

Direzione Affari Economici e Centro Studi

INDICI ISTAT DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI TRONCHI STRADALI

L'Istat ha avviato la pubblicazione dei nuovi indici del costo di costruzione di tronchi stradali nella base di riferimento 2005 rendendoli disponibili in serie storica con dettaglio mensile a partire da gennaio 2005¹.

I due indici elaborati dall'Istat si riferiscono al costo di costruzione di un tronco stradale con tratto di strada in galleria e senza tratto di strada in galleria (all'aperto) e si articolano ciascuno in quattro gruppi di componenti di costo: manodopera, materiali, trasporti e noli.

Sulla base di tali dati, in particolare, nel 2011, si evidenzia una crescita del 4,9% su base annua dell'indice del costo di costruzione di un tronco stradale con tratto di strada in galleria e del 5,4% dell'indice relativo al tronco stradale senza tratto in galleria.

Nel primo semestre 2012, l'indice del costo di costruzione di un tronco stradale con tratto di strada in galleria registra una stazionarietà nel confronto con lo stesso periodo dell'anno precedente mentre l'indice relativo al tronco senza tratto in galleria diminuisce dell'1,3% su base annua.

Rispetto ai quattro gruppi di voci di costo, nel primo semestre 2012, gli indici relativi al costo della manodopera, dei trasporti e dei noli mostrano andamenti crescenti nel confronto con la prima metà del 2011: manodopera + 2,9%; trasporti +3,1%; noli +4,6% nell'indice del costo di costruzione di un tronco stradale con tratto di strada in galleria; manodopera +2,7%; trasporti +3,1% e noli +4,9% nell'indice del costo di costruzione di un tronco stradale senza tratto in galleria.

L'indice relativo al gruppo dei materiali, di contro, evidenzia una riduzione del 2,3% rispetto alla prima metà del 2011 nell'indice del costo di costruzione del tronco stradale con tratto di strada in galleria e del 4,0% relativamente all'indice del costo di costruzione del tronco senza tratto di strada in galleria.

Nella struttura percentuale dei costi di costruzione nella nuova base il gruppo Materiali ha un'incidenza sensibilmente più elevata rispetto agli altri gruppi di costo.

¹ Il calcolo e la diffusione degli indici nella precedente base 1995 era stata sospesa con la pubblicazione da parte dell'Istat dell'ultimo trimestre del 2008.

Ad esempio, nell'indice del costo di costruzione di un tronco stradale senza tratto in galleria (base 2005) il gruppo dei materiali incide per il 62%, a fronte di un peso del 28,5% del costo della manodopera, del 6,2% dei noli e del 3,3% dei trasporti (segue nota metodologica).

**INDICE ISTAT DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI UN TRONCO
STRADALE CON TRATTO DI STRADA IN GALLERIA (base 2005=100)**

Anni	Indice Generale	<i>Manodopera</i>	<i>Materiali</i>	<i>Trasporti</i>	<i>Noli</i>
2006	106,2	102,3	108,7	103,5	103,8
2007	113,9	106,9	118,8	106,9	107,4
2008	117,7	111,2	121,7	114,5	114,5
2009	108,7	115,7	103,6	115,5	116,3
2010	114,7	118,2	112,2	116,6	118,7
2011	120,3	122,0	118,5	124,9	124,9
<i>I trim. 2012</i>	120,8	125,2	117,1	127,8	129,4
<i>II trim. 2012</i>	121,1	125,2	117,5	128,6	129,9
<i>I sem.2012</i>	121,0	125,2	117,3	128,2	129,7
var.% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente					
2006	6,2	2,3	8,7	3,5	3,8
2007	7,3	4,5	9,3	3,3	3,5
2008	3,3	4,0	2,4	7,1	6,6
2009	-7,6	4,0	-14,9	0,9	1,6
2010	5,5	2,2	8,3	1,0	2,1
2011	4,9	3,2	5,6	7,1	5,2
<i>I trim. 2012</i>	0,2	3,0	-2,1	2,7	4,4
<i>II trim. 2012</i>	-0,2	2,7	-2,4	3,4	4,8
<i>I sem.2012</i>	0,0	2,9	-2,3	3,1	4,6

Elaborazione Ance su dati Istat

**INDICE ISTAT DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI UN TRONCO
STRADALE SENZA TRATTO DI STRADA IN GALLERIA (base 2005=100)**

Anni	Indice Generale	<i>Manodopera</i>	<i>Materiali</i>	<i>Trasporti</i>	<i>Noli</i>
2006	106,0	102,3	108,1	103,5	103,7
2007	113,0	106,9	116,6	106,9	107,3
2008	120,5	111,2	125,8	114,5	114,1
2009	107,0	115,7	101,5	115,5	117,7
2010	115,6	118,1	113,9	116,6	120,3
2011	121,8	121,9	121,1	124,9	127,4
<i>I trim. 2012</i>	121,3	124,9	118,2	127,8	132,4
<i>II trim. 2012</i>	121,7	124,9	118,8	128,6	132,7
<i>I sem.2012</i>	121,5	124,9	118,5	128,2	132,6
<i>var.% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente</i>					
2006	6,0	2,3	8,1	3,5	3,7
2007	6,6	4,5	7,9	3,3	3,5
2008	6,6	4,0	7,9	7,1	6,3
2009	-11,2	4,0	-19,3	0,9	3,2
2010	8,0	2,1	12,2	1,0	2,2
2011	5,4	3,2	6,3	7,1	5,9
<i>I trim. 2012</i>	-1,7	2,9	-4,6	2,7	4,8
<i>II trim. 2012</i>	-1,0	2,5	-3,3	3,4	5,1
<i>I sem.2012</i>	-1,3	2,7	-4,0	3,1	4,9

Elaborazione Ance su dati Istat

Nota metodologica

Le caratteristiche del tronco stradale tipo. Il tronco stradale tipo alla base dei nuovi indici in base 2005 è costituito, in analogia al passato, da un tracciato misto di strada articolato in tratti di strada in trincea, in rilevato, su viadotto e in galleria. Da quest'ultima la distinzione tra i due indici generali: il tronco stradale all'aperto (o senza tratto in galleria) e il tronco stradale con galleria.

Nel primo caso il tracciato misto risulta costituito dalle tre tipologie di strada all'aperto (strada in trincea, in rilevato, su viadotto), mentre quello con il tratto in galleria comprende anche la strada in galleria.

Le variabili per tipologia di opera - strada in trincea, in rilevato, su viadotto e in galleria (tipo 1, tipo 2, tipo 3) - che costituiscono ognuna un indice generale a sé stante- concorrono, mediante una specifica struttura di ponderazione, alla formazione dei due indici di costo costruzione dei tronchi stradali.

TRONCO STRADALE (base 2005)

Lunghezza in metri lineari del tracciato tipo- Composizione %*

Tipologia di tracciato	Trincea	Rilevato	Viadotto	Galleria	Lunghezza complessiva
Con tratto in galleria	26,7	23,3	23,3	26,7	100,0
Senza tratto in galleria	40,0	30,0	30,0	0,0	100,0

**la lunghezza totale di un tracciato di strada rappresentativo è pari, convenzionalmente, a 3.000 metri lineari.*

Elaborazione Ance su dati Istat

Le voci elementari di costo alla base della formazione dei nuovi indici sono molto mutate rispetto al passato sia a livello qualitativo che quantitativo. Il *progetto tecnico tipo* fornito dall'Anas, che contiene le specifiche tecniche necessarie a valutare l'incidenza delle voci elementari di costo, tiene conto delle tecniche di costruzione attuali differenziandosi dal progetto di riferimento precedente².

Tra le principali innovazioni introdotte nel progetto tecnico figurano la valutazione della componente orografica del terreno attraversato (pianura, collina, montagna), delle opere di consolidamento per la realizzazione della galleria (distinte in leggere, medie, pesanti) e di quelle relative all'imbocco del tratto in galleria.

La struttura degli indici del costo di costruzione dei tronchi stradali nella nuova base 2005 continua ad essere articolata in quattro gruppi di componenti di costo: manodopera, materiali, trasporti e noli.

Nella struttura percentuale dei costi di costruzione nella nuova base il gruppo Materiali incide molto più pesantemente sugli indici generali rispetto al passato. La tabella seguente, che riporta i pesi percentuali sul totale per ciascuna categoria, evidenzia un forte aumento del peso percentuale dei materiali sul costo totale.

Ad esempio nell'indice del costo di costruzione di un tronco stradale senza tratto in galleria il gruppo dei materiali incide per il 62% sul costo totale (nella base precedente la quota era del 29,8%).

² Il progetto tecnico originario era stato definito nel 1980. Da allora, per le basi 1990 e 1995 il sistema di ponderazione degli indici dei costi di costruzione era stato messo a punto aggiornando le incidenze delle voci elementari di costo del progetto originario.

TRONCO STRADALE	base 1995	Base 2005
	<i>Pesi</i>	
A-Strada senza Tratto in Galleria	100,000	100,000
-Mano d'opera	22,600	28,533
-Materiali	29,800	61,983
-Noli	26,300	6,171
-Trasporti	21,300	3,313
B-Strada con Tratto in Galleria	100,000	100,000
-Mano d'opera	25,100	31,470
-Materiali	31,100	58,570
-Noli	25,100	7,735
-Trasporti	18,700	2,225

Elaborazione Ance su dati Istat

Di contro l'incidenza del costo dei trasporti e dei noli nel processo di costruzione dei tronchi stradali appare fortemente ridimensionato rispetto al passato.

Anche il peso del costo della manodopera aumenta, passando dal 22,6% (tronco senza tratto di strada in galleria) nella vecchia base 1995 al 28,5% nella base 2005.

Fonti dei dati e diffusione degli indici

Il costo della Manodopera prende a riferimento la rilevazione mensile Istat sulle retribuzioni contrattuali, considerando come variabile di riferimento il costo orario della manodopera del settore edile.

Per i Materiali, una parte dei costi viene ancora misurata utilizzando i listini delle CCIAA di Milano e Firenze, ma, prevalentemente, le voci di prodotto sono acquisite da fonte interna Istat, utilizzando gli indici dei prezzi alla produzione dei prodotti industriali venduti sul mercato interno.

Con riguardo ai gruppi dei Trasporti e Noli, le voci elementari di costo sono rilevate presso i Provveditorati Interregionali alle Opere Pubbliche di Lombardia e Liguria; Emilia Romagna e Marche; Toscana e Umbria; Lazio, Abruzzo e Sardegna. I costi dei trasporti e noli sono riferiti "a caldo", cioè a macchina in funzione e pertanto includono il consumo del carburante e/o energia elettrica e il costo del manovratore.

Il calcolo degli indici di costo dei tronchi stradali nella nuova base 2005 ha cadenza mensile e la diffusione da parte dell'Istat avverrà trimestralmente. Per ciascuna tipologia di tronco stradale sono disponibili l'indice generale e gli indici di gruppo di costo (Manodopera, Materiali, Trasporti e Noli).

Per il periodo 2005–2008, i nuovi indici sostituiscono, quelli in base 1995; per i periodi precedenti l'Istat fornisce i relativi coefficienti di raccordo.

Informazioni più dettagliate sono contenute nella nota metodologica pubblicata dall'Istat che, per completezza, si allega al presente documento (Allegato).

15 novembre 2012



COSTO DI COSTRUZIONE DI TRONCHI STRADALI

I nuovi indici in base 2005

■ A partire dal mese corrente, con la diffusione dei dati riferiti al periodo gennaio 2005 – marzo 2012, l'Istituto nazionale di statistica avvia la pubblicazione dei nuovi indici del costo di costruzione di tronchi stradali nella base di riferimento 2005. Il calcolo e la diffusione di questi indicatori erano stati sospesi con la pubblicazione dell'ultimo trimestre del 2008, in base 1995.

■ Il nuovo sistema di indicatori è costituito da 8 indici generali, suddivisi in due classi: la prima – composta da due indicatori – fa riferimento ai tronchi stradali, cioè tracciati stradali di tipo misto nei quali sono compresi segmenti di strada in trincea, in rilevato, su viadotto e in galleria; la seconda classe raggruppa 6 indicatori di tipologie di opera, una per ogni singolo tratto di strada a sé stante. Per ogni indice, il sistema di ponderazione è articolato in 4 gruppi, 17 categorie e 58 voci elementari di costo.

■ I nuovi indici in base 2005 sono parte del programma di aggiornamento degli indicatori dei costi di costruzione dei manufatti dell'edilizia non residenziale. Per i tronchi stradali, questo lavoro si avvale della collaborazione con ANAS S.p.A. che ha fornito, per ciascuno degli indici, le specifiche tecniche necessarie a valutare l'incidenza delle voci elementari di costo. Sulla base di questo, l'Istat ha costruito il sistema di ponderazione e calcolato i rispettivi indici mensili nella base di riferimento 2005.

■ Gli indici in base 2005 mantengono la suddivisione in due classi – indici di tronchi stradali e di Tipologia di opera – e l'articolazione del sistema ponderale in gruppi di costo, coerentemente con gli indici in base 1995 (e in quelle precedenti).

■ Le innovazioni introdotte con la base 2005 riguardano la metodologia di calcolo (il progetto tecnico del tratto di strada e la gerarchia del sistema di ponderazione), la fonte di acquisizione delle voci elementari di costo e il livello di diffusione dei nuovi indicatori congiunturali.

■ In particolare, due sono le innovazioni nella definizione delle caratteristiche tecniche dei tronchi stradali: l'introduzione della zona orografica dei terreni attraversati (pianura, collina, montagna) e delle opere di consolidamento necessarie per la realizzazione della galleria (leggere, medie, pesanti) che danno luogo a tre tipologie di galleria.

■ Con riferimento alla misurazione dell'andamento del costo dei Materiali, è rilevante l'apporto informativo fornito dagli indici dei prezzi alla produzione dei prodotti industriali venduti sul mercato interno. La nuova base informativa include 34 prodotti della classificazione ProdCom rilevati presso oltre 320 imprese che forniscono circa 600 quotazioni mensili di prezzo.

■ I nuovi indici sono calcolati mensilmente, a livello nazionale, mentre quelli della base 1995 (e precedenti) avevano cadenza trimestrale.

■ I dati mensili degli indici dei tronchi stradali nella nuova base 2005 saranno diffusi, per l'anno 2012 trimestralmente. Per ciascuna variabile saranno disponibili l'indice generale e gli indici di gruppo di costo (Manodopera, Materiali, Trasporti e Noli). Per il periodo 2005–2008, i nuovi indici in base 2005 sostituiscono, quelli in base 1995.

I nuovi indici dei costi di costruzione di tronchi stradali

L'Istituto nazionale di statistica avvia la pubblicazione dei nuovi indici dei costi di costruzione di tronchi stradali nella base di riferimento 2005. Il calcolo e la diffusione di questi indicatori, che misurano le variazioni nel tempo dei costi diretti necessari per la costruzione di un tratto stradale, erano stati sospesi nel 2009, con la pubblicazione dell'ultimo trimestre del 2008, in base 1995. Recentemente, l'indagine statistica è stata profondamente ridisegnata per adeguare l'impianto tecnico e metodologico alle mutate esigenze informative nonché alle caratteristiche tecniche di costruzione. Allo stesso tempo, è stata mantenuta la continuità in serie storica con gli indicatori calcolati e diffusi nella base precedente.

Gli indici nella nuova base 2005 sono calcolati a partire dal mese di gennaio dell'anno 2005. Conseguentemente, per il quadriennio 2005-2008 sono disponibili sia gli indici (trimestrali) in base 1995, sia quelli mensili in base 2005; il confronto, in termini di variazioni tendenziali e congiunturali, è approfondito nell'Appendice 1.

Analogie e differenze tra le basi 2005 e 1995

Continuità con la base 1995

Come per le basi precedenti, il progetto tecnico è stato fornito da ANAS S.p.A.¹. Rimane inalterata anche la definizione di due classi di indicatori: gli indici dei costi di costruzione di tronchi stradali e quelli di tipologia di opera.

Analogamente agli indici in base 1995, il tronco stradale tipo è costituito da un tracciato misto di strada articolato in tratti di strada in trincea, in rilevato, su viadotto e in galleria. Su quest'ultima si basa la distinzione di due indici generali distinti: il tronco stradale all'aperto (o senza tratto in galleria) e il tronco stradale con galleria. Il primo è costituito da un tracciato misto delle tre tipologie di strada all'aperto; quello con il tratto in galleria prevede, in aggiunta ai tratti stradali all'aperto, la strada in galleria. Gli indici per tipologia di opera sono indici generali a sé stanti ciascuno per ogni tipologia di tratto stradale: trincea, rilevato, viadotto e galleria.

Un altro elemento comune alla base 1995 è l'articolazione degli indici dei costi di costruzione di tronchi stradali nei quattro gruppi di costo Manodopera, Materiali, Trasporti e Noli. Il gruppo di costo relativo ai Trasporti resta costituito da una sola voce.

Come per la base 1995, gli indici sono diffusi a livello nazionale; le voci elementari di costo, per i gruppi Trasporti e Noli, sono definite "a caldo" perché includono il consumo di carburante e/o di energia elettrica. Inoltre, le voci elementari di costo non comprendono i costi per la Sicurezza. Questa costituisce un capitolato a sé, distinto da quello dell'opera edilizia e non risponde, come per il fabbricato residenziale, alle esigenze informative specifiche degli indicatori dei manufatti dell'edilizia.

Innovazioni introdotte nella base 2005

Caratteristiche tecniche del Progetto tipo. Il progetto tecnico sul quale è costruito il sistema di ponderazione prevede, rispetto alla base 1995, sia per tronco stradale tipo sia per tipologia di opera, una diversa composizione qualitativa e quantitativa delle voci elementari di costo. Il nuovo impianto è aderente alle specifiche tecniche di costruzione attuali, significativamente diverse da quelle del progetto originario del 1980.

Le principali innovazioni introdotte nel progetto tecnico riguardano la valutazione della componente orografica del terreno attraversato – pianura, collina, montagna – e quella delle opere di consolidamento per la realizzazione della galleria (leggere, medie, pesanti). Seguendo l'articolazione delle opere di consolidamento, vengono definite: galleria tipo 1 (opere di consolidamento leggere); galleria tipo 2 (opere di consolidamento medie); galleria tipo 3 (opere di consolidamento pesanti). Inoltre, con riferimento al tracciato in galleria, nelle specifiche tecniche

¹ Il progetto tecnico era stato definito nel 1980. Da allora, per le basi 1990 e 1995 il sistema di ponderazione degli indici dei costi di costruzione era stato messo a punto aggiornando le incidenze delle voci elementari di costo del progetto originario.

su cui si basa la definizione della struttura dei costi (definite computo metrico estimativo) sono calcolate anche le incidenze delle opere di imbocco.

Alla composizione delle voci elementari di costo (e quindi alla costruzione del sistema di ponderazione) che entrano nel computo metrico estimativo del Tronco stradale con tratto di strada in galleria, concorrono, inscindibilmente, le seguenti variabili:

- tipologia di opera (trincea, rilevato, viadotto, galleria);
- zona orografica (pianura, collina, montagna);
- opere di consolidamento del tratto in galleria (leggere, medie, pesanti);
- opere di imbocco del tratto in galleria.

Analogamente, nel computo metrico del tronco stradale senza tratto di strada in galleria, le variabili che determinano le incidenze dei costi elementari, sono le seguenti:

- tipologia di opera (trincea, rilevato, viadotto);
- zona orografica (pianura, collina, montagna);

Il computo metrico è calcolato anche per ogni singolo tracciato stradale: trincea, rilevato, viadotto, galleria tipo 1, galleria tipo 2 e galleria tipo 3. Ciascun tracciato è considerato a sé stante. A differenza di quanto avviene nel computo metrico dei tronchi stradali, per le tipologie di opera la zona orografica non concorre alla determinazione delle incidenze delle voci elementari di costo. Diversamente, per i tre tipi di tracciato in galleria, le opere di consolidamento e di imbocco sono parte inscindibile del sistema di ponderazione.

Strutture di ponderazione. Il maggiore dettaglio delle voci elementari di costo della base 2005 ha permesso di introdurre nella struttura di ponderazione gli aggregati di categoria. Per Manodopera e Noli, nelle categorie sono incluse voci elementari di costo; per i Materiali, le categorie sono costituite da prodotti. Il confronto tra la base 1995 e quella 2005 evidenzia che le voci elementari di costo nel gruppo Manodopera passano da 3 a 4; nel gruppo Materiali, le voci elementari di prodotto aumentano da 5 a 36; nel gruppo Noli, le voci elementari di costo passano da 5 a 17. Complessivamente, sia per gli indici dei tronchi stradali (senza e con tratto in galleria/tipo), sia per gli indici generali per tipologia di opera, la struttura longitudinale degli indicatori è costituita da 4 indici di gruppo, 17 indici di categoria e 58 voci elementari di costo.

Fonti dei dati. Per i Materiali, una parte dei costi viene ancora misurata utilizzando i listini delle CCIAA di Milano e Firenze, ma, prevalentemente, le voci di prodotto sono acquisite da fonte interna Istat, utilizzando gli indici dei prezzi alla produzione dei prodotti industriali venduti sul mercato interno. Con riguardo ai gruppi dei Trasporti e Noli, le voci elementari di costo sono rilevate presso i Provveditorati Interregionali alle Opere Pubbliche di Lombardia e Liguria; Emilia Romagna e Marche; Toscana e Umbria; Lazio, Abruzzo e Sardegna. Per il gruppo Manodopera, come per la base 1995, i dati vengono acquisiti dalla rilevazione mensile degli indici delle retribuzioni contrattuali dell'Istat.

Metodologia di calcolo. Diversamente dalla base 1995, questi indicatori sono calcolati a cadenza mensile² – sebbene in un primo periodo saranno diffusi trimestralmente – e calcolati solo a livello nazionale³. A livello di indici generali, per i due sistemi di variabili (tronchi stradali e tipologie di opera) sono calcolati 8 indici generali rispetto ai 6 della base 1995.

Diffusione. La diffusione degli indici nella base 2005 viene effettuata a livello di gruppo per ciascuno degli 8 indici generali. Rispetto alla base precedente l'insieme degli indici di gruppo passa da 24 (trimestrali) a 32 (mensili).

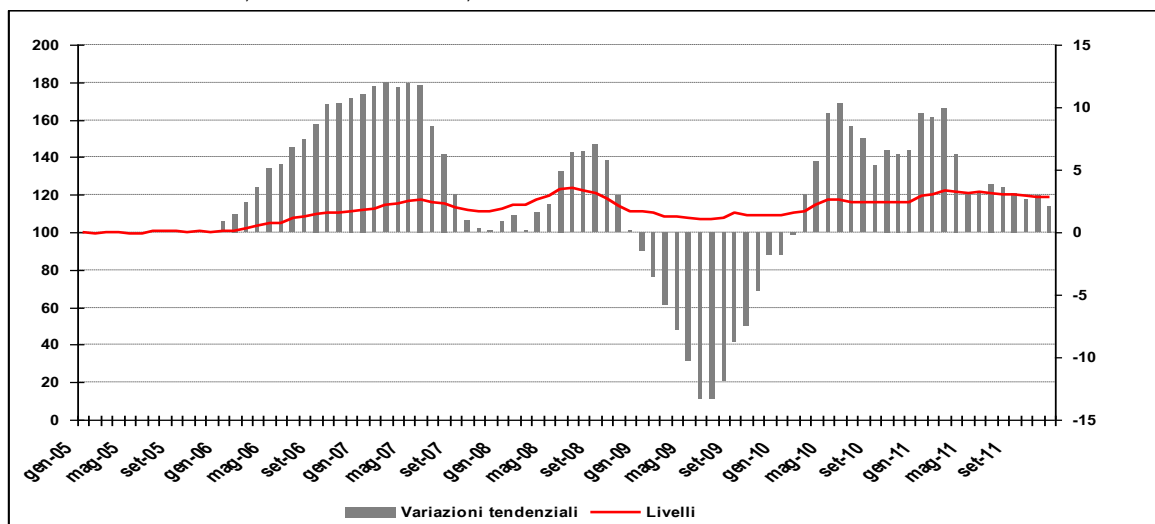
² Nella base 1995 gli indici erano calcolati trimestralmente con riferimento al mese centrale di ciascun trimestre. La diffusione era trimestrale.

³ Nella base 1995, gli indici generali dei tronchi stradali si calcolavano attraverso la ponderazione di quelli dei 20 capoluoghi di regione.

I nuovi indici in base 2005: sintesi grafica

Il nuovo impianto di costruzione e, di conseguenza, il maggiore dettaglio delle voci elementari di costo considerate nella base 2005 producono effetti di rilievo sulla dinamica degli indici e ampliano notevolmente il quadro informativo disponibile per l'utenza.

GRAFICO 1. INDICE GENERALE DEL TRONCO STRADALE CON TRATTO IN GALLERIA
base 2005, dati mensili 2005-2011, livelli e variazioni tendenziali



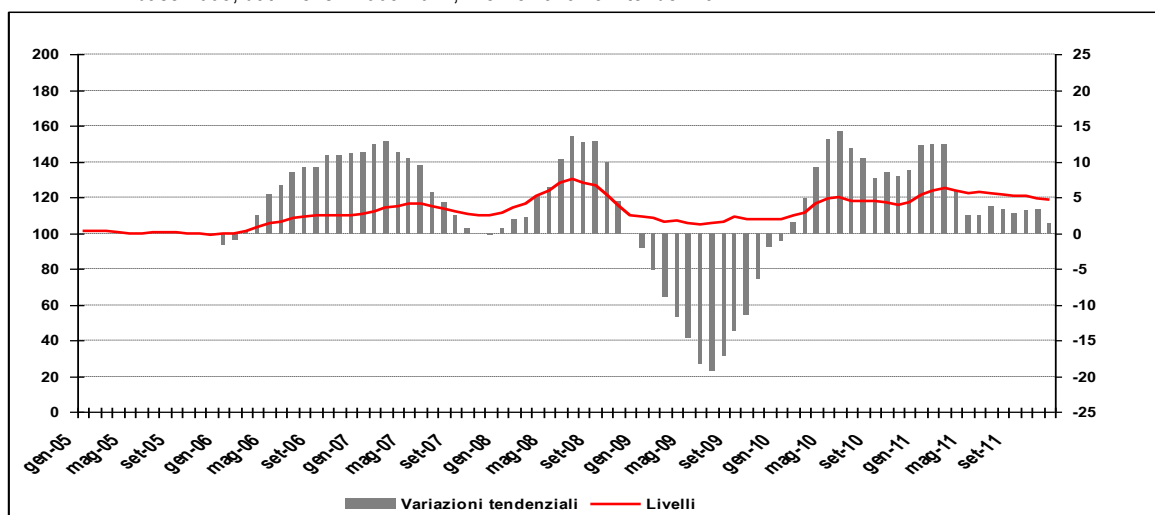
Nel Grafico 1 l'andamento dell'indice del tronco stradale con tratto in galleria è caratterizzato da una dinamica globalmente ciclica, crescente fino alla metà del 2007 e in diminuzione fino a gennaio del 2008 quando il livello dell'indice ricomincia ad aumentare in maniera sostenuta giungendo a far registrare il valore massimo del luglio 2008.

A partire dalla seconda metà del 2008 si osserva di nuovo una progressiva diminuzione del livello dell'indice, dovuta ad una fase di discesa della dinamica dei costi (con una variazione tendenziale che a giugno 2009 è del -13,3%), sino a febbraio 2010.

Successivamente si registra una fase di crescita fino a marzo 2011 cui fa seguito una lieve discesa che prosegue per tutto l'anno.

La dinamica tendenziale del tronco stradale senza tratto in galleria (Grafico 2), è caratterizzata dalla stessa evoluzione ciclica.

GRAFICO 2. INDICE GENERALE DEL TRONCO STRADALE SENZA TRATTO IN GALLERIA
base 2005, dati mensili 2005-2011, livelli e variazioni tendenziali



Tecnica e metodologia dei nuovi indici in base 2005

Caratteristiche tecniche del Progetto tipo

La strada tipo è quella extraurbana secondaria costituita da un'unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine, definita C1 dal DM n. 6792 del 5/11/2001⁴ (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade). Le caratteristiche tecniche per la categoria di strada C1 sono riportate nel Prospetto 1.

PROSPETTO 1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO TIPO

Caratteristiche della strada	Specifiche tipo C1
Carreggiata	7,50 m. (in una corsia per senso di marcia da 3,75 m.)
Banchine (pavimentate)	3,00 m. (1,50 m per corsia, per un totale di piattaforma pari a 10,50 m.)
Intervallo velocità di progetto	60 - 100 Km/h (limite di velocità 90 km/h)
Marciapiedi	No
Larghezza minima arginello	1,25 m.
Categorie di traffico ammesse	Tutte (traffico pedonale ammesso in banchina)
Portata di servizio per corsia	600 autoveicoli equivalenti/ora
Accessi: ammessi nel rispetto del distanziamento minimo previsto dal Nuovo Codice della Strada.	300 m, eventualmente derogabili fino ad un minimo di 100 m.
Intersezioni	Ammesse a raso
Raggio minimo planimetrico	118 m.
Pendenza trasversale massima	7%
Pendenza longitudinale massima	7%

La lunghezza in metri lineari dei tronchi stradali con e senza tratto di strada in galleria è dettagliata, per tipo di tracciato stradale, nel Prospetto 2. Per entrambe le varianti – con e senza galleria – la lunghezza totale di un tracciato di strada rappresentativo delle diverse tipologie di opera è pari, in termini convenzionali, a 3.000 metri lineari, 1.000 per ciascuna zona orografica: pianura, collina, montagna.

Dal punto di vista tecnico progettuale, tale lunghezza consente di includere tutte le variabili che intervengono nella costruzione di un tronco stradale, sia con riferimento alle voci elementari di costo sia per valutarne la diversa incidenza per tipologia di opera.

Sul tratto in pianura, ad esempio, l'incidenza – in metri lineari – del tracciato in trincea è pari al 40% del segmento complessivo, nel caso di tronco stradale con tratto in galleria; è pari al 50% quando si riferisce al tronco senza tratto in galleria. Con riguardo al viadotto, l'incidenza è crescente passando dal tracciato sviluppato in pianura a quello in montagna; ciò con riferimento sia al tronco stradale con tratto in galleria sia a quello senza tratto in galleria. Il tracciato in galleria incide in misura pari al 10%, 20% e 50% rispettivamente in pianura, collina e montagna. Per quanto riguarda il tronco stradale senza tratto in galleria, l'incidenza del tracciato in rilevato scende, passando dal 50% del tratto in pianura al 10% del tratto in montagna.

Questi criteri sono alla base della suddivisione che, per ciascun tronco stradale, è sintetizzata nel Prospetto 2.

PROSPETTO 2. TRONCO STRADALE. Lunghezza in metri lineari del tracciato tipo

Tipologia tracciato	Trincea	Rilevato	Viadotto	Galleria	Lunghezza complessiva
Con tratto in galleria	800	700	700	800	3000
Senza tratto in galleria	1200	900	900	—	3000

⁴ G.U. 04/01/2002 n. 3

L'ulteriore articolazione dei tracciati stradali è riportata in Appendice 2 (Prospetti 8, 9 e 10). Il dettaglio concerne la ripartizione della lunghezza complessiva dei tronchi stradali con galleria e all'aperto, per zona orografica.

Strutture di ponderazione

L'insieme di indicatori dei costi di costruzione dei tronchi stradali si articola su due classi di indicatori, per un totale di 8 variabili: 2 indici generali per i tronchi stradali e 6 indici generali di Tipologia di opera. Nella prima classe si distinguono l'indice generale del tronco con tratto in galleria e il tronco stradale senza galleria. La seconda classe di indicatori è costituita dagli indicatori di Tipologia di opera: strada in trincea, in rilevato, su viadotto e strada in galleria tipo 1, in galleria tipo 2 e in galleria tipo 3.

Comune alle due classi di variabili è la disaggregazione dell'indice generale in GRUPPI e CATEGORIE e, all'interno di queste ultime, di voci elementari di costo (per Manodopera, Trasporti e Noli) e costi di prodotto (per il gruppo dei Materiali).

Il gruppo MANODOPERA è costituito da due categorie: MANODOPERA SPECIALIZZATA e MANODOPERA NON SPECIALIZZATA. Nel primo gruppo le voci elementari di costo sono: *Operaio super specializzato*⁵, *Operaio specializzato*. Nel secondo gruppo: *Operaio qualificato*; *Operaio comune*.

Il gruppo MATERIALI si articola in nove categorie, per ciascuna delle quali vengono indicati i costi dei prodotti. INERTI: Sabbia, *Ghiaia*, Pietrame. LEGANTI: Cemento, *Malta epossidica*, *Additivo per calcestruzzi*, *Adesivo epossidico*, *Resina epossidica*. TUBI: *Tubi di cemento*, *calcestruzzo o pietra artificiale*, *Tubi rigidi di polimeri di cloruro di vinile*. MATERIALI BITUMINOSI: Conglomerati bituminosi, *Guaina bituminosa*, *Bitume di Petrolio*. METALLI: *Acciaio in lastre*, *Tondino acciaio*, Ferro lavorato, frettaggi, *Lamiera in acciaio*, *Barre e profilati di acciai inossidabili*, *trafilati a freddo*, *Filo di ferro*, *Trefoli, cavi, di ferro o di acciaio, non isolati per l'elettricità*. PRODOTTI IN METALLO: *Altre strutture di ferro o acciaio*, *Costruzioni prefabbricate di ferro o di acciaio*, *Morsetti, bulloni e distanziatori*. MATERIALI VARI E DI COMPLETAMENTO: *Travi abete squadrate*, *Lastre, fogli, alveolari di polimeri di cloruro di vinile*, *Lastre, fogli e nastri in gomma vulcanizzata*, *Tessuto geotessile*, *Articoli di cemento, calcestruzzo o pietra artificiale n.c.a.*, *Altre pitture e vernici*, *Acqua*, *Esplosivo*. ENERGIA E MATERIALI ELETTRICI: *Cavi e fili per la trasmissione di energia: (tensione > 1 kV)*, *Ventilatori centrifughi*, *Energia elettrica*. MATERIALI PER SISTEMAZIONI DEL TERRENO: *Concime inorganico*; *Sementi a miscuglio per prati e giardino*.

Per il gruppo TRASPORTI, come nella base 1995, la categoria TRASPORTI ha una sola voce di costo: Autocarro.

Nel gruppo NOLI, la disaggregazione in categorie è stata introdotta con la base 2005. Sono state previste cinque categorie di noli. MEZZI DI SCAVO: Escavatore, Bulldozer (Apripista), *Pala caricatrice*. MEZZI DI PERFORAZIONE: *Martello battipalo*, *Wagon Drill*, *Attrezzatura per perforazione micropali e tiranti*. BETONAGGIO E CALCESTRUZZI: *Impianto dosaggio e betonaggio*, *Autobetoniera*, *Vibratore per calcestruzzi*, *Pompa per calcestruzzo*. MACCHINE PER ASFALTO: Rullo vibrante, *Vibrofinitrice*. ALTRI MACCHINARI: *Gru a torre elevatore*, *Piattaforma aerea*, *Motosaldatrice*, *Impianto per produzione a caldo di conglomerati bituminosi* e *Motocompressore*.

Nei Prospetti 3 e 4 sono riportate, rispettivamente, le strutture di ponderazione degli indici dei tronchi stradali con tratto in galleria e senza tratto in galleria e i rapporti di composizione che evidenziano la distribuzione delle incidenze dei gruppi sul totale dell'opera

PROSPETTO 3. STRUTTURE DI PONDERAZIONE. Tronco stradale, base 2005

Gruppi	Con tratto in galleria	Senza tratto in galleria
Manodopera	314.703	285.324
Materiali	585.695	619.827
Trasporti	22.250	33.135
Noli	77.352	61.714
Totale	1.000.000	1.000.000

⁵ In corsivo sono indicate tutte le voci elementari di costo introdotte con la base 2005.

All'interno di ciascun indicatore, i pesi sono ottenuti dai rapporti dei costi parziali su quello totale dei prodotti utilizzati per ciascun tronco stradale.

In particolare, relativamente ai tronchi stradali, il Prospetto 4 mostra delle differenze nelle incidenze delle voci di costo ma la componente maggiore è rappresentata in entrambi i casi dal gruppo di costo dei Materiali, mentre quella relativa ai Trasporti è la meno significativa.

PROSPETTO 4. RAPPORTI DI COMPOSIZIONE. Tronco stradale, base 2005

Gruppi	Con tratto in galleria	Senza tratto in galleria
Manodopera	31,470	28,533
Materiali	58,570	61,983
Trasporti	2,225	3,313
Noli	7,735	6,171
Totale	100,000	100,000

Nei Prospetti 5 e 6 sono riportate le strutture di ponderazione degli indici dei tronchi stradali per tipologia di strada con la rappresentazione equivalente in termini di rapporti di composizione per gruppo di costi.

Il costo dei Materiali rappresenta la componente maggiore per tutte le tipologie di strada, con un'incidenza particolarmente elevata per il tratto su viadotto.

PROSPETTO 5. STRUTTURE DI PONDERAZIONE. Tipologia di opera, base 2005

Gruppi	Trincea	Rilevato	Viadotto	Galleria tipo 1	Galleria tipo 2	Galleria tipo 3
Manodopera	384.988	331.263	273.925	352.909	311.296	340.946
Materiali	446.505	594.121	664.527	546.594	606.126	579.528
Trasporti	59.995	32.998	1.146	20.727	18.539	16.392
Noli	108.512	41.618	60.402	79.770	64.039	63.134
Totale	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000

PROSPETTO 6. RAPPORTI DI COMPOSIZIONE. Tipologia di opera, base 2005

Gruppi	Trincea	Rilevato	Viadotto	Galleria tipo 1	Galleria tipo 2	Galleria tipo 3
Manodopera	38,499	33,126	27,392	35,291	31,130	34,095
Materiali	44,651	59,412	66,453	54,659	60,612	57,953
Trasporti	5,999	3,300	0,115	2,073	1,854	1,639
Noli	10,851	4,162	6,040	7,977	6,404	6,313
Totale	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Fonti dei dati

Gli indicatori del costo di costruzione di tronchi stradali sono ottenuti per sintesi di indici e di prezzi. I primi sono di fonte Istat e riguardano i gruppi di costo Manodopera e Materiali. I dati provengono, rispettivamente, dalle rilevazioni mensili i) sulle retribuzioni contrattuali; ii) sui prezzi alla produzione dei prodotti industriali venduti sul mercato interno.

PROSPETTO 7. FONTI DEI DATI A LIVELLO DI GRUPPO. Tronco stradale, base 2005

Gruppi	Fonte dei dati		
	Numeri indici Istat	Prezzi di listino	
		P.I. OO. PP	CCIAA
Manodopera	4	—	—
Materiali	34	1	1
Trasporti	—	1	—
Noli	—	13	4
TOTALE	38	15	5

I contratti a cui fanno riferimento i costi della Manodopera sono 103 uno per ogni provincia. Gli indici dei prezzi alla produzione utilizzati per gli indici dei tronchi stradali sono 33; a tali aggregati di prodotto corrispondono 324 imprese e 603 quotazioni mensili di prezzo.

Metodologia di calcolo

Gli indici dei tronchi stradali sono di tipo Laspeyres a base fissa. La struttura di ponderazione è basata sull'anno 2005. Ad ogni voce elementare di costo sono associati il peso relativo – derivato dalla struttura di ponderazione – e il rispettivo costo, espresso da un indice di prezzo e da un prezzo relativo rilevati mensilmente.

A ciascuna voce elementare di costo sono associati il peso relativo e il corrispondente indice di costo. Gli aggregati di categoria, di gruppo e l'indice generale, per ciascuna delle 10 variabili, si ottengono per media aritmetica ponderata (Laspeyres) delle voci di costo.

In particolare, per 2 voci di costo, Materiali vari e di completamento e Materiali per sistemazione del terreno, essendo disponibili sia gli indici di prodotto sia i prezzi relativi derivati dai listini, l'indice che sintetizza la voce di costo si ottiene dalla loro media geometrica semplice. I prezzi relativi derivanti dai listini sono quozienti dei rapporti tra il prezzo di listino corrente e quello base (definito dalla media aritmetica semplice dei prezzi dell'anno 2005).

Segue che, per ognuna delle 8 variabili, l'indice generale può essere formalizzato come segue:

$$I_B^{y,m} = \sum_{k=1}^K I_B^{y,m}(k) \times w_B(k) + \sum_{h=1}^H P_B^{y,m}(h) \times w_B(h) + \sum_{j=1}^J \left\{ I_B^{y,m}(j) \times P_B^{y,m}(j) \right\}^{1/2} \times w_B(j)$$

dove: k, h, j rappresentano le voci elementari di costo ($K=38, H=15, J=5$), B rappresenta

l'anno base (2005). Inoltre, $P_B^{y,m}(i) = \frac{P_B^{y,m}(i)}{\bar{p}(i)}$, dove $\bar{p}(i) = \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} p^{B,m}(i), i=(h, j)$ e

$$w_B(k) + w_B(h) + w_B(j) = 1.$$

Sia i numeri indici sia i prezzi relativi entrano nella procedura di calcolo espressi in forma unitaria. La percentualizzazione e il conseguente arrotondamento, vengono effettuati alla fine del processo.

Come avviene per tutti gli indicatori calcolati e pubblicati sotto forma di numeri indici, questi sono definiti da una parte intera definita su tre cifre e una decimale arrotondata. La regola di arrotondamento prevede che il decimale di posto x sia arrotondato, $arr(x)$, a seconda che il decimale di posto successivo a x , $x + 1$, sia ≥ 5 oppure < 5 . Nel primo caso (arrotondamento per eccesso), $arr(x) = x + 1$; nel secondo, $arr(x) = x$.

Nell'Appendice 3 sono dettagliati gli algoritmi di calcolo delle variazioni percentuali e dei contributi dei sotto aggregati alla variazione dell'indice generale.

Diffusione

Gli indici in base 2005 sono calcolati a partire dal mese di gennaio 2005. Per il periodo da gennaio 2005⁶ a dicembre 2008, i nuovi indici sostituiscono ed integrano quelli pubblicati nella base 1995. Le nuove serie in base 2005 sono 40 e si riferiscono a 8 indici generali e 32 indici di gruppi di costo.

Le 30 serie trimestrali (6 indici generali e 24 indici di gruppo di costi) pubblicate nelle basi 1980, 1990 e 1995, si interrompono al quarto trimestre del 2004.

Fino alla base 1995, il dato trimestrale era riferito al mese centrale del trimestre. La discontinuità introdotta con gli indici mensili in base 2005 non impedisce il confronto tra il dato trimestrale e quello riferito ai mesi di febbraio, maggio, agosto e novembre.

PROSPETTO 8. INDICI DEI TRONCHI STRADALI. Serie storica e basi di riferimento

Dati trimestrali	Serie storica		Base di riferimento
	Dati mensili		
Feb. 1977 – Nov. 1990	—		1980
Feb. 1991 – Nov. 1995	—		1990
Feb. 1996 – Nov. 2004	—		1995
Feb. 2005 – Nov. 2008	—		1995
—	Gen. 2005 —		2005

La prassi introdotta nel 2009 con tutti gli indicatori pubblicati dall'Istat può riassumersi, nella fattispecie degli indici dei tronchi stradali, come segue. Le variazioni percentuali all'interno del periodo 1977-2004 (sui dati trimestrali) o quelle del periodo a partire dal 2005 (sui dati mensili) si calcolano come variazioni di indici espressi direttamente o indirettamente (attraverso i coefficienti di raccordo, Prospetto 8) nella stessa base. Le variazioni percentuali per il periodo 2005-2012 si effettuano sui nuovi indici in base 2005 (dal 2009 al 2012) e ricostruiti retrospettivamente (dal 2005 al 2008). Inoltre, il confronto temporale deve tener conto che gli indici trimestrali fanno riferimento al mese centrale di ciascun trimestre (febbraio, maggio, agosto e novembre).

Per il periodo transitorio, cioè prima che venga completata la ricostruzione di tutta la serie storica in base 2005, le variazioni percentuali tra indici in basi diverse si effettuano come riportato in Appendice 4. Il Prospetto 8 riepiloga la serie storica – attualmente disponibile – dei dati (trimestrali fino al 2009) e le basi di riferimento.

⁶ Nel corso del 2012 è previsto il completamento della ricostruzione in serie storica nella base 2005.

Glossario

Categorie di costo: sottocomponenti riferiti ai gruppi di costo, definiti sulla base del progetto di "tronco stradale tipo", preso in esame con l'ultima base di riferimento.

Contributo alla variazione tendenziale dell'indice generale: misura l'apporto dell'evoluzione di una singola componente di costo alla variazione tendenziale dell'indice aggregato. Quest'ultima viene scomposta nella somma dei contributi attribuibili a ciascuna delle sue componenti. Il contributo alla variazione tendenziale è definito, per ogni componente, dalla media aritmetica ponderata della variazione degli indici di prezzo e del peso relativo nel periodo posto a confronto.

Costi della manodopera: sono costituiti dalla somma delle retribuzioni e dagli oneri sociali desunti dal contratto nazionale dei lavoratori del settore. Gli elementi retributivi considerati sono quelli aventi carattere generale e continuativo (per esempio paga base, indennità di contingenza, importi per aumenti periodici di anzianità, mensilità aggiuntive), a cui si aggiungono alcune indennità specifiche desunte dalla contrattazione provinciale quali Elemento economico territoriale, Indennità Territoriale di settore, Indennità di mensa e trasporto.

Costi dei materiali: distinti in 9 categorie di materiali cui corrispondono 34 indici elementari dei prezzi alla produzione di prodotti industriali venduti sul mercato interno e 2 indici elementari derivati dai listini dei Provveditorati regionali alle Opere Pubbliche e dalle CCIAA. A loro volta, gli indici elementari di prodotto, per l'anno 2011, sono medie geometriche semplici di 1301 quotazioni elementari di prezzi di tipologie di prodotti fabbricati da 324 imprese.

Costi dei trasporti e noli: sono riferiti "a caldo", cioè a macchina in funzione e pertanto comprendono il consumo di carburante e/o energia elettrica e l'impiego del manovratore.

Galleria tipo 1. Tratto di strada in galleria con opere di consolidamento leggere.

Galleria tipo 2. Tratto di strada in galleria con opere di consolidamento medie.

Galleria tipo 3. Tratto di strada in galleria con opere di consolidamento pesanti.

Gruppi di costo: si riferiscono ai quattro componenti manodopera, materiali, trasporti e noli che determinano i costi che occorre sostenere per la costruzione di una strada.

Strada all'aperto. E' il tratto di strada che può essere suddiviso nei segmenti stradali tipo: strada in trincea, in rilevato, su viadotto.

Strada in trincea. Tratto di strada in cui la sovrastruttura stradale risulta essere ubicata a quota inferiore rispetto a quella del piano campagna adiacente. E' realizzato tramite lo sbancamento fino alla quota di imposta della sovrastruttura stradale stessa.

Strada in rilevato. Tratto di strada in cui la sovrastruttura stradale risulta essere ubicata a quota superiore rispetto al piano campagna adiacente. E' realizzato tramite un terrapieno costituito da terre e rocce compattate meccanicamente, aventi idonee caratteristiche. Il piano di posa del rilevato è opportunamente preparato tramite scortico e bonifica a profondità variabile in funzione del tipo di terreno e dell'altezza del rilevato stesso;

Strada su viadotto. Tratto di strada realizzata su manufatto (in calcestruzzo, acciaio e/o misto) che collega due parti del tracciato stradale su cui, a causa dell'orografia del terreno, non è stato possibile realizzare opere alternative (rilevati, riempimenti, ecc.).

Strada in galleria. Tratto di strada realizzata in sotterraneo che collega due parti del tracciato stradale su cui, a causa dell'orografia del terreno, non è possibile realizzare opere di sbancamento all'aperto. All'interno di questa tipologia sono comprese le opere di imbocco, più precisamente paratie di pali a grande diametro e paratie con micropali.

Variazione congiunturale: variazione percentuale rispetto al mese precedente.

Variazione tendenziale: variazione rispetto al mese corrispondente.

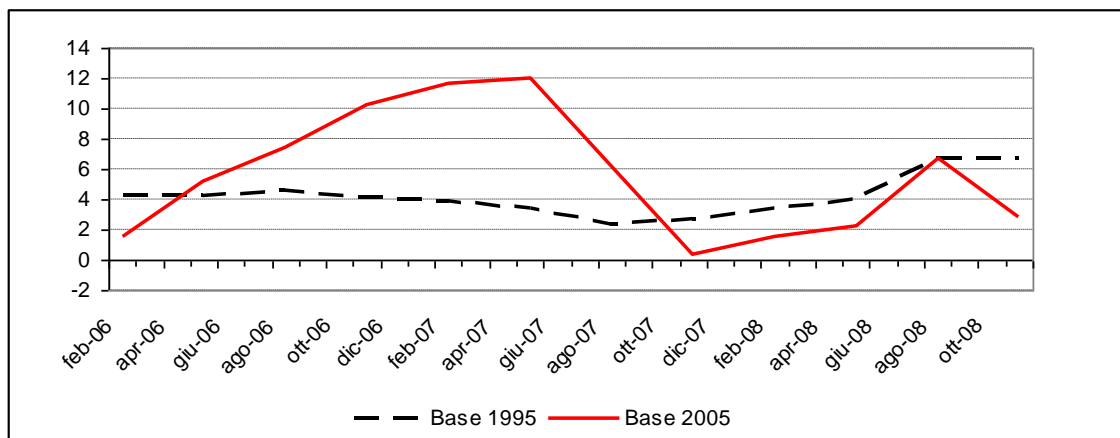
Appendice 1

Il confronto tra gli indici nelle basi 1995 e 2005 nel periodo 2005-2008.

Il confronto tra i dati in base 1995 e quelli ricostruiti nella base 2005 è stato condotto sui dati trimestrali della base 1995 e su quelli dei mesi centrali corrispondenti, nella base 2005. Quindi i trimestri I, II, III e IV (i quali, come detto sopra, erano costruiti con riferimento al mese centrale del trimestre), sono stati confrontati, per il periodo 2005-2008, con i dati dei mesi di febbraio, maggio, agosto e novembre.

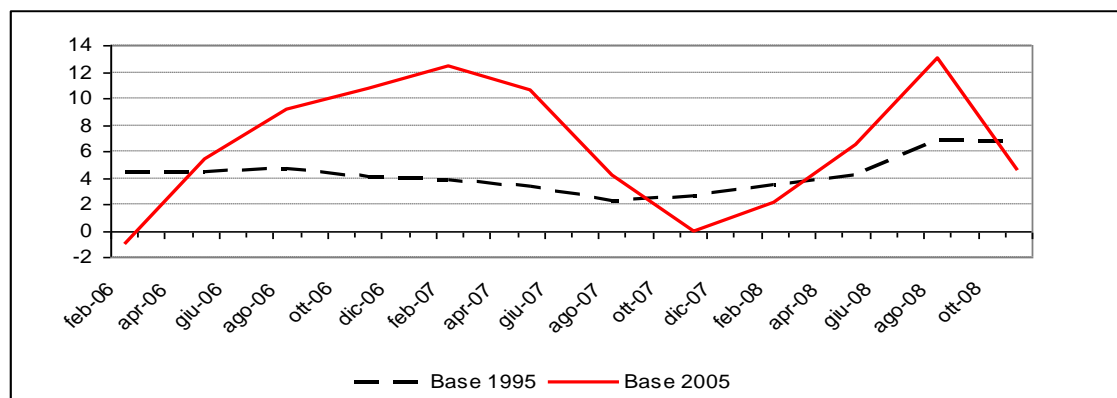
Nei grafici 3 e 4 sono riportate le variazioni tendenziali degli indici della strada con tratto in galleria e della strada senza tratto in galleria calcolate per il periodo 2005-2008 nelle basi 1995 (linea tratteggiata) e 2005 (linea continua).

GRAFICO 3. INDICE GENERALE DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI UN TRONCO STRADALE CON TRATTO IN GALLERIA NELLE BASI 1995 E 2005. Dati trimestrali periodo 2005-2008, variazioni tendenziali



Per entrambi gli indici l'insieme dei cambiamenti introdotti ha un impatto molto significativo; le serie con le diverse basi, infatti, non presentano una dinamica coincidente per l'effetto congiunto del nuovo sistema di ponderazione e della modifica della fonte dei dati.

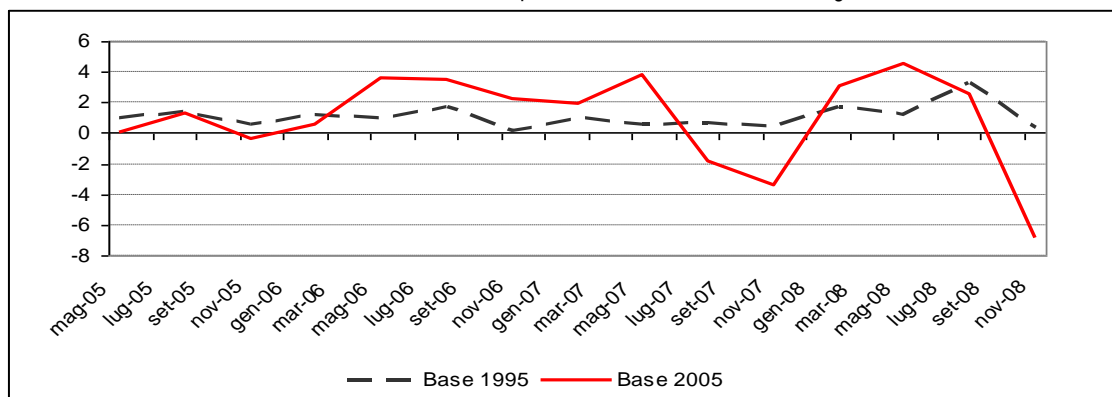
GRAFICO 4. INDICE GENERALE DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI UN TRONCO STRADALE SENZA TRATTO IN GALLERIA NELLE BASI 1995 E 2005. Dati trimestrali periodo 2005-2008, variazioni tendenziali



Dal confronto emerge chiaramente la maggiore dinamicità dei nuovi indici, calcolati su un più ampio spettro di dati elementari; in particolare, considerando i tassi di variazione tendenziale, le differenze tra gli indici in base 1995 e quelli in base 2005 risultano molto marcate per effetto dell'intensità dei movimenti dei prezzi del gruppo Materiali.

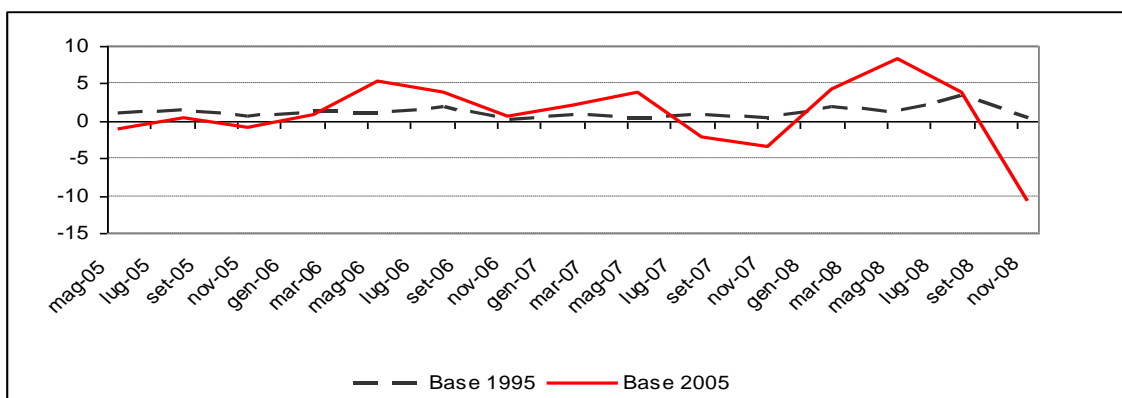
Nei grafici 5 e 6 sono riportate le variazioni congiunturali degli stessi indicatori.

GRAFICO 5. INDICE GENERALE DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI UN TRONCO STRADALE CON TRATTO IN GALLERIA NELLE BASI 1995 E 2005. Dati trimestrali periodo 2005-2008, variazioni congiunturali



Anche considerando le variazioni congiunturali dei due indici emerge la maggiore dinamicità di quelli calcolati con la base 2005, sebbene la comparazione effettuata sui dati a maggiore frequenza renda meno marcata la dinamica degli indici espressi nelle due basi.

GRAFICO 6. INDICE GENERALE DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI UN TRONCO STRADALE SENZA TRATTO IN GALLERIA NELLE BASI 1995 E 2005. Dati trimestrali periodo 2005-2008, variazioni congiunturali



Nel complesso, dunque, dal confronto effettuato sul periodo di sovrapposizione dei due indici, emerge una dinamica del fenomeno diversa; più variabile quella espressa nella base 2005 principalmente per effetto della nuova base di dati, non solo ampliata ma derivata in misura rilevante dagli indici dei prezzi alla produzione. Come sopra accennato, significativo è l'effetto sulla dinamica degli indici dei cambiamenti del sistema di ponderazione. Quello degli indici in base 1995 derivava da un progetto tecnico definito nel 1980 e le cui incidenze erano state aggiornate nel tempo. Quello della base 2005 fornisce una rappresentazione aderente alla realtà attuale, espressione non solo del cambiamento delle tecniche di costruzione, ma anche della diversa incidenza che hanno le voci elementari di costo nella determinazione del sistema di ponderazione.

Appendice 2

Tracciati stradali per zona orografica e opere di consolidamento in galleria

Composizione del tronco stradale con tratto di strada in galleria

Nel prospetto 9 la lunghezza in metri lineari dei quattro tracciati di strada – suddivisa per zona orografica – mostra che i tracciati prevalenti (sui 3.000 metri di strada del progetto), in pianura, sono quelli in trincea e rilevato. In montagna, risultano prevalenti il viadotto e la galleria.

PROSPETTO 9. TRONCO STRADALE con tratto in galleria. Lunghezza in metri lineari dei tracciati per zona orografica.

Trincea			Rilevato			Viadotto			Galleria		
Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna
400	300	100	400	200	100	100	300	300	100	200	500

Il Prospetto 10 è un dettaglio del tratto in galleria. Le opere di consolidamento pesante incidono in misura crescente a seconda che il tracciato di strada riguardi le zone di pianura, collina e montagna.

PROSPETTO 10. TRONCO STRADALE con tratto in galleria. Lunghezza in metri lineari del tracciato in galleria per zona orografica e opere di consolidamento.

Galleria tipo 1			Galleria tipo 2			Galleria tipo 3		
Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna
30	65	165	30	65	165	40	70	170

Composizione del tronco stradale senza tratto di strada in galleria

Per il tronco stradale senza tratto in galleria, sul tracciato in montagna la maggiore incidenza della tipologia di strada è in trincea, quindi su viadotto e poi in rilevato. Sul tracciato in pianura, invece, il progetto dei 3.000 metri lineari complessivi evidenzia una incidenza decrescente per le tipologie di strada in rilevato, trincea e viadotto.

PROSPETTO 11. TRONCO STRADALE senza tratto in galleria. Lunghezza in metri lineari dei tracciati per zona orografica.

Trincea			Rilevato			Viadotto		
Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna
300	400	500	500	300	100	200	300	400

Appendice 3

Calcolo delle variazioni e dei contributi alle variazioni degli indici aggregati.

Calcolo delle variazioni percentuali

Variazione congiunturale: variazione percentuale rispetto al mese precedente.

Nella formula seguente

$$D_B^{m,m-1} = \left(\frac{I_B^{y,m}}{I_B^{y,m-1}} - 1 \right) \times 100$$

$I_B^{y,m}$ è l'indice aggregato in base di riferimento nel mese m dell'anno y , arrotondato al primo decimale.

Esempio 1. *Indice generale del tronco stradale senza galleria.* Siano $I_{2005}^{2011,01} = 121,2$ l'indice di gennaio 2011 (in base 2005) e $I_{2005}^{2011,02} = 123,8$ l'indice di febbraio 2011 (in base 2005). La variazione $\Delta_{2011,01}^{2011,02}$ si calcola come segue:

$$\Delta_{2011,01}^{2011,02} = \left(\frac{123,8}{121,2} - 1 \right) \times 100 = 2,1\%$$

Variazione tendenziale: variazione percentuale rispetto allo stesso mese dell'anno precedente.

La formula seguente

$$D_B^{y,y-1} = \left(\frac{I_B^{y,m}}{I_B^{y-1,m}} - 1 \right) \times 100$$

Esempio 2. *Indice generale del tronco stradale con galleria.* Siano $I_{2005}^{2010,01} = 109,0$ l'indice di gennaio 2010 (in base 2005) e $I_{2005}^{2011,01} = 119,4$ l'indice di gennaio 2011 (in base 2005). La variazione $\Delta_{2010,01}^{2011,01}$ si calcola come segue:

$$\Delta_{2010,01}^{2011,01} = \left(\frac{119,4}{109,0} - 1 \right) \times 100 = 9,5\%$$

Regole di calcolo della variazione percentuale per gli indici dei tronchi stradali

La ricostruzione in serie storica degli indici dei tronchi stradali è stata effettuata, retrospettivamente, fino al gennaio 2005. Questo scenario è transitorio perché nel corso del 2012 la ricostruzione in base 2005 sarà completata. È il caso di osservare che gli indici in base 2005 antecedenti l'anno 2005 manterranno la frequenza trimestrale e la ricostruzione sarà effettuata al livello di gruppo di costo, cioè l'aggregato più dettagliato disponibile con le vecchie serie.

Consequente l'approccio in due fasi della ricostruzione in serie storica è la procedura per il calcolo della variazione percentuale degli indici calcolati e pubblicati nelle diverse basi. Il periodo antecedente il 2005, definito dall'intervallo [1977.I – 2004.IV], era articolato in tre sotto-periodi di indici: in base 1980, relativi al periodo [1977.I – 1990.IV]; in base 1990, per il periodo [1991.I – 1995.IV]; e, infine, in base 1995 per il periodo [1996.I – 2004.IV].

Per il periodo transitorio, il calcolo della variazione percentuale degli indici dei tronchi stradali segue questa regola:

- le variazioni degli indici a partire da gennaio 2005 si effettuano sui dati ricostruiti (v. 3.1);
- le variazioni degli indici all'interno del periodo [1977.I – 2004.IV], si effettuano utilizzando i coefficienti di raccordo (v. 3.2.1);
- le variazioni che confrontano indici del periodo fino al IV 2004 e quello successivo a gennaio 2005, [1977,I – 2004,IV] \cup [2005,01), si effettuano slittando al 2005 la base degli indici antecedenti l'anno 2005 (v. 3.2.2).

Periodo [1977,I – 2004,IV]

Esempio 3. *Indice generale del tronco stradale senza galleria.* Siano $I_{1980}^{1981,I} = 115,4$ l'indice del I° trimestre 1981 (in base 1980) e $I_{1995}^{2004,I} = 126,5$ l'indice del I° trimestre 2004 (in base 1995). La variazione $\Delta_{1981,I}^{2004,I}$ si calcola utilizzando i coefficienti di raccordo (v. Prospetti 9 e 10):

$$\Delta_{1981,I}^{2004,I} = \left(\frac{126,5}{115,4} \times 2,538 \times 1,259 - 1 \right) \times 100 = 250,3\%$$

Periodo [1977,I – 2004,IV] \cup [2005,01)

Esempio 4. *Indice generale di strada su viadotto.* Siano $I_{1995}^{1999,I} = 103,2$ l'indice del I° trimestre 1999 (in base 1995) e $I_{2005}^{2011,02} = 124,9$ l'indice di febbraio 2011 (in base 2005). Il coefficiente di raccordo derivato (v. Prospetto 8) tra la base 1995 e la base 2005 è pari a 1,368. La variazione $\Delta_{1999,I}^{2011,02}$ si calcola come segue

$$\Delta_{1999,I}^{2011,02} = \left(\frac{124,9}{103,2} \times 1,368 - 1 \right) \times 100 = 65,6\%$$

Calcolo dei contributi alla variazione

Calcolo dei contributi: incidenze delle variazioni delle componenti sulla variazione tendenziale dell'indice aggregato

Il contributo della k -esima componente alla variazione tendenziale dell'indice aggregato è dato dalla formula seguente

$$C_{y-1,m;k}^{y,m} = \frac{w_{B;k}}{I_B^{y-1,m}} \times \left(I_{B;k}^{y,m} - I_{B;k}^{y-1,m} \right) \times 100$$

dove

- i) $w_{B;k}$ indica il peso relativo unitario della componente k -esima;

ii) $I_B^{y-1,m}$ è l'indice aggregato nel corrispondente mese m dell'anno $y-1$;

iii) $I_{B;k}^{y,m}$ e $I_{B;k}^{y-1,m}$ indicano, rispettivamente per l'anno y e $y-1$, gli indici mensili della componente k -esima.

Esempio 5. *Indice generale del tronco stradale senza tratto in galleria.* Si consideri il seguente

PROSPETTO 12. Pesi, indici e variazioni percentuali

Aggregati	Pesi 2011	Gennaio 2010	Gennaio 2011	Variazione
Manodopera	28,5324	116,0	121,3	4,6
Materiali	61,9827	102,6	120,5	17,4
Trasporto	3,3135	115,9	124,4	7,3
Noli	6,1714	119,1	126,3	6,0
Indice generale	100,0000	107,9	121,2	12,3

Date le variazioni percentuali riportate nell'ultima colonna del Prospetto 12, i contributi alla variazione tendenziale dell'indice generale si calcolano applicando la formula definita in 3.3.1:

$$C_{2010,1;Manodopera}^{2011,1} = \frac{28,5324}{107,9} \times (121,3 - 116,0) = 1,4\%$$

$$C_{2010,1;Materiali}^{2011,1} = \frac{61,9827}{107,9} \times (120,5 - 102,6) = 10,3\%$$

$$C_{2010,1;Trasporti}^{2011,1} = \frac{3,3135}{107,9} \times (124,4 - 115,9) = 0,3\%$$

$$C_{2010,1;Noli}^{2011,1} = \frac{6,1714}{107,9} \times (126,3 - 119,1) = 0,4\%$$

La scomposizione esatta del contributo – dei sotto-aggregati – alla variazione dell'indice (aggregato) richiede l'uso di più decimali: ove si effettui a partire da indici unitari o percentuali con un solo decimale, può portare ad un risultato lievemente approssimato, cioè può richiedere un ulteriore calcolo per ridistribuire il resto. Nel caso specifico, il resto è dato da

$$\Delta_{2010,01}^{2011,01} - \sum_{i=1}^4 C_{2010,1;i}^{2011,1} = 12,3 - (1,4 + 10,3 + 0,3 + 0,4) = -0,1\%$$

Ridistribuendo la differenza in base all'entità della variazione, rispettivamente il 100 per cento di -0,1 va a decrementare il contributo dei Trasporti. Riepilogando, si ottengono i seguenti contributi corretti

$$\hat{C}_{2010,1;Manodopera}^{2011,1} = 1,4\%$$

$$\hat{C}_{2010,1;Materiali}^{2011,1} = 10,3\%$$

$$\hat{C}_{2010,1;Trasporti}^{2011,1} = 0,2\%$$

$$\hat{C}_{2010,1;Noli}^{2011,1} = 0,4\%$$

Appendice 4

Coefficienti di raccordo. Basi 1980, 1990, 1995 e 2005.

Prima che venga completata la ricostruzione di tutta la serie storica in base 2005, le variazioni percentuali tra gli indici pubblicati nelle basi anteriori al 2005, si calcolano con l'ausilio dei coefficienti di raccordo⁷.

Basi 1995 e 2005

PROSPETTO 13. COEFFICIENTI DI RACCORDO per aggregato. Da base 1995 a base 2005

Variabili	Indici generali	Gruppi di costo			
		Manodopera	Materiali	Trasporti	Noli
Indici dei tronchi stradali					
Con tratto in galleria	1,349	1,283	1,444	1,346	1,300
Senza tratto in galleria	1,349	1,280	1,448	1,346	1,300
Indici di Tipologia di strada					
Trincea	1,340	1,279	1,432	1,346	1,308
Rilevato	1,346	1,279	1,444	1,346	1,297
Viadotto	1,368	1,284	1,491	1,346	1,306
Galleria tipo 1	—	—	—	—	—
Galleria tipo 2	1,342	1,290	1,434	1,346	1,301
Galleria tipo 3	—	—	—	—	—

Basi 1990 e 1995

PROSPETTO 14. COEFFICIENTI DI RACCORDO per aggregato. Da base 1990 a base 1995

Variabili	Indici generali	Gruppi di costo			
		Manodopera	Materiali	Trasporti	Noli
Indici dei tronchi stradali					
Con tratto in galleria	1,257	1,218	1,277	1,275	1,261
Senza tratto in galleria	1,259	1,216	1,280	1,275	1,261
Indici di Tipologia di strada					
Trincea	1,268	1,217	1,319	1,276	1,261
Rilevato	1,259	1,217	1,284	1,276	1,260
Viadotto	1,231	1,219	1,215	1,276	1,264
Galleria	1,252	1,222	1,270	1,276	1,264

Basi 1980 e 1990

PROSPETTO 15. COEFFICIENTI DI RACCORDO per aggregato. Da base 1980 a base 1990

Variabili	Indici generali	Gruppi di costo			
		Manodopera	Materiali	Trasporti	Noli
Indici dei tronchi stradali					
Con tratto in galleria	2,514	2,912	2,069	2,716	2,627
Senza tratto in galleria	2,538	2,909	2,072	2,716	2,632
Indici di Tipologia di strada					
Strada in trincea	2,639	2,908	2,361	2,716	2,637
Strada in rilevato	2,594	2,908	2,205	2,716	2,616
Strada su viadotto	2,410	2,914	1,896	2,716	2,652
Galleria	2,534	2,916	2,098	2,716	2,617

⁷ Si osservi che nei Prospetti 14 e 15, il riferimento è alla galleria e non alla galleria/tipo, definizione introdotta con la base 2005.