rilevante ai fini di una capillare penetrazione del mercato, costituiscono una sorta di "filtro" che rende difficoltosa l'individuazione della destinazione finale del prodotto.

In Europa i paesi che hanno utilizzato il metodo diretto sono la Germania, l'Austria, l'Irlanda, la Svezia e la Gran Bretagna. Pur in presenza di applicazioni differenziate del metodo (dovute a diversità di situazioni di mercato e di informazioni disponibili) i risultati sono stati giudicati in generale poco significativi dagli stessi esperti del settore.

Il metodo indiretto consiste invece nel ricercare le relazioni tra le produzioni dei vari settori dell'industria delle costruzioni e le quantità di cemento impiegate, determinando i coefficienti tecnici di utilizzo del prodotto cemento per le differenti categorie di opera.

Su tale base vengono calcolati i coefficienti tecnici del cemento e, in funzione del valore delle opere realizzate nel Paese, le destinazioni finali.

Gli studi più significativi basati sul metodo indiretto sono stati sviluppati in Francia e in Svizzera.

Le risultanze delle prime indagini sono state giudicate poco soddisfacenti, ma, successivamente, grazie all'affinamento costante della metodologia, sono stati raggiunti adeguati livelli di affidabilità in entrambi i paesi citati.

Sulla base della valutazione di queste diverse esperienze, la metodologia indiretta è stata adottata anche dall'Aitec che l'ha a sua volta affinata sulla scorta delle risultanze conseguite con le precedenti indagini condotte in Italia.

Nel corso della presente analisi si è pertanto proceduto:

- per gli investimenti in costruzioni, a ripartire l'aggregato economico presentato dal bilancio economico nazionale nel più ampio ventaglio possibile di opere sulle stime di enti di ricerca specializzati;
- per i coefficienti tecnici e i consumi specifici, a condurre un'apposita indagine che si è sviluppata con un campione di 448 unità stratificate per quote statistiche, che ha permesso:
 - di rilevare il 2,9% del consumo globale del cemento;
 - di determinare i coefficienti tecnici di impiego del cemento per tipologia di opera e per ripartizione territoriale.

Campione
statistico

La rilevazione si è articolata secondo lo schema tradizionale:

- determinazione dell'ampiezza del campione
- struttura del campione
- preparazione del questionario
- controllo dei dati elementari e successive elaborazioni.

Determinazione
dell'ampiezza
del campione

La procedura classica per calcolare la dimensione del campione impone di fissare il livello di errore delle stime ed il relativo intervallo di confidenza che viene stimato anche sulla base di precedenti esperienze, oppure sulla risultanza di un'indagine pilota eseguita ad hoc. Nella presente ricerca è stata adottata la metodologia sequenziale, con la quale la dimensione del campione non viene predeterminata. Vengono applicati, invece, alcuni test ai dati che si accumulano dopo l'acquisizione di ciascuna intervista o serie di interviste. Il test, a sua volta, ha termine non appena permette di decidere tra ipotesi alternative secondo il grado di approssimazione desiderato.

I parametri base per progettare il test, d'altra parte, sono gli stessi che vengono utilizzati per uno schema non sequenziale. Con tale metodologia, dopo ogni nuova informazione e sulla base di quelle già cumulate, si decide quindi per:

- accettare l'ipotesi nulla
- continuare il campionamento.

In pratica, la metodologia applicata in via operativa è stata il test di Barnard, che analizza, sulla base dello scostamento medio del valore x da un valore fissato y , con un test a due code, i limiti dello scostamento.

Questa metodologia è risultata molto utile alla ricerca, in quanto, essendo le variabili molto eterogenee (soprattutto nelle Opere pubbliche), è stato possibile dimensionare con maggior precisione il campione.

Struttura
del campione

Il campione è stato formato secondo i seguenti strati:

- regioni
- tipo di opera.

Il piano di rilevazione è stato strutturato in modo da individuare le imprese che stavano realizzando le opere di interesse in modo da uniformarsi alle indicazioni del campione.

Controllo
dei dati
ed elaborazioni

Le analisi campionarie possono presentare due tipi di errore:

- di natura probabilistica, la cui ampiezza è determinata a priori, fissati certi livelli di confidenza;
- di natura non probabilistica, a causa cioè di interviste incomplete, errori manuali di trascrizione, ecc.

Per superare le difficoltà insite nel secondo punto si è provveduto:

- a far eseguire le rilevazioni da personale specializzato;
- a contattare prima dell'intervista i responsabili delle imprese, descrivendo loro gli obiettivi dell'indagine e fornendo loro assicurazioni circa l'uso riservato delle informazioni.

Tutti i questionari consegnati sono stati sottoposti ad una serie di controlli incrociati di tipo informatico per individuare:

- errori manuali di registrazione;
- incongruenze delle risposte;
- mancate risposte;
- errori sistematici di compilazione.

I questionari non validi sono stati riconsegnati all'intervistatore per il completamento o la ripetizione dell'intervista. Successivamente, le informazioni sono state codificate e registrate su supporti informatici ed analizzati mediante software statistici che hanno permesso di effettuare:

- i controlli finali di validità e compatibilità;
- l'analisi campionaria sequenziale;
- l'inferenza dal campione all'universo.

Determinazione
dei coefficienti
tecnici

I coefficienti tecnici sono stati determinati mediante un'indagine di tipo campionario per le singole tipologie costruttive.

Il campione, costituito da 448 interviste, è stato strutturato con metodologia sequenziale mediante stratificazione per tipologia d'opera e per area geografica.

In tale modo si è ottenuta una distribuzione delle rilevazioni omogenea e significativa per ogni singola circoscrizione.

Il numero di interviste ha permesso di rilevare circa 1 milione di tonnellate di cemento pari al 2,9% del consumo globale.

Il quantitativo rilevato è perfettamente rappresentativo dell'attività edilizia e si traduce in un volume medio di cemento rilevato per intervista pari a 2.245 tonnellate.

Le interviste sono state effettuate utilizzando degli appositi questionari predisposti

in tre versioni: edilizia residenziale nuova, edilizia non residenziale, opere pubbliche

Ogni scheda di rilevazione è stata strutturata al fine di ottenere le informazioni necessarie per la determinazione dei coefficienti tecnici.

In sintesi, le principali informazioni rilevate nel corso dell'indagine sono:

- localizzazione del lavoro (Provincia e Comune)
- data d'inizio e di fine lavori
- volume dell'opera (per l'edilizia residenziale e non residenziale)
- n. abitazioni (per edilizia residenziale)
- consumo di cemento (sfuso/in sacchi e per classe di resistenza)
- consumo di calcestruzzo per classe di resistenza e/o dosaggio
- manufatti in calcestruzzo
- importo dell'opera
- ciclo di cantierizzazione (per opere pubbliche).

Ogni intervista è stata codificata territorialmente e per tipologia d'opera rendendo possibili diverse aggregazioni.

Struttura del campione: Tipologia/quantità per circoscrizione

Area	Residenziale		Non residenziale		Opere pubbliche		n°	Totale tonn
	n°	tonn	n°	tonn	n°	tonn		
Nord Ovest	35	32.327	30	38.367	43	71.029	108	141.723
Nord Est	32	27.714	32	86.232	59	301.425	123	415.371
Centro	17	12.023	16	37.126	42	160.033	75	209.182
Sud	26	12.636	21	21.296	45	62.394	92	96.326
Isole	18	14.690	11	90.645	21	37.920	50	143.255
Totale Italia	128	99.389	110	273.666	210	632.801	448	1.005.856
Totale cemento rilevato tonn			Consumo di cemento 1998 tonn					%
1.005.856			34.685.376					2,9

Struttura del campione: per settore delle costruzioni

	Numero interviste	1998/99 Tonnellate rilevate
Edilizia residenziale	128	99.389
Edilizia strumentale	110	273.666
Agricola	11	1.260
Industriale	55	127.750
Commercio e Turismo	38	137.734
Altra	6	6.922
Opere pubbliche	210	632.801
Stradali	62	172.854
Ferrovie	10	139.185
Marittime	6	36.444
Idrauliche	10	12.242
Sociali e Pubbliche	54	107.811
Igienico sanitarie	47	87.033
Bonifiche	11	5.522
Altre	10	71.711
Totale	448	1.005.856
% su consumo di cemento nazionale		2,9%