

Laboratorio di Costruzione dell'Architettura 1

Modulo di Economia ed Estimo Civile

IL CME



Università
degli Studi
di Ferrara

Prof. Aurora Ruggeri
Università degli Studi di Ferrara
a.a. 2021-2022

Vk

I PROCEDIMENTI DI STIMA

I procedimenti di stima di V_k : scopo

V_k
(quanto costa realizzare
l'immobile?)



Quale è il **COSTO GLOBALE (CG)?**

Costo dell'investimento nell'intero ciclo di vita

Quale è il **COSTO DI PRODUZIONE (CP)?**

Costo dell'investimento dall'ideazione alla vendita

Quale è il **COSTO DI COSTRUZIONE (CC)?**

Costo di realizzazione dell'opera edile

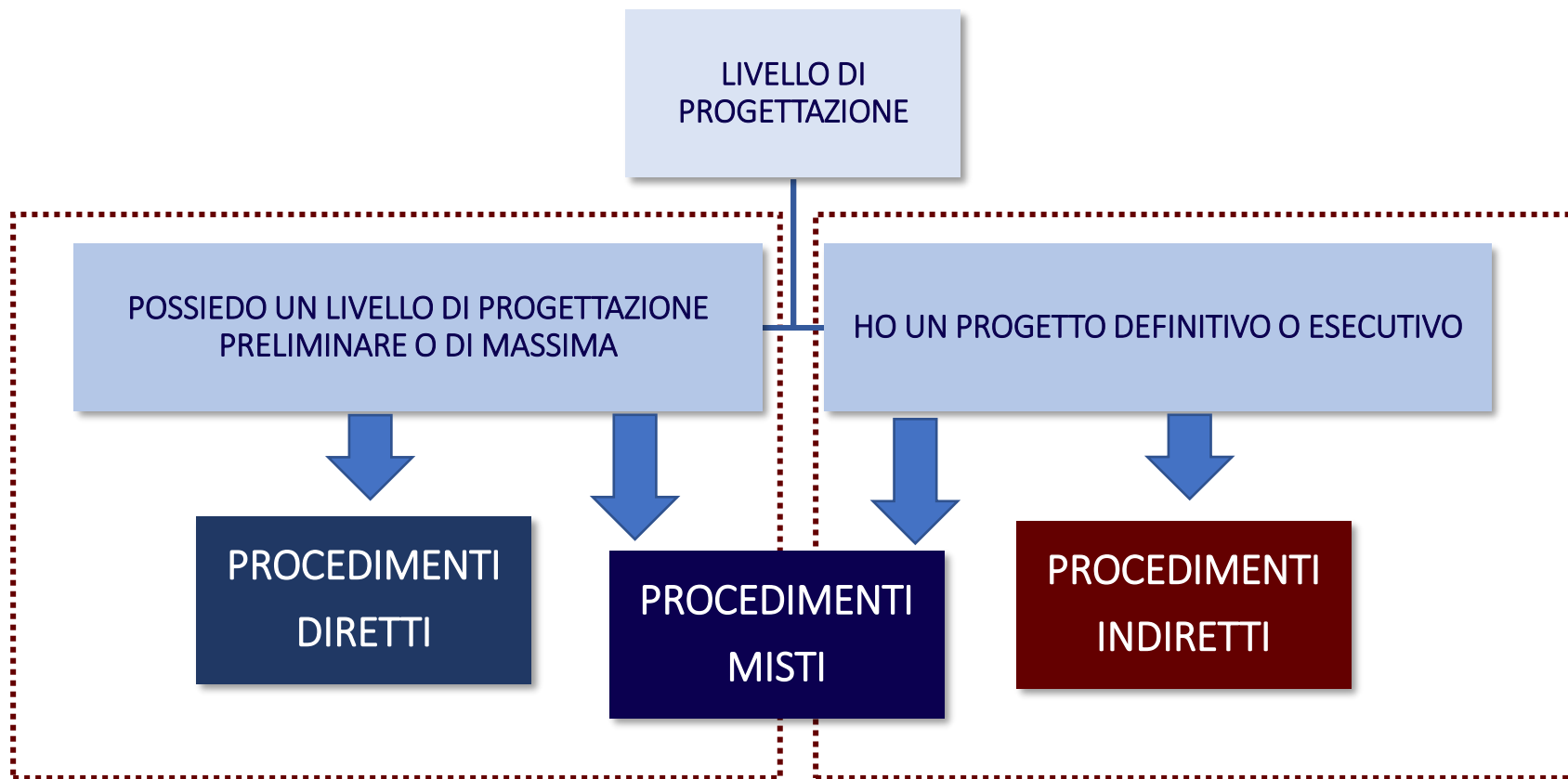


RISULTATO

Costo **PARAMETRICO** → €/mq

Costo **TOTALE** → €

I procedimenti di stima



I procedimenti di stima

PROCEDIMENTI
DIRETTI
(sintetico - comparativo)

Il metodo sintetico è una stima parametrica per **confronto con costruzioni analoghe**

PROCEDIMENTI
MISTI

Stima per **campioni significativi** ed elementi funzionale

PROCEDIMENTI
INDIRETTI
(analitico - ricostruttivi)

Scomposizione del processo produttivo in singole **lavorazioni** di cui calcolo quantità e prezzi

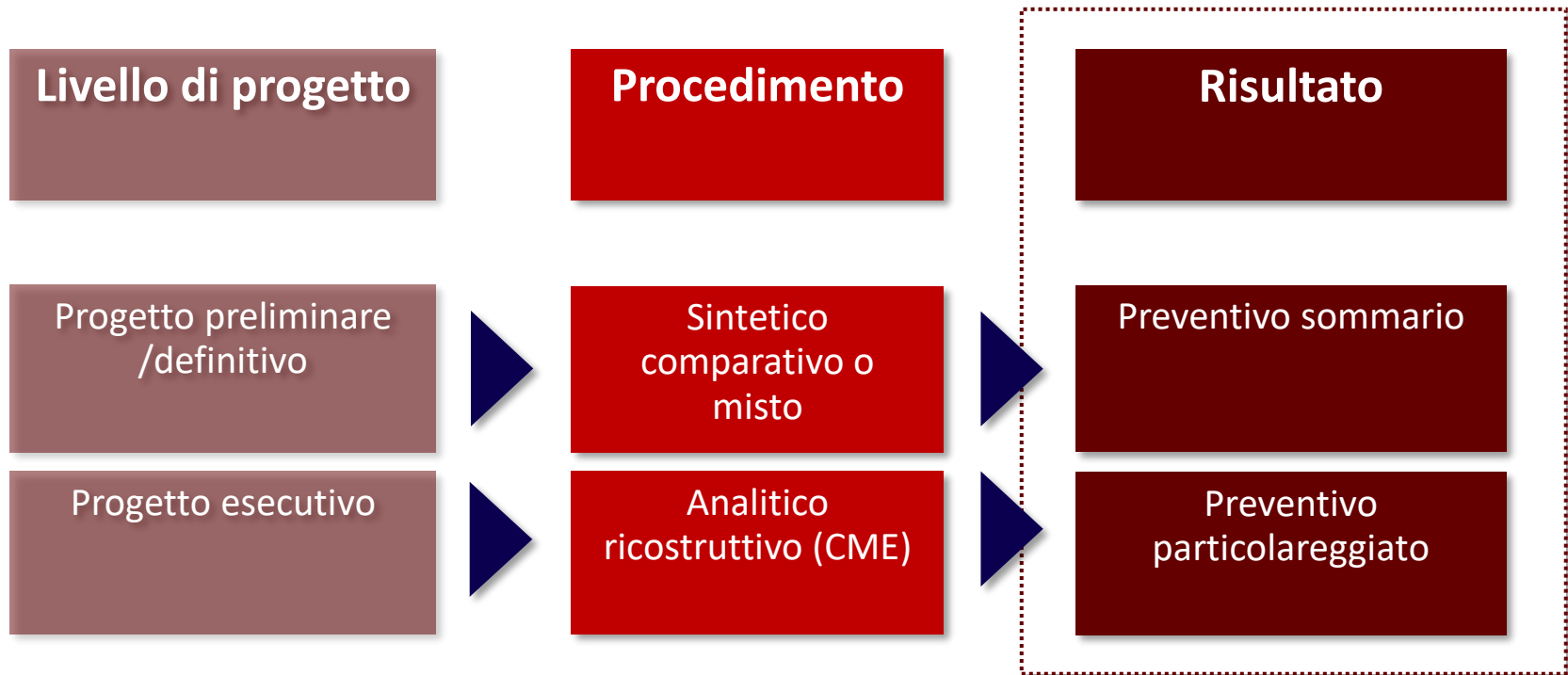


CME

I procedimenti di stima

I procedimenti si basano **sul confronto dell'opera** da realizzare (il cui costo è incognito) **con opere simili** realizzate (i cui costi sono noti)

Nelle prime fasi di elaborazione del progetto (progetto preliminare) l'obiettivo è di ottenere un **preventivo sommario**, che si ottiene attraverso il confronto con i costi registrati per costruzioni analoghe a quella da realizzare. Sarà poi necessario un **preventivo particolareggiato**.



Il metodo sintetico-comparativo

PROCEDIMENTI
DIRETTI

La **stima sintetica** fornisce una previsione del più probabile costo di costruzione di un'opera fondata sul **confronto** dell'opera da realizzare con opere simili già realizzate

Per il confronto si usano **costi parametrici** riferiti ad una unità di misura del prodotto edilizio (euro/mc, euro/mq, euro/unità)

La stima sintetica di costo fornisce **indicazioni rapide** per:

- misurare indicativamente le risorse necessarie** per la realizzazione dell'intervento in fase:
 - programmatoria
 - preliminare

- per modificare scelte progettuali**, tipologiche e tecnologiche

Il metodo sintetico-comparativo

PROCEDIMENTI
DIRETTI

Il metodo sintetico è possibile se:

- Si possono individuare **beni simili** nello stesso mercato di riferimento
- Si conoscono i **costi** dei beni simili
- Si può individuare un **comune parametro di confronto**

I **parametri tecnici** da impiegare nel calcolo dei costi parametrici si differenziano in ragione della **natura delle opere** o dei **regolamenti edilizi**



Edilizia residenziale	€/mq
Edilizia residenziale pubblica	Sup. complessiva = sup. residenziale + 60% sup. non residenziale
Edilizia terziaria e produttiva	€/superficie netta o lorda, €/volume
Alberghi/ospedali	€/posto letto
Parcheggi	€/posto auto
Cinema o teatro	€/posto spettatore



Strade	€/metro lineare
Verde	€/mq
Reti tecnologiche	€/metro lineare
Illuminazione	€/punto luce
Scuole	€/alunno
Urbanizzazione varia	€/abitante insediato

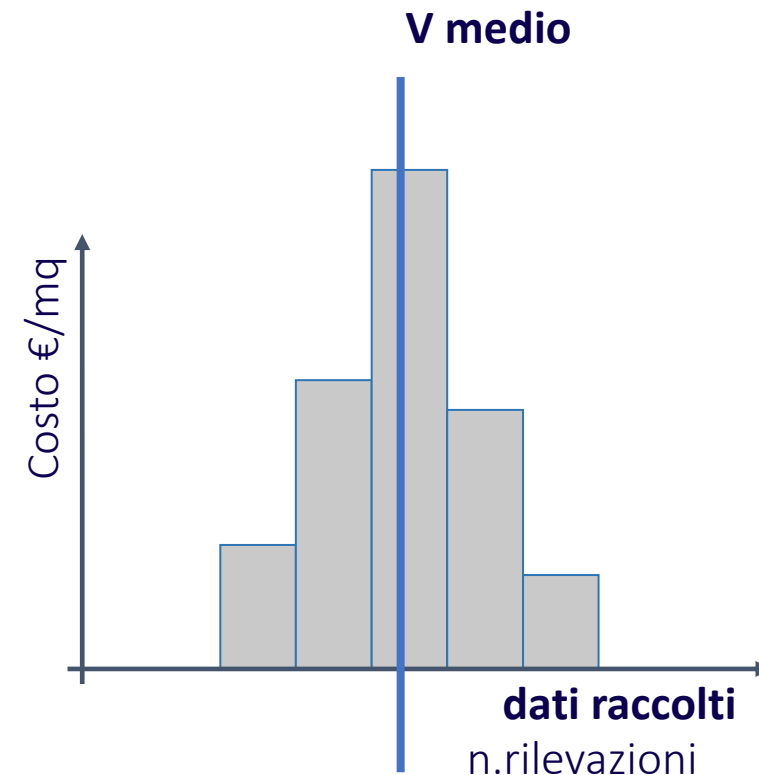
Il metodo sintetico-comparativo

PROCEDIMENTI
DIRETTI

Nel caso si disponga di un **campione significativo** di beni di confronto e un **parametro di confronto (€/mq)**, si può costruire una **distribuzione di frequenza**.

Se la distribuzione di frequenza è statisticamente significativa (il **valore medio ricade all'interno dell'intervallo** più frequente), allora il più probabile valore di stima è pari alla **media aritmetica** dei dati raccolti

Stima CC (€/mq) = V medio dei dati raccolti



Nel metodo di stima **misto**:

- Si assume un **edificio di riferimento** (A) di tipologia analoga a **quello oggetto di stima** (B).
- Si scompone l'edificio di riferimento in n elementi funzionali.
- Si articola il costo totale $CC(A)$ in ragione degli elementi funzionali (si elabora la "struttura dei costi") e si individuano le incidenze **degli elementi funzionali** in valore unitario (euro/mq) e percentuale (%)
- Si stima il costo totale dell'edificio da realizzare (CB) **correggendo le incidenze in A in relazione alle peculiarità di B** attraverso opportuni coefficienti.

Il metodo misto

PROCEDIMENTI MISTI

Codice	Descrizione Opere	Costo in Euro	Incidenza
1	<i>Scavi e rinterri</i>	10.783,00	0,43%
2	<i>Opere in c.a.</i>	535.999,00	21,15%
3	<i>Vespai sottofondi e pavimenti</i>	265.289,00	10,47%
4	<i>Isolamento e impermeabilizzazioni</i>	42.159,00	1,66%
5	<i>Murature e tavolati</i>	212.088,00	8,37%
6	<i>Intonaci</i>	228.164,00	9,00%
7	<i>Canne e fognature</i>	26.471,00	1,04%
8	<i>Rivestimenti e zoccolini</i>	228.745,00	9,02%
9	<i>Opere in alluminio e ferro</i>	398.933,00	15,74%
10	<i>Serramenti in legno</i>	93.680,00	3,70%
11	<i>Impianto di riscaldamento</i>	112.726,00	4,45%
12	<i>Impianto idrosanitario</i>	158.825,00	6,27%
13	<i>Impianto elettrico</i>	128.932,00	5,09%
14	<i>Impianto ascensori</i>	72.891,00	2,88%
15	<i>Impianti gas e antincendio</i>	19.110,00	0,75%
Costo Totale		2.534.795,00	100,00%
	856,00 €/mq	Costo dell'opera al m ²	
	259,00 €/mc	Costo dell'opera al m ³	

Il **CME** è il **procedimento analitico** di stima del costo di costruzione di un'opera edilizia.

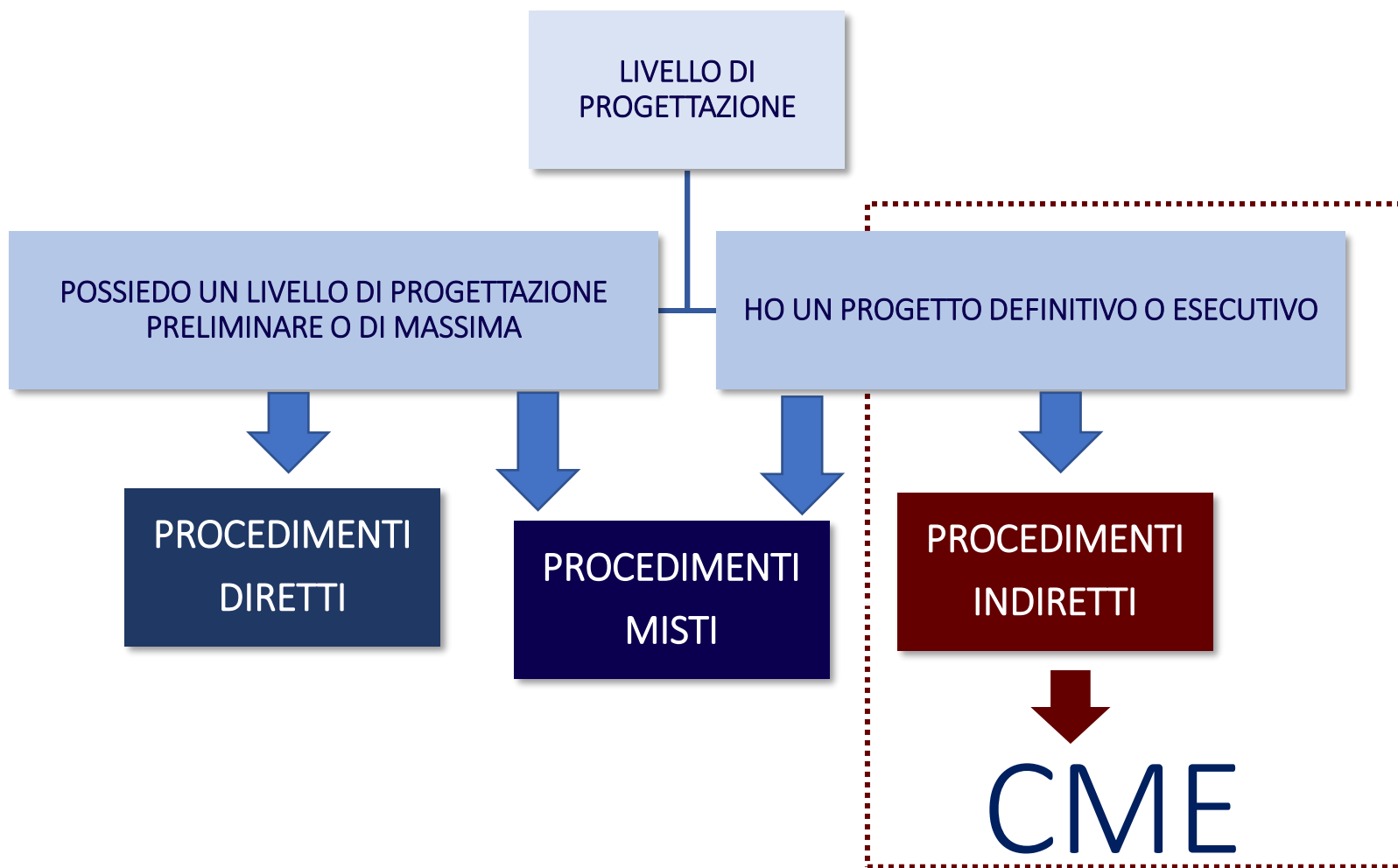
È la somma degli importi risultanti dal prodotto delle **quantità** di ogni **lavorazione** per il rispettivo **prezzo unitario** e si opera attraverso l'analisi dettagliata di quantità e tipologia di tutte le lavorazioni (somma di più fattori produttivi) richieste per la produzione.

$$CME = \sum_{i=1}^n (Q_i \times P_i)$$

Vk

IL CME

I procedimenti di stima



Il **procedimento analitico** di stima del costo di costruzione si elabora attraverso il **Computo Metrico Estimativo**

Nel CME vengono calcolati i **costi di costruzione** degli elementi costruttivi (lavorazioni) attraverso la **somma degli importi delle quantità per i rispettivi prezzi unitari** e si opera attraverso l'analisi dettagliata di tutte le lavorazioni (somma di più fattori produttivi)

- ❑ Q_i Quantità di ciascuna lavorazione
- ❑ P_i Prezzo unitario di ciascuna lavorazione

Il **costo di costruzione totale** è pari alla somma di tutti gli importi associati alle lavorazioni

Scopo del computo metrico estimativo

I **soggetti** che utilizzano il Cme:

- Il **committente – appaltante** che in base al Cme può eseguire:
 - programmazione degli investimenti
 - valutazione delle offerte presentate dall'impresa appaltatrice

- Il **costruttore – appaltatore** può effettuare:
 - analisi preventiva delle lavorazioni e dei relativi costi per definire l'offerta
 - programmazione degli approvvigionamenti
 - contabilità dei lavori: richiesta di riconoscimento degli stati di avanzamento lavori SAL
 - controllo dei costi: confronto in corso d'opera tra importo stimato e costi realmente sostenuti (confronto tra preventivo e consuntivo)

- Inoltre la **Direzione Lavori** impiega il Cme:
 - contabilità
 - approvazione SAL
 - controllo avanzamento lavori



Le fonti

➤ PREZZARI

Prezzi unitari per lavorazioni ordinarie, in condizioni ordinarie di cantiere

➤ LISTINI PREZZI DI AZIENDE

Consultare i cataloghi delle aziende

➤ PREVENTIVI SPECIFICI

Richiedere un preventivo specifico



Le fonti: i PREZZARI

L'Elenco prezzi provinciale è stato realizzato prendendo in considerazione **situazioni di lavoro da considerarsi di tipo "medio"** sia per quanto riguarda la **dimensione dell'intervento** sia per quanto riguarda la **collocazione del cantiere**.

Per le forniture e le opere di **particolare difficoltà e/o in zone disagiate** si potranno eventualmente adeguare i singoli prezzi sulla base di analisi prezzi riferite alla specifica opera da realizzare.

Sono considerate di particolare difficoltà, ad esempio, le opere od i lavori che abbiano le seguenti caratteristiche:

- particolare difficoltà di **accesso** al cantiere;
- **quota** del cantiere superiore a m1.200 s.l.m.;
- particolare difficoltà nell'**approvvigionamento** del materiale a piè d'opera;
- **tipologia** particolare della struttura e/o della lavorazione;
- esecuzione dei lavori in presenza di particolari difficoltà;
- **ridotta dimensione** dell'intervento;
- approvvigionamenti in **tempi ristretti** in conseguenza di particolari eventi eccezionali (calamità naturali, ecc.);
- esecuzione delle lavorazioni in **notturno e/o festivo**

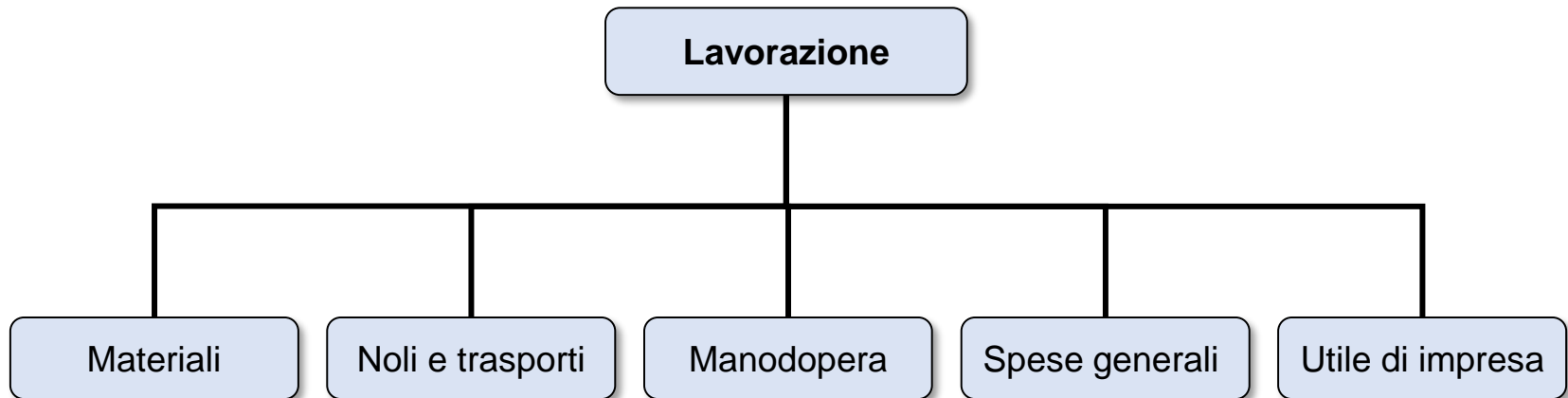
Le fasi del CME

Fase	Strumenti	Risultato
1 La fase di classificazione e stesura dell'elenco delle singole lavorazioni	WBS: struttura ad albero per le lavorazioni	L'elenco delle lavorazioni
2 La fase di stima dei prezzi unitari	Analisi dei prezziari o analisi prezzi unitari	L'elenco dei prezzi unitari EPU
3 La fase di misurazione delle quantità	Disegni tecnici di misurazione	Computo metrico CM
4 Il calcolo del CC totale e unitario dell'opera	Unione EPU e CM → CME	Stima del CC di ogni lavorazione Stima del CC totale

La lavorazione

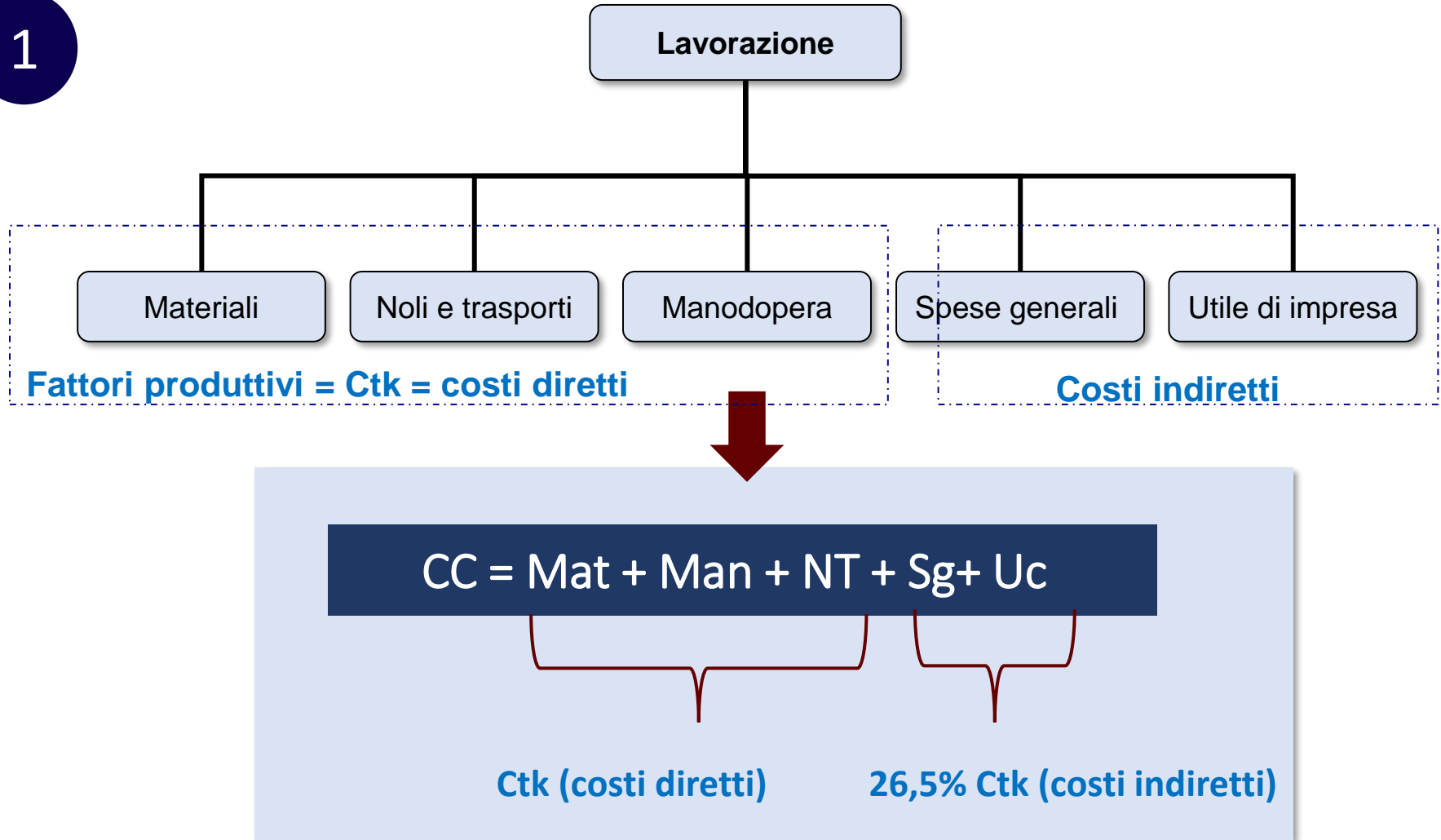
1

Una **Lavorazione** è quel livello di scomposizione di un'opera edilizia /infrastrutturale tale per cui un ulteriore sottolivello di scomposizione riguarderebbe i **singoli fattori produttivi** (Materiali, Manodopera, Noli e Trasporti)



La lavorazione

1



La lavorazione

1

➔ TROVO DIRETTAMENTE IL CC

TROVO IL CC (€/mq) INTERA LAVORAZIONE NEI
PREZZARI → SEZIONE OPERE COMPIUTE

Lavorazione

Materiali

Noli e trasporti

Manodopera

Spese generali

Utile di impresa

DEVO TROVARE IL COSTO (€/mq) DEI SINGOLI FATTORI → ANALISI DEI PREZZI

➔ NON TROVO IL CC

La classificazione delle lavorazioni

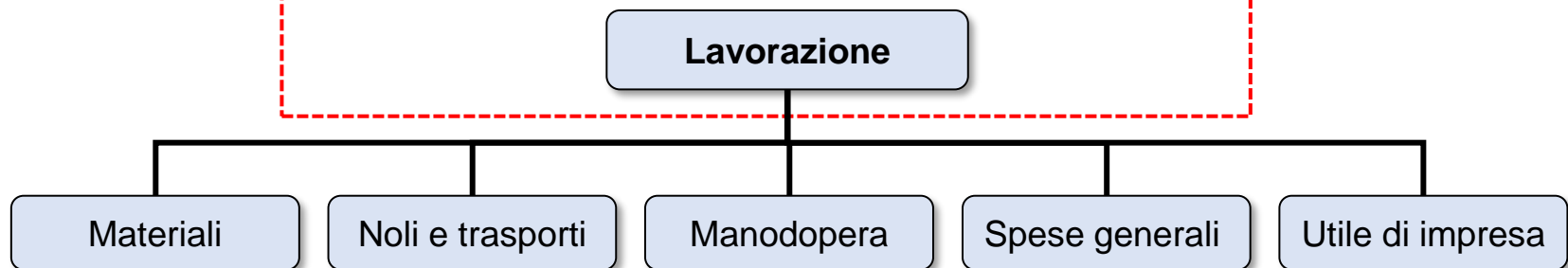
1

Due sono i **tipi di classificazione** del manufatto:

- **Classificazione per funzioni**, che privilegia la **classificazione tecnologica**: classi di unità tecnologiche, unità tecnologiche, elementi tecnici (UNI 8290)
- **Classificazione per lavorazioni** considera il **collegamento** tra componenti fisiche dell'opera e i fattori produttivi

Gli approcci di Construction management disaggregano l'edificio secondo il **Work Breakdown Structure (WBS)**, una struttura ad albero che procede per successivi dettagli fino a definire i pacchetti di lavoro (*Breakdown Elements*)

TROVO IL CC (€/mq) INTERA LAVORAZIONE NEI PREZZARI → SEZIONE OPERE COMPIUTE



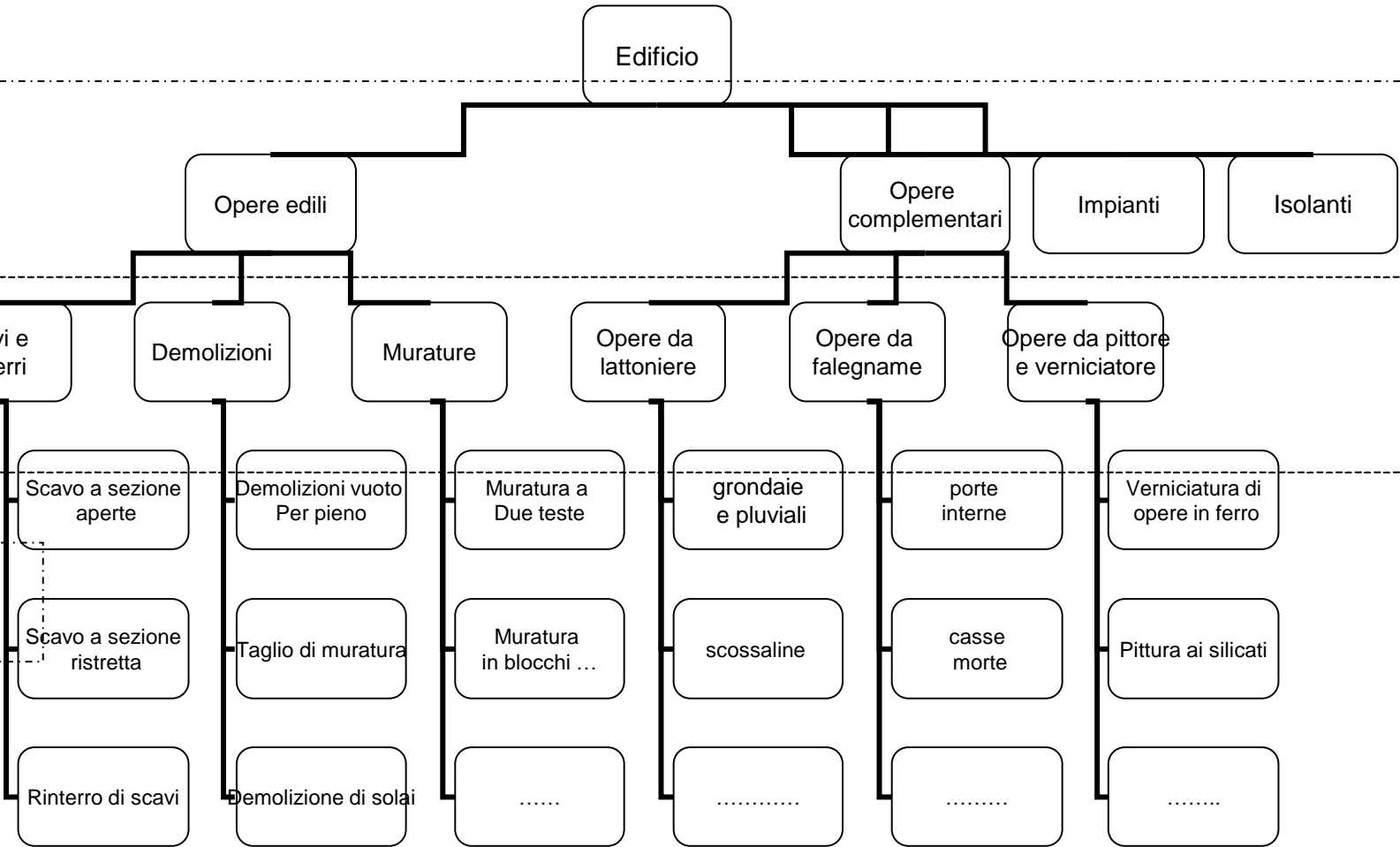
La classificazione: Work Breakdown Structure

1

Categorie di lavori

Sotto categorie

Lavorazioni



La classificazione: Work Breakdown Structure

1

L'obiettivo della classificazione è la **scomposizione del sistema costruttivo in parti fisiche**

La **classificazione** associa in maniera univoca ad ogni **LAVORAZIONE**:

- la **descrizione qualitativa** del prodotto edilizio
- la sua precisa **quantità**
- il suo **prezzo unitario**

Sulla base della classificazione saranno redatti:

- gli **articoli dell' EPU** recanti le specifiche tecniche e i prezzi di riferimento
- le voci del CME** a cui faranno riferimento misurazioni e prezzi unitari

La classificazione: cercare nel prezzo

1

1. Opere di imprenditore edile		3. Impianti tecnologici	
1.1. Demolizioni		3.1. Impianti idosanitari	
1.2. Scavi e trasporto alle discariche		3.2. Impianti del gas	
1.3. Calcestruzzo, acciaio per cementi armati, casseri		3.3. Impianti elettrici	
1.4. Murature e tavolati di mattoni e conglomerati		3.4. Impianto di produzione del calore	
1.5. Solai		3.5. Impianto di condizionamento	
1.6. Soffittature		3.6. Impianto di comunicazione	
1.7. Intonaci		3.7. Impianto di elaborazione elettronica	
1.8. Isolanti e coibenti		3.8. Impianto antincendio	
1.9. Tetti e coperture		3.9. Impianto di smaltimento di rifiuti e fognatura	
1.10. Tubi e canne		3.10. Impianto ascensori	
1.11. Caldane, vespai e sottofondi		3.11. Impianto di controllo e di sicurezza	
1.12. Pavimenti			
1.13. Rivestimenti interni e esterni			
1.14. Posa in opera e assistenze murarie			
2. Opere complementari			
2.1. Opere da lattoniere			
2.2. Opere da falegname			
2.3. Opere da fabbro			
2.4. Opere da vetraio			
2.5. Opere da verniciatore			

Redazione dell'EPU: elenco prezzi unitari

2

Gli articoli che costituiscono l'EPU sono l'elenco delle lavorazioni da analizzare, così come provengono dal tipo di classificazione adottato

Gli articoli dell'EPU sono costituiti da:

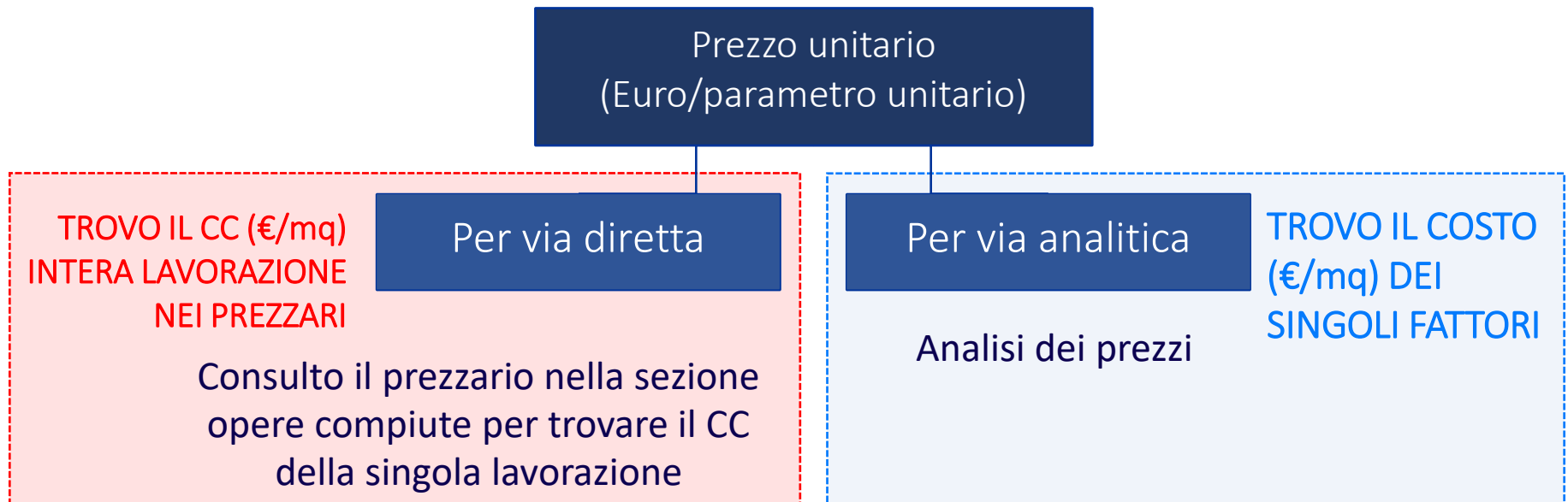
- 1) Numero d'ordine
- 2) Codice prezziario
- 3) **Descrizione:** deve definire con precisione l'oggetto della lavorazione cui l'articolo si riferisce, i **materiali** e le **operazioni necessarie** all'esecuzione stessa della lavorazione, nonché le **modalità** con cui andrà misurata
- 4) Unità di misura
- 5) **Prezzo unitario**

L'Elenco Prezzi Unitari

2

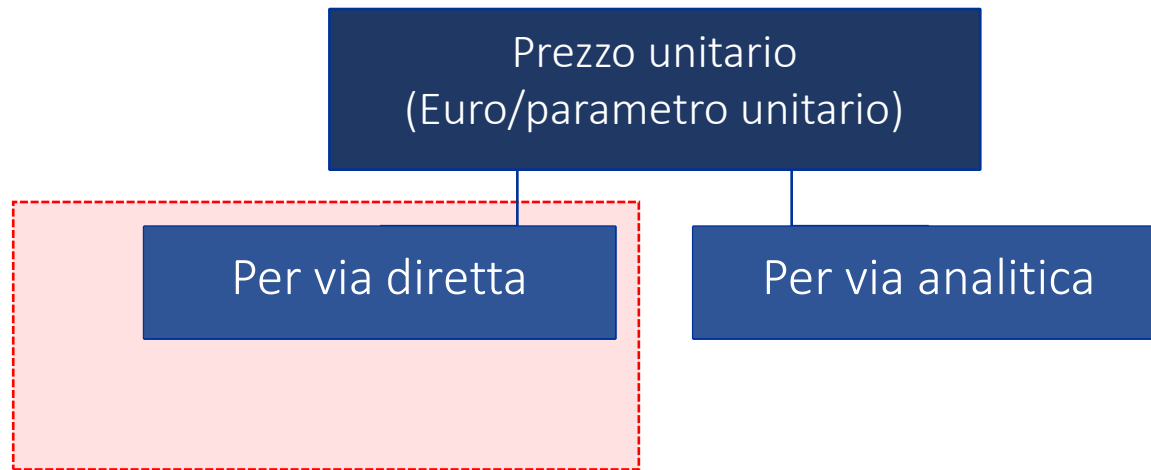
I prezzi unitari si determinano:

- ✓ **in modo diretto** sulla base della sezione opere compiute dei prezziari forniti dalle Camere di Commercio oppure dagli Ordini professionali
- ✓ **per via analitica** attraverso l'analisi dei prezzi unitari



L'Elenco Prezzi Unitari

2



Il prezzo unitario per via diretta viene desunto dal prezziario o listino prezzi nella parte “**Opere compiute**”.

I prezziari definiscono **prezzi medi** con riferimento a **condizioni esecutive ordinarie** per:

- dimensioni cantiere
- accessibilità
- organizzazione

Capitolo «Opere compiute»: un esempio

Prezzo unitario:
ctk + Sg + Uc

CAPA50C SOLAIO COIBENTATO

Solaio piano coibentato realizzato in opera costituito da elementi monolitici cavi in polistirene espanso autoestinguente ad alta densità stampati in continuo con larghezza pari a 60 cm, caratterizzati da una nervatura centrale di rinforzo in cemento armato di autoportanza e da un priverestimento, all'intradosso con rete portaintonaco zincata a caldo; dati in opera su impalcato di sostegno provvisorio, per altezza massima di 4 m, con accostamento degli elementi e getto di calcestruzzo preconfezionato, per formazione dei travetti e della soletta superiore pari a 4 cm armata con rete elettrosaldata inclusa, compreso ogni onere e magistero per dare il solaio finito a regola d'arte con esclusione delle armature intermedie in ferro:

A55010 per elementi di lunghezza fino a 5 m, con altezza totale del solaio pari a 22 cm
 A55010a per elementi di lunghezza fino a 5,50 m, con altezza totale del solaio pari a 24 cm
 A55010b per elementi di lunghezza fino a 6 m, con altezza totale del solaio pari a 26 cm
 A55010c per elementi di lunghezza fino a 6,50 m, con altezza totale del solaio pari a 28 cm
 A55010d per elementi di lunghezza fino a 7 m, con altezza totale del solaio pari a 30 cm
 A55010e Sovraprezzo al solaio piano coibentato per l'utilizzo di calcestruzzo confezionato in cantiere con betoniera
 A55011

mq	Euro 45,65
mq	Euro 48,61
mq	Euro 50,40
mq	Euro 54,09
mq	Euro 55,49
%	13

La descrizione

Il codice

04-05

Diversi livelli di prezzo in funzione delle dimensioni e delle prestazioni

Capitolo «Opere compiute»: un esempio

Il prezzo riflette il costo di tutti i fattori della produzione necessari alla realizzazione della lavorazione, le spese generali e l'utile di impresa

codice	descrizione	UM	Prezzo unitario (Euro)
CAP12OC	Grossa orditura di tetto in legno di abete, fornita e posta in opera, lavorata all'ascia e alla sega, compreso la grossa chioderia e l'eventuale occorrente ferramenta di staffatura nonché la spalmatura con carbolineum o simili delle parti da murare:		
125001a	con travi uso Trieste: a struttura composta (capriate, puntoni)	mc	953,90
155004	Pavimento in marmettoni di cemento pezzi di marmo (segati), delle dimensioni di 40x40 cm e spessore 36 mm, posti in opera su un letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento bianco o colorato, compresi tagli, sfridi e la pulizia finale, con escluse dell'arrotatura, della levigatura e della lucidatura a piombo	mq	45,53

L'Elenco Prezzi Unitari

2

- Il numero d'ordine può variare in base ai riferimenti grafici
- Il **codice di elenco prezzi** è univoco e serve ad identificare la lavorazione, il prezzo ed il relativo prezzo (deve essere riportato fedelmente dal prezzo regionale)
- La **descrizione delle lavorazioni**, nell'EPU deve essere completa
- Le misure riportate nei rigi di misurazione devono essere coerenti col Prezzo unitario da prezzo (e poi col CME)

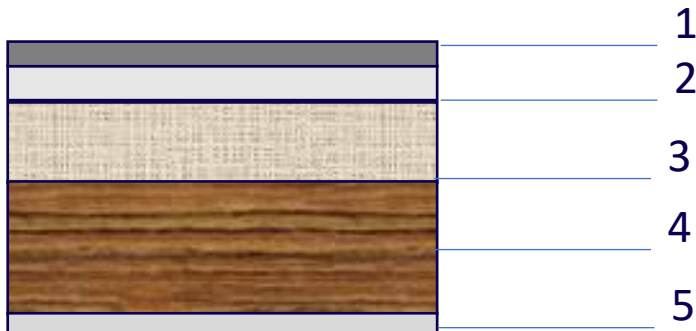
EPU - ELENCO PREZZI UNITARI

N.ordine	Prezzo	Anno pubblicazione prezzo	Codice prezzo	Descrizione lavorazione	Unità di misura	Prezzo Unitario (2019)	Prezzo unitario aggiornato (2021)
1	Emilia Romagna	2019	A10.010.005	Isolamento termico portante prefinito di tetti in legno o acciaio con pannelli in lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, con superficie a vista prefinita con impasto legno-magnesiaco UNI 9714 M-A-L, preverniciato, applicato mediante viti all'orditura esistente, spessore 50 mm	mq	49.98 €/mq	
2							
3							
4							

L'Elenco Prezzi Unitari

2

- Il numero d'ordine è associato ai riferimenti grafici



EPU - ELENCO PREZZI			
N.ordine	Prezzario	Anno pubblicazione prezzario	Codice prezzario
1			
2			
3			
4			

CME: il calcolo delle quantità

3

Segue la fase di misurazione delle lavorazioni e di calcolo delle quantità

CME - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.ordine	Prezzario	Anno pubblicazione prezzario	Codice prezzario	Descrizione lavorazione	Unità di misura	CALCOLO DELLA QUANTITA'					Quantità totale	Prezzo Unitario (2919)	Prezzo unitario aggiornato (2021)	Prezzo totale aggiornato
						Parti Uguali	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Peso				
1	Emilia Romagna	2019	A10.010.005	Isolamento termico portante prefinito di tetti in legno o acciaio con pannelli in lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, con superficie a vista prefinita con impasto legno-magnesiaco UNI 9714 M-A-L, preverniciato, applicato mediante viti all'orditura esistente, spessore 50 mm	mq	1	3	3	-	-	9	49.98 €/mq		
2														
3														
4														

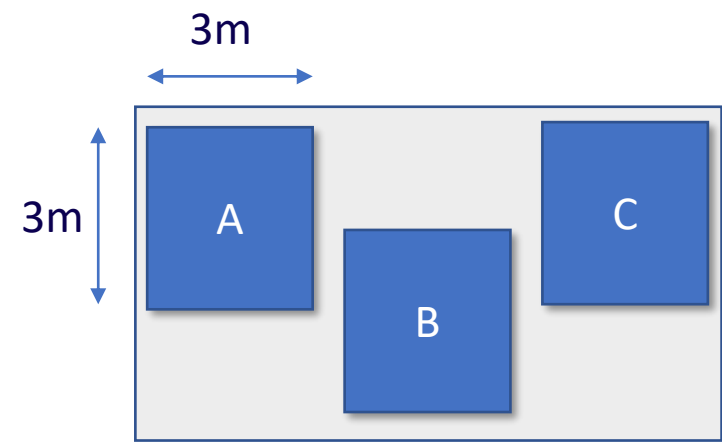
CME: il calcolo delle quantità

3

Bisogna associare dei disegni al Computo Metrico per mostrare come è stata fatta la misurazione e il calcolo delle quantità



Quantità di misura	CALCOLO DELLA QUANTITA'					Quantità totale	P U (€)
	Parti Uguali	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Peso		
mq	1	3	3	-	-	9	4 €



La lavorazione 1 è presente nell'area A

Conclusione del CME: il CC

4

- Nella fase finale calcolo il **costo totale** aggiornato per ogni singola lavorazione.
- Sommando i prezzi totali di TUTTE LE LAVORAZIONI ottengo il **COSTO DI COSTRUZIONE** dell'opera edile.

CME - COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N.ordine	Prezzario	Anno pubblicazione prezzario	Codice prezzario	Descrizione lavorazione	Unità di misura	CALCOLO DELLA QUANTITA'					Quantità totale	Prezzo Unitario (2919) €/mq	Prezzo unitario aggiornato (2021) €/mq	Prezzo totale aggiornato
						Parti Uguali	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Peso				
1	Emilia Romagna	2019	A10.010.005	Isolamento termico portante prefinito di tetti in legno o acciaio con pannelli in lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, con superficie a vista prefinita con impasto legno-magnesiaco UNI 9714 M-A-L, preverniciato, applicato mediante viti all'orditura esistente, spessore 50 mm	mq	1	3	3	-	-	9	49.98 €/mq	52.60 €/mq	473 €
2														
3														
4														

APPROFONDIMENTO 1

LA MISURAZIONE

Esempi di unità di misura

Tipologia di opera	Unità di misura
Scavi	Volume
Demolizioni	Volume effettivo demolito
Murature	Volume o superficie
Strutture in cemento	Volume
Solai	Superficie netta
Tetti	Superficie effettiva della falde
Pavimenti	Superficie netta
Intonaci	Superficie
Lavori in pietra	Volume
Impianti tecnologici	
Elettrici	Punti luce
Idraulici	Peso effettivo

La fase di misurazione

- ❑ individuare nei **disegni esecutivi** di progetto **dove è prevista ciascuna delle lavorazioni** contenute nell'elenco delle lavorazioni (*redigendo appositi **disegni di misurazione** e riportando il codice identificativo della lavorazione sull'elemento edilizio rappresentato*)
- ❑ assicurarsi che le tavole esecutive siano opportunamente **quotate**
- ❑ individuare se esistono **parti uguali** (della stessa dimensione ed eseguiti con la stessa tecnologia, ovvero con le stesse lavorazioni)
- ❑ riportare nell'apposita **tabella di calcolo** le singole misure (n. parti uguali, lung., largh., h, peso,)
- ❑ eseguire i prodotti e determinare la **quantità totale** per ciascuna lavorazione

Norme di misurazione: esempio

A07. TETTI E OPERE DA LATTONIERE

AVVERTENZE

TETTI, MANTI DI COPERTURA

Le opere vengono valutate a volume o a superficie secondo le indicazioni delle singole voci. Nella misurazione a superficie non si tiene conto degli abbaini, che vengono ragguagliati a semplici falde piane, né si detraggono le superfici delle zone occupate da comignoli, ciminiere, lucernari ecc. purché singolarmente non superino un metro quadrato.

Nei prezzi delle opere sono escluse le lastre di piombo, ferro o zinco per grandi converse, ecc. da porsi alle estremità delle falde intorno ai lucernari, comignoli ecc. da remunerarsi con i prezzi indicati nelle apposite voci. Nei prezzi delle grosse armature e delle piccole orditure in legno sono compensate le ferramenta, catramatura, chioderia, staffe, bulloni, cravatte ecc.

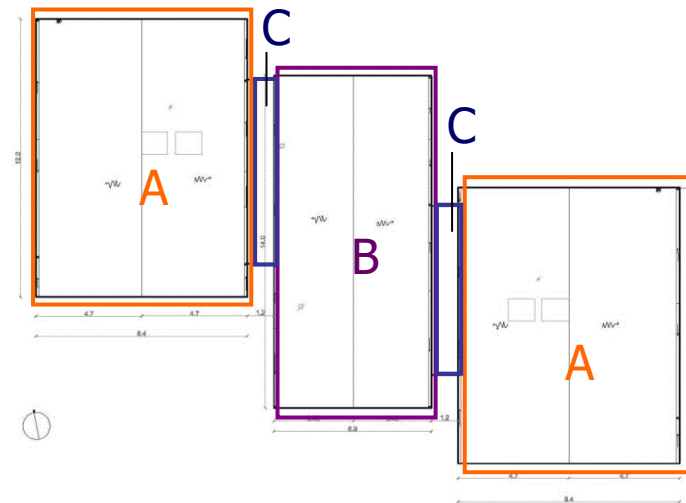
La misurazione delle coperture eseguite con pannelli e lastre sarà riferita alla superficie effettiva, senza tener conto delle sovrapposizioni.

OPERE DA LATTONIERE

Le opere da lattoniere quali canali di gronda, scossaline, converse, pluviali, ecc. saranno misurate a pezzo o a metro secondo quanto specificato nelle singole voci. I canali di gronda e i tubi pluviali in lamiera saranno misurati a m in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi non compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte, che saranno pagate a parte coi prezzi di Elenco.

La fase di misurazione

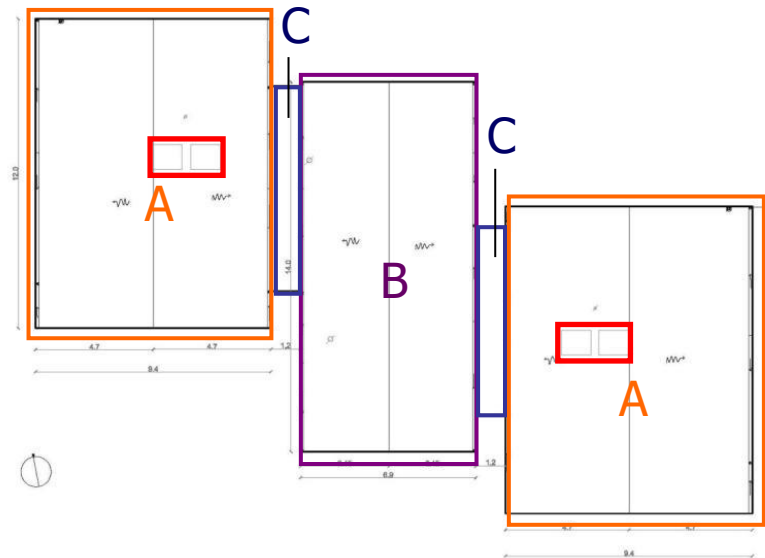
Esempio di misurazione della struttura portante



Descrizione lavorazioni	Unità di misura	Misurazione				
		Parti uguali	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Totale
Orditura secondaria con Travi in legno lamellare incollate con lamelle di spessore da 3 cm fino alla lungh. di 12m						
Parte A	mc	22	9,40	0,20	0,35	14,48
Parte B	mc	13	6,90	0,20	0,35	6,28
Parte C	mc	18	1,20	0,10	0,16	0,35
Totale	mc					21,10

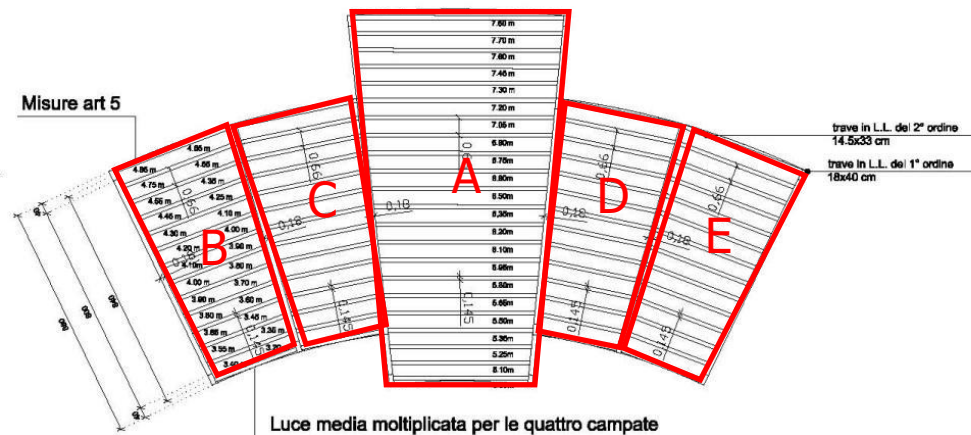
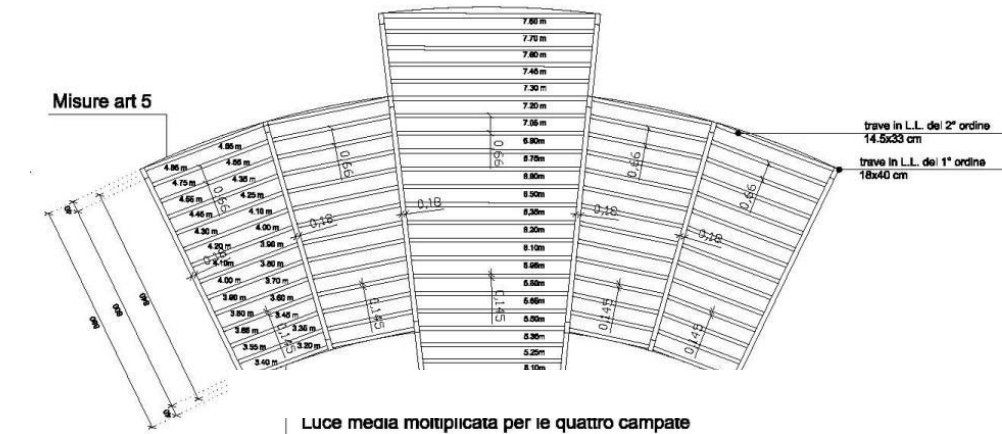
La fase di misurazione

Esempio di misurazione di pannelli isolanti con porzioni da detrarre



Descrizione lavorazioni	Parte	Unità di misura	Misurazione				Totale
			Parti uguali	Lunghezza	Larghezza	Altezza	
Rivestimento di intradosso di copertura formato da un tavolato in legno di abete dello spessore di 2cm							
Parte A		mq	2	12,00	9,40		225,60
Parte B		mq	1	14,00	6,90		96,60
Parte C		mq	2	7,50	1,20		18,00
Detrarre da parte A		mq	-4	1,00	1,20		-4,80
Totale		mq					109,80

La fase di misurazione



Attenzione all'unità di misura della lavorazione considerata!

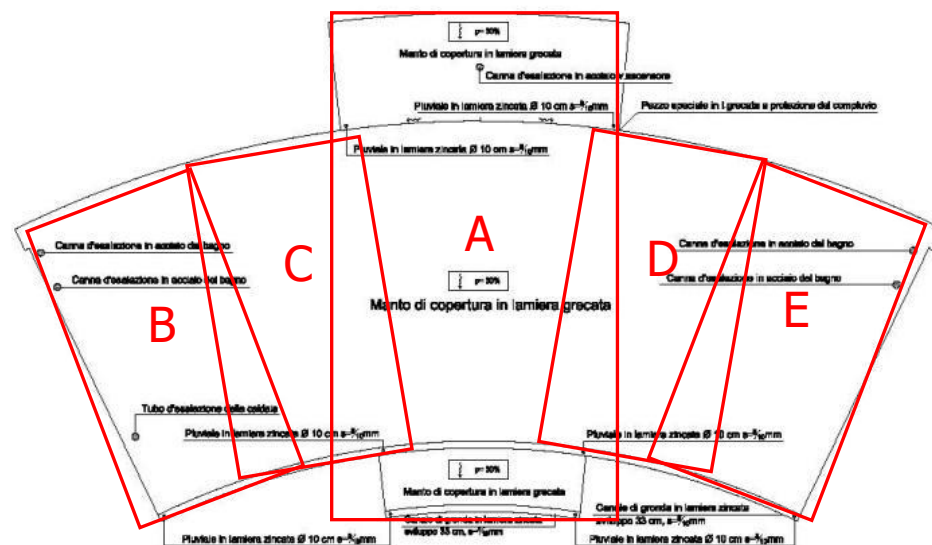
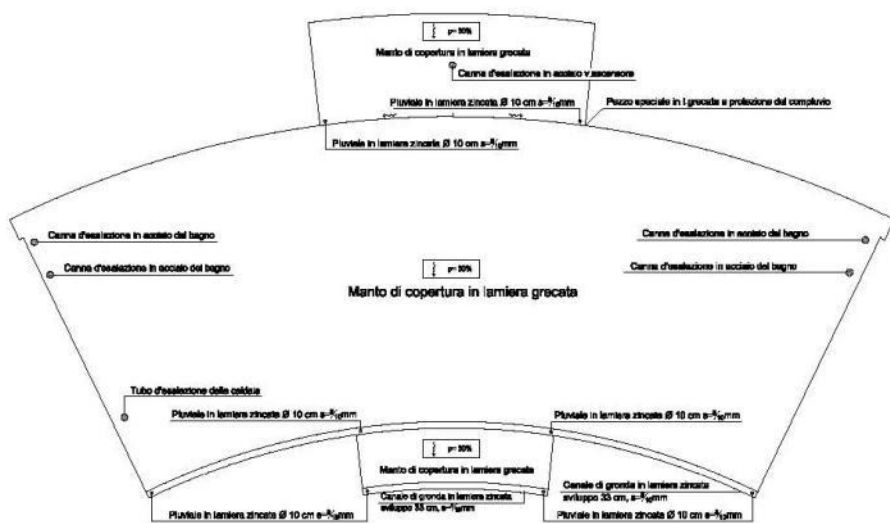
1) Mc di legno:

Misurare le reali dimensioni dei singoli elementi costruttivi

2) Se mq (di solaio):

Misurare le aree

La fase di misurazione



Misurare le dimensioni del minimo rettangolo circoscritto

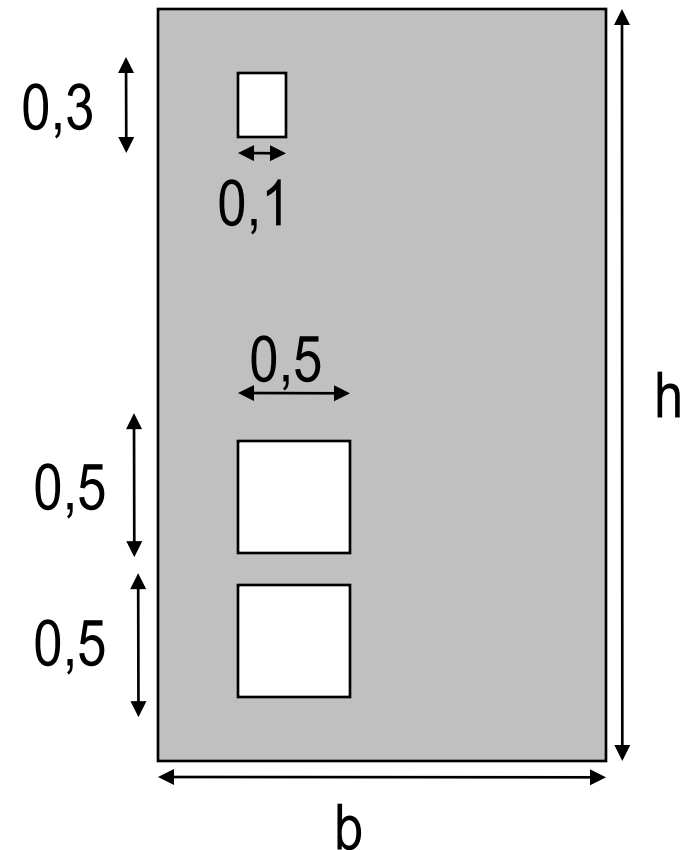
Misurazione vuoto per pieno

Se la **superficie** delle forature non è rilevante
(**di norma inferiore ad 1mq**) allora viene
considerata “piena”

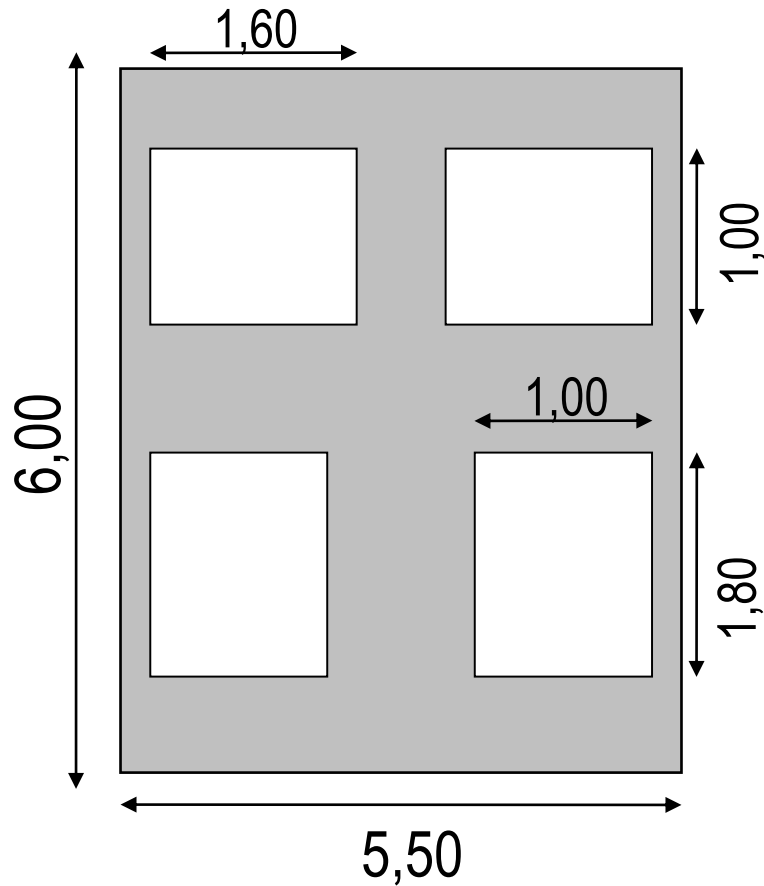
La superficie considerata sarà pari a

$$b \cdot h$$

senza apportare alcuna detrazione



La misurazione fuori tutto



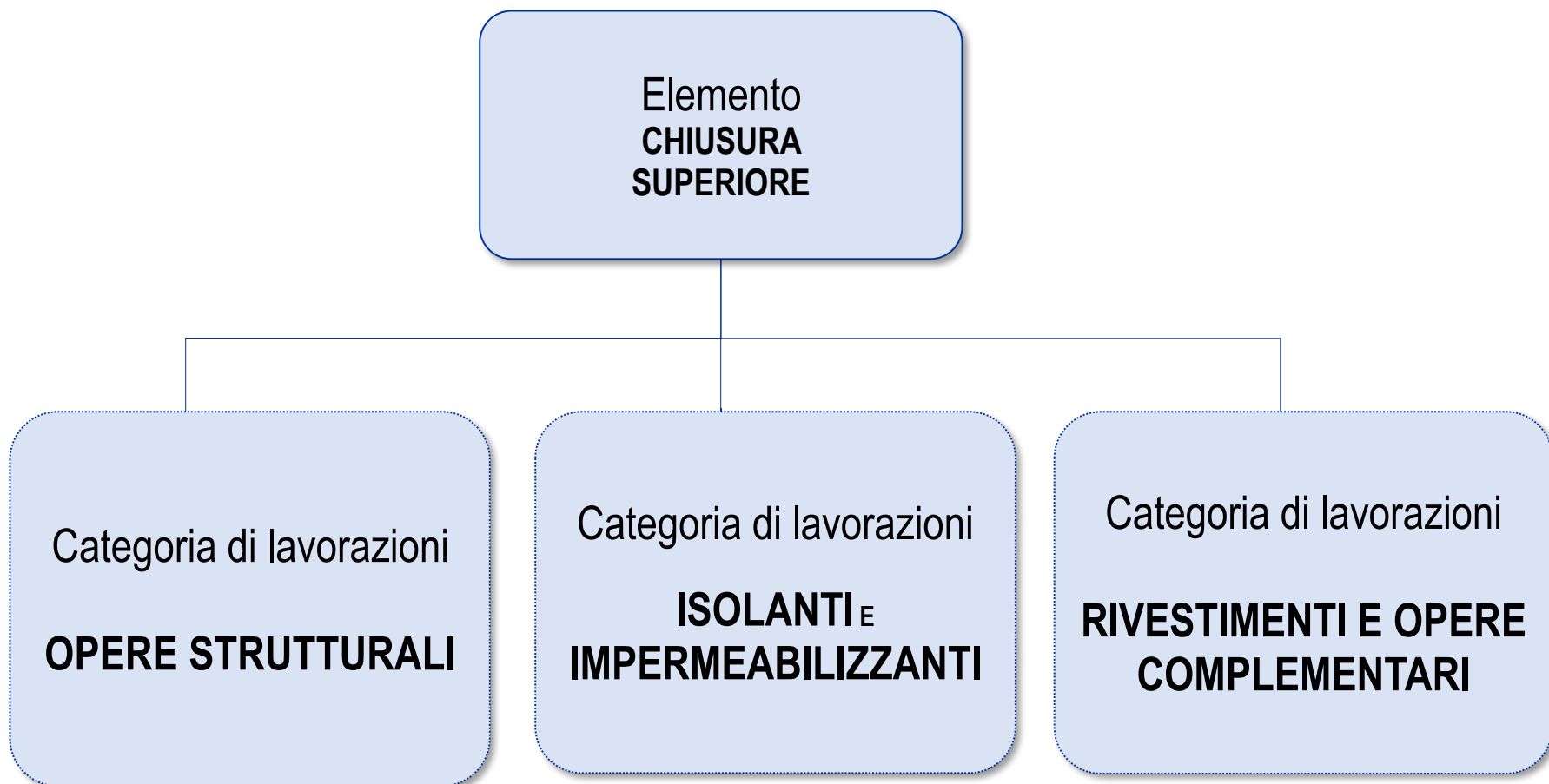
La superficie considerata è pari alla **superficie netta** intesa come differenza tra la sua area al lordo di vuoti e rientranze e la somma delle aree di questi ultimi.

			TOTALE	
PU	<i>Largh.</i>	<i>Altezza</i>	<i>Sommare</i>	<i>Togliere</i>
1	5.50	6.00	33.00	
2	1.00	1.80		-3.60
2	1.60	1.00		-3.20
Totale			26.20 mq	

APPROFONDIMENTO 2

LA DIVISIONE DEL CME

Organizzare il CME



Organizzare il CME

N.	Cod.	Descrizione lavorazioni
OPERE STRUTTURALI		
1	07.01.01.01	Struttura di copertura in legno lamellare incollato, superfici in vista piallate, abete di 1a classe secondo DIN 4074-1, sezione rettangolare, elementi costruttivi diritti inclusi gli oneri per la formazione di fori e incastri per unioni in acciaio. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi nel prezzo i trasporti, i sollevamenti, l'uso dei materiali, gli sfridi, ogni altra prestazione accessoria occorrente, nonché l'uso del ponteggio esistente; i ponteggi esterni vengono compensati a parte. Sezione di legno lamellare di abete di 1a classe secondo DIN 4074-1, fornita e posta in opera a ca. 70 cm di altezza, predisposto, inclusi i falsi puntoni, i travetti a cravatta, la formazione delle teste, gli oneri per la formazione di fori e incastri per unioni in acciaio. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi nel prezzo gli sfridi, ogni altra prestazione accessoria occorrente, nonché l'uso del ponteggio esistente; i ponteggi esterni vengono compensati a parte. S'intendono
2	07.01.01.03	Travetti (correntini) per tetti a falda in legno lamellare incollato , superfici in vista piallate, abete di 1a classe secondo DIN 4074-1; forniti e posti in opera a ca. 70 cm di altezza, predisposto, inclusi i falsi puntoni, i travetti a cravatta, la formazione delle teste, gli oneri per la formazione di fori e incastri per unioni in acciaio. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi nel prezzo gli sfridi, ogni altra prestazione accessoria occorrente, nonché l'uso del ponteggio esistente; i ponteggi esterni vengono compensati a parte. S'intendono
ISOLANTI E IMPERMEABILIZZANTI		
4	07.01.05.01	Barriera antivapore in telo di polietilene, fornita e posta in opera a secco su tavolato di legno. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi i materiali di fissaggio, i raccordi a muro, i camini ed abbaini, le rifilature a disco per i raccordi su compluvi, gli sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente. Spessore 0,2 mm.
5	07.01.05.01	Coibentazione in manufatti di sughero DIN 18161 parte 1a; pannelli di sughero naturale compresso, resistenti a compressione, a ritardata propagazione di fiamme, W/mK, densità 130 kg/m ³ , fornita e posta in opera in duplice strato a giunti sfalsati sul tavolato del sottomanto del tetto. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi nel prezzo il fissaggio, gli sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente. Spessore 8 cm.
RIVESTIMENTI E OPERE COMPLEMENTARI		
3	07.01.03.07	Rivestimento interno di soffitto formato da tavole perline a spigolo vivo con coste parallele, larghezza costante, incastro a maschio e femmina, superfici in vista piallate, abete, spessore 25 mm, fornito e posto in opera su supporto in legno già preparato. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi i raccordi a muro con scuretto costante, i manufatti perimetrali di supporto, gli sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente. Abete.
6	07.01.05.03	Sottomanto in tavolato di legno d'abete, fornito e posto in opera su preesistente orditura di travetti in legno. Esecuzione come segue: - tavolato in legno di terza scelta, spessore 25 mm, coste parallele e superficie grezza, - manto sottotegola in foglio di cartongesso bitumato cilindrato da 2000 g/m ² opportunamente sormontato, - sovrastante doppia orditura di listelli (40x50 mm) perpendicolari fra loro. S'intendono compresi il tavolato di aggetto gronda, i raccordi al colmo, a impluvi, a compluvi, ad abbaini, i chiodi, le viti, gli sfridi, ogni altra prestazione accessoria occorrente fino ad un'altezza di 3,50m; i ponteggi esterni vengono compensati a parte.
7	07.02.01.03	Copertura di tetto di semplice concezione con tegole curve "coppi" in laterizio, antigelive, 1a qualità (pezzi/m ² ca. 40), fornita e posta in opera su supporto in listelli di legno di terza scelta, spessore 25 mm, coste parallele e superficie grezza. Esecuzione conforme disegno. S'intendono comprese le tegole di frontone gronda, i materiali di fissaggio, i ganci di ancoraggio in ferro zincato, gli oneri per raccordi a muro, i camini ed abbaini, le rifilature a disco per i raccordi su compluvi, gli sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente.
8	08.03.03.01	Canale di gronda semicircolare con ricciolo esterno e nervatura interna in lamiera di rame, spessore: 0,6mm; fornito e posto in opera su supporto in legno con perline a spigolo vivo con coste parallele, larghezza costante, incastro a maschio e femmina, superfici in vista piallate, abete, spessore 25 mm, fornito e posto in opera su supporto in legno già preparato. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi le staffe portagrondaia in acciaio zincato incamiciato in rame ad interasse di ca. 70 cm, le giunzioni sovrapposte chiodate e saldate, i raccordi e fissaggio, gli sfridi nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente. Sono esclusi i ponteggi che vengono contabilizzati a parte. Spessore 0.6mm.
9	08.03.03.07	Testata di gronda in lamiera di rame , come supplemento alla gronda precedentemente descritta. Esecuzione conforme disegno. Sono esclusi i ponteggi che vengono contabilizzati a parte.

Organizzare il CME

N.	Cod.	
OPERE STRUTTURALI		
1	07.01.01.01	Struttura di copertura in legno lamellare incollato, inclusi gli oneri per la formazione di fori e incastri per i materiali, gli sfridi, ogni altra prestazione accessoria
2	07.01.01.03	Travetti (correntini) per tetti a falda in legno lamellare predisposto, inclusi i falsi puntoni, i travetti a cravatti compresi nel prezzo gli sfridi, ogni altra prestazione
ISOLANTI E IMPERMEABILIZZANTI		
4	07.01.05.01	Barriera antivapore in telo di polietilene, fornita e posta in opera con gli sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente
5	07.01.05.01	Coibentazione in manufatti di sughero DIN 18161 W/mK, densità 130 kg/m ³ , fornita e posta in opera con il fissaggio, gli sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria
RIVESTIMENTI E OPERE COMPLEMENTARI		
3	07.01.03.07	Rivestimento interno di soffitto formato da tavole di legno di spessore 20 mm, fornito e posto in opera su supporto in legno con i perimetrali di supporto, gli sfridi, nonché ogni altra prestazione accessoria
6	07.01.05.03	Sottomanto in tavolato di legno d'abete, fornito e posto in opera su tavolato in legno di terza scelta, spessore 25 mm, con manto sottotegola in foglio di cartonfeltro bitumato e sovrastante doppia orditura di listelli (40x50 mm). S'intendono compresi il tavolato di aggetto gronda, fino ad un'altezza di 3,50m; i ponteggi esterni vengono a carico del committente.
7	07.02.01.03	Copertura di tetto di semplice concezione con tegole. Esecuzione conforme disegno. S'intendono compresi i camini ed abbaini, le rifilature a disco per i raccordi
8	08.03.03.01	Canale di gronda semicircolare con ricciolo esterni, fornito e posto in opera conforme disegno. S'intendono compresi le staffe portagronda, il raccordo e fissaggio, gli sfridi nonché ogni altra prestazione accessoria
9	08.03.03.07	Testata di gronda in lamiera di rame, come supplemento



CC opera strutturali Unitario (€/mq)
CC opera strutturali complessivo (€)

CC isol. e imp. Unitario (€/mq)
CC isol. e imp. complessivo (€)

CC opera compl. Unitario (€/mq)
CC opera compl. complessivo (€)

CC totale (€/mq)

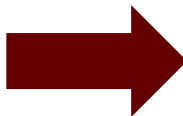
CC totale(€)

APPROFONDIMENTO 3

LA LIVELLAZIONE CRONOLOGICA DEI COSTI

Livellamento cronologico dei costi

- Le diverse fonti informative (prezzari, listini..) possono essere **NON AGGIORNATI** e inoltre **differire per anno di pubblicazione**.
- I numeri indici ISTAT misurano le **variazioni del costo di costruzione** intervenute in un certo intervallo di **tempo** (a partire da un anno base in cui l'indice assume valore uguale a 100).
- L'aggiornamento di un costo storico si ottiene sviluppando la seguente formula:

$$Ca = Cs * \frac{Ia}{Is}$$


Ca = Costo aggiornato

Cs = Costo storico

Ia = Indice aggiornato

Is = Indice storico

Livellamento cronologico dei costi

S.I.S.T.A.N. - SISTEMA STATISTICO NAZIONALE
SERVIZIO STUDI STATISTICA E PROGRAMMAZIONE
CAMPURA DI COMMERCIO MILANO MONZAGHIANZA (CO)
NUMERI INDICI DEL COSTO DI COSTRUZIONE DI UN FABBRICATO RESIDENZIALE - ITALIA

Base: anno 1956 = 100

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
1959	108,9	110,3	112,7	115,0	117,2	118,5	119,6	119,9	120,5	121,4	122,2	122,5	118,5
1976	132,3	133,5	134,1	134,5	134,5	134,4	133,6	133,5	133,5	134,1	135,9	136,1	134,7

Base: anno 1970 = 100

Il coefficiente di raccordo tra la base 1956 e la base 1970 è pari a 1,2424 (per gli anni 1971 e 1972)
Il coefficiente di raccordo tra la base 1956 e la base 1970 è pari a 1,2414 (per gli anni dal 1973 al 1976)
Il coefficiente di raccordo tra la base 1970 (anni 1971 e 1972) e la base 1970 (anni dal 1973 al 1976) è pari a 1,0024

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
1971	104,6	105,0	105,0	105,0	105,3	105,3	105,3	105,0	105,2	105,5	106,2	106,4	105,3
1972	108,4	109,2	109,2	109,3	109,5	109,6	110,1	111,2	111,5	112,2	113,6	114,2	110,7
1973	124,1	126,6	127,3	128,2	131,6	133,8	137,1	138,9	140,3	141,0	143,7	145,7	135,9
1974	151,6	155,6	157,5	160,5	166,7	171,5	177,5	182,9	183,4	185,2	191,7	191,4	170,0
1975	191,0	201,8	202,6	202,5	204,5	203,6	204,5	206,6	206,5	207,3	209,0	209,2	204,1
1976	212,0	217,2	220,2	234,7	241,6	243,0	249,7	257,8	258,6	260,2	265,9	266,7	244,8

Base: anno 1976 = 100

Il coefficiente di raccordo tra la base 1970 e la base 1976 è pari a 0,4640 (per gli anni 1971 e 1972)
Il coefficiente di raccordo tra la base 1970 e la base 1976 è pari a 0,4591 (per gli anni dal 1973 al 1976)

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
1977	105,5	113,5	114,5	116,2	119,4	119,5	120,0	122,5	123,3	123,6	123,5	125,5	118,4
1978	126,9	128,4	128,9	129,6	133,3	134,1	134,4	139,6	140,6	141,8	144,2	144,8	135,6
1979	145,6	149,6	150,3	152,3	156,6	157,8	159,7	168,6	170,4	172,6	178,1	180,0	161,8
1980	182,6	189,0	190,8	192,7	198,8	201,8	202,7	207,0	209,2	211,4	217,6	223,0	202,2

Base: anno 1980 = 100

Il coefficiente di raccordo tra la base 1976 e la base 1980 è pari a 2,031

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
1981	112,5	115,1	116,3	117,8	121,5	122,7	123,3	125,5	126,5	127,9	132,5	133,2	122,9
1982	134,9	137,5	138,8	138,8	142,0	142,6	144,1	146,0	147,2	148,2	152,8	153,9	144,4
1983	155,2	158,1	158,8	159,4	161,4	161,6	166,1	167,7	168,5	169,1	171,4	171,9	164,1
1984	173,5	175,5	175,9	176,4	177,9	178,5	179,0	180,3	180,6	181,3	182,9	183,3	178,8
1985	187,7	189,2	190,7	191,1	193,1	194,0	194,5	196,3	196,9	197,5	198,3	198,6	194,0
1986	198,8	198,8	199,1	199,6	201,2	200,9	201,0	201,3	202,2	203,1	204,9	205,0	201,3
1987	205,3	206,1	206,4	206,7	208,4	208,8	208,9	209,3	209,5	211,1	217,3	217,8	218,0
1988	218,1	218,8	219,3	220,0	222,4	222,4	223,8	224,4	226,0	226,8	229,2	229,7	223,5
1989	230,1	230,8	231,3	231,6	234,2	234,3	235,8	237,6	238,4	239,5	243,5	245,7	236,1
1990	251,5	253,9	255,6	256,4	259,8	260,5	263,1	263,8	264,4	265,3	269,0	269,4	261,1

Base: anno 1990 = 100

Il coefficiente di raccordo tra la base 1976 e la base 1990 è pari a 2,641

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
1991	103,4	103,9	104,1	104,3	105,7	110,5	110,5	110,7	110,7	110,8	111,9	111,9	108,1
1992	112,4	112,6	113,2	113,3	113,6	113,7	113,7	113,8	113,9	114,2	114,2	114,4	113,6
1993	115,6	116,0	116,1	116,5	116,6	116,8	116,9	116,9	117,1	117,2	117,2	117,3	116,7
1994	120,0	120,3	120,6	120,9	120,9	120,9	121,0	121,2	121,4	121,5	120,4	120,7	120,8
1995	121,3	121,6	122,3	122,7	123,4	123,8	123,7	123,8	124,0	123,9	123,9	123,9	123,2

Base: anno 1995 = 100

Il coefficiente di raccordo tra la base 1990 e la base 1995 è pari a 1,232

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
1996	100,5	100,6	100,7	100,7	100,8	101,0	102,4	102,7	102,9	102,9	103,4	103,8	101,8
1997	103,4	103,1	103,4	103,5	103,5	103,6	104,9	105,0	105,2	105,3	105,4	105,3	104,3
1998	101,9	102,0	102,5	102,5	102,7	102,9	103,4	103,4	103,4	103,6	103,7	103,6	102,9
1999	103,6	103,7	103,8	104,3	104,5	104,6	104,8	104,9	105,0	105,2	105,4	105,6	104,6
2000	106,6	106,8	107,0	107,1	107,2	107,7	107,8	108,0	108,3	108,5	108,7	108,9	107,7
2001	109,6	109,5	109,8	109,8	110,0	110,1	110,4	110,6	110,8	110,8	111,0	111,0	110,3
2002	114,1	114,2	114,3	114,5	114,6	114,8	115,0	115,1	115,3	115,3	115,4	115,5	114,8

Base: anno 2000 = 100

Il coefficiente di raccordo tra la base 1995 e la base 2000 è pari a 1,097

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
2003	108,8	109,1	109,2	109,4	109,4	109,6	109,6	109,6	109,6	109,7	109,8	109,8	109,5
2004	111,0	111,9	112,2	112,7	114,1	114,2	114,9	115,0	115,3	115,5	115,8	115,9	114,0
2005	116,2	117,0	118,4	118,5	118,5	118,5	119,1	119,1	119,2	119,4	119,6	119,6	118,6
2006	119,9	120,0	121,5	122,0	122,2	122,2	122,8	122,8	122,8	122,8	124,3	124,3	122,9
2007	125,8	125,9	126,0	126,6	127,1	127,1	127,4	127,4	127,6	127,7	128,1	128,1	127,1
2008	128,8	128,9	129,0	129,8	130,3	133,0	133,5	133,5	133,3	133,5	133,5	133,4	131,7

Base: anno 2005 = 100

Il coefficiente di raccordo tra la base 2000 e la base 2005 è pari a 1,186

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
2009	112,2	111,9	111,7	111,6	111,7	111,6	111,4	111,5	111,5	111,6	111,5	111,5	111,6
2010	111,7	111,7	111,9	113,8	113,8	113,8	113,8	113,8	113,9	113,9	113,9	114,0	113,8
2011	116,8	116,9	117,2	117,2	117,4	117,8	117,9	118,0	118,0	118,0	118,1	118,1	117,7
2012	119,8	120,2	120,3	120,4	120,4	120,4	120,5	120,4	120,5	120,7	120,7	120,7	120,4

Base: anno 2010 = 100

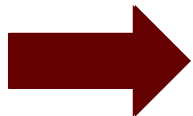
Il coefficiente di raccordo tra la base 2005 e la base 2010 è pari a 1,122

ANNO	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giug	Lugl	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media ann
2013	105,9	106,2	106,0	105,9	106,3	106,1	106,1	106,2	106,3	106,0	106,0	105,9	106,1
2014	105,7	105,9	105,5	105,7	105,6	105,7	106,1	106,4	106,3	106,1	106,1	106,2	105,9
2015	106,2	106,0	106,0	105,9	106,0	106,0	106,8	106,9	106,9	106,6	106,6	106,6	106,4
2016	106,6	106,6	106,5	106,8	106,7	106,7	106,7	106,7	106,8	106,9	106,9	106,9	106,7
2017	107,1	106,9	107,1	107,3	107,2	107,2	107,2	107,4	107,5	107,6	107,7	107,6	107,3



FONTE

<https://www.milomb.camcom.it/indici-istat-costo-di-costruzione>



LINK TABELLA

<https://www.milomb.camcom.it/documents/10157/42103718/FABBRICATO+RESIDENZIALE+09-21.pdf/c2d9f19c-b9bc-4c84-8ccc-9ae88e24faf6>

Un esempio

ANNO	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Media Annuale
Base: anno 2015 = 100													
Il coefficiente di raccordo tra la base 2010 e la base 2015 è pari a 1,064													
2018	101,6	101,5	101,5	101,6	101,7	101,7	102,6	102,9	102,8	102,9	103,0	103,0	102,2
2019	102,9	102,9	102,9	102,4	102,5	102,6	102,9	103,0	103,0	102,9	102,9	103,0	102,8
2020	103,1	103,0	103,0	103,1	103,0	102,9	103,0	103,1	104,0	104,0	104,0	104,1	103,4
2021	104,7	104,9	105,4	106,0	106,6	107,4	107,9	108,5	108,7 (p)				

(p) dato provvisorio

Fonte: ISTAT - elaborazioni U.O. Studi Statistica e Programmazione Camera di Commercio di Milano MonzaBrianza e Lodi

Trovo un costo storico C_s : 1.450 €/mq (FEBBRAIO 2019)

I_a : 108,7 (2016, agosto)

I_s : 102,9 (2011, giugno)

➔ $C_a \approx 1.450 \text{ €/mq} \times \frac{108,7}{102,9} = 1.532 \text{ €/mq}$

$$C_a = C_s * \frac{I_a}{I_s}$$

APPROFONDIMENTO 4

L'ANALISI DEI PREZZI

L'analisi dei prezzi unitari (APU)

I prezzi unitari si determinano:

- ✓ **in modo sintetico** sulla base della sezione opere compiute dei prezziari forniti dalle Camere di Commercio oppure dagli Ordini professionali
- ✓ **per via analitica** attraverso **l'analisi dei prezzi unitari**



L'analisi dei prezzi unitari (APU)

I **prezzari** riportano, per ogni categoria di lavorazioni, in **capitoli** distinti:

➤ Lavorazioni/opere compiute

➤ Prezzi dei fattori produttivi (mano d'opera, noli e trasporti, materiali)

ELENCO
PREZZI
UNITARI

CC della lavorazione

ANALISI
PREZZI
UNITARI

Mt + MO+ NT

+

Sg +Uc



L'analisi dei prezzi unitari (APU)

I prezzari riportano, per ogni categoria di lavorazioni, - in capitoli distinti

- Prezzi **dei fattori produttivi** (mano d'opera, noli e trasporti, materiali)
- Prezzi **Lavorazioni/opere compiute**

ATTENZIONE !!!:

- >>>> Per l'EPU consultare il capitolo Lavorazioni compiute
- >>>> Per l'APU consultare i capitoli relativi ai fattori produttivi

Com'è organizzato il prezziario?

<p>CAPA5 SOLAI Materiali <u>LATERIZI E TRAVETTI</u> <u>MATERIALE METALLICO</u></p>
<p>CAPA5 SOLAI Opere compiute <u>SOSTITUZIONE DI TRAVI TAVOLINO IN LEGNO</u> <u>SOLAI MISTI CEMENTO ARMATO-LATERIZIO</u> <u>SOLAIO COIBENTATO</u> <u>SOLAIO IN TAVELLONI</u> <small>Solaio in travelloni ferri fissati e posto in opera in predisposizione armatura in profili di ferro di contraccia a parte, compresa la formazione della soletta superiore con calcestruzzo spessore 4 cm con interposta rete elettrosaldata.</small> <u>SOLAIO IN VOLTINE DI MATTONI</u> <u>SOLAIO COLLABORANTE</u> <u>SOLAIO IN LEGNO</u> <u>SOPPALCHI-SOLAI</u></p>
<p>CAPA6 OPERE MURARIE E DI SOTTOFONDO Materiali <u>MATERIALE DA SOTTOFONDO</u> <u>LATERIZI</u> <small>mattoni da costruzione</small> <u>faccia a vista</u> <u>LATERIZI TIPO A MANO PER FACCIA A VISTA PASTA MOLLE</u> <u>BLOCCHI IN LATERIZIO ALVEOLATO</u></p>
<p>CAPA6 OPERE MURARIE E DI SOTTOFONDO Opere compiute <u>REVISIONE E RESTAURO DI PARAMENTE, CORNICI</u> <u>MURATURE</u> <small>Muratura per opere di fortificazione formata da scheggiati di pietrame o di tufo e molta, retta o curva, di qualsiasi spessore, assata e mano.</small> <small>Muratura per opere in elevazione formata da pietrame raffico in sagomati abozziati al martellone e molta, di qualsiasi genere e spessore compreso ogni singolare per intonacature, ripiani, ringhe, ecc., con pietrame di recupero, con fornitura del pietrame.</small></p>

Nella Sezione materiali è riportato il costo del solo materiale

Laterizi e travetti

SINGOLE LAVORAZIONI

$$CC = Mat + Man + NT + Sg + Uc$$

Sezione opere compiute è riportato un elenco di lavorazioni ed il rispettivo prezzo

Il solaio coibentato

OPERE COMPIUTE

Costo Mat
Costo Man
Costo NT
+Sg+ Uc da calcolare

L'analisi dei prezzi: quando serve?

Per la stima dei **prezzi unitari tramite APU**, si procede in **due fasi**:

- suddivisione della lavorazione nei **singoli fattori produttivi** ed
- attribuzione delle **quantità** di fattore con relativo prezzo elementare (desunto dal listino prezzi "**Materiali e lavorazioni**")

Si ricorre **all'analisi dei prezzi unitari APU**:

per condizioni straordinarie con tecnologie o materiali innovativi

L'analisi dei prezzi: il Ctk

l'analisi dei prezzi unitari per via analitica si effettua:

- Stimando il **costo tecnico di costruzione unitario** di ciascuna lavorazione (applicando alle quantità di **materiali**, **mano d'opera** e **noli e trasporti** necessarie per la realizzazione delle quantità unitarie i rispettivi prezzi elementari)
- Aggiungendo i costi fissi relativi a **spese generali e utile d'impresa** - pari al 26,5% del costo tecnico di costruzione.

$$CC = Ctk + 26,5\%Ctk$$



Devo stimare il Ctk

L'analisi dei prezzi: il Ctk



$$CC = Ctk + 26,5\%Ctk$$



$$CC = \text{Mat} + \text{Man} + \text{NT} + \text{Sg} + \text{Uc}$$

Ctk

26,5%Ctk

L'analisi dei prezzi: un esempio

Oggetto analisi prezzi r 010	Unità di misura	Quantità	Prezzo elementare	Importo
Lavorazione: fornitura e posa in opera di controsoffitto; dimensioni 1800 x 300 mm, spesso re 19 mm, colore bianco, reazione al fuoco classe 1 (DM 26/06/84) Euroclass A2-s1, d0; assorbimento acustico Alpha W:50, isolamento acustico DncW 44 dB, riflessione della luce 88%, resistenza all'umidità (RH%): 95.				
Sistema di sospensione nascosto e semi-nascosto, struttura nascosta, colore non verniciato. Il conglomerato sarà in conglomerato di fibre minerali con composti organici a debole bio-persistenza come da direttiva europea 97/69/CE. Il controsoffitto è un prodotto inerte e quindi, in condizioni di normale utilizzo, non detemrina lo sviluppo di mcrobi o muffe. Il pannello sarà garantito esente da eventuali imbarcamenti derivanti da difetti di fabbricazione o di qualità del materiale per anni 10 dalla data di installazione del materiale				
1 Materiale:				
1.1: pannelli	mq	1	€ 40,00	€ 40,00
1.2: struttura	mq	1	€ 2,20	€ 2,20
2 Trasporto e noli:				
2.1 trasporto	mq	1	€ 0,85	€ 0,85
3 Manodopera:				
3.1 Operaio VI livello	ore		€ 24,62	
3.2. Operaio specializzato	ore		€ 23,49	
3.3. Operaio qualificato	ore	0,5	€ 22,05	€ 11,03
3.4 Operaio comune	ore		€ 20,20	
TOTALE COSTO TECNICO DI COSTRUZIONE:				€ 54,08
4 Spese generali (15%):				€ 8,11
TOTALE COSTO TECNICO DI COSTRUZIONE E SG:				€ 62,19
5 Utile d'impresa (10%)				€ 6,22
TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE:				€ 68,40

Ctk

Capitolo «materiali»: un esempio

CAPA5MT LATERIZI E TRAVETTI

A53001 Pignatte:

A53001a altezza 12 cm

A53001b altezza 14 cm

A53001c altezza 16 cm

A53001d altezza 18 cm

A53001e altezza 20 cm

A53001f altezza 22 cm

A53001g altezza 25 cm

La descrizione
della tipologia
di pignatta

Prezzo unitario
del materiale e
la relativa unità
di misura

cad Euro 0,51

cad Euro 0,51

cad Euro 0,51

cad Euro 0,56

cad Euro 0,58

cad Euro 0,67

cad Euro 0,76

Attenzione il prezzo si riferisce al **solo costo della pignatta**.
Il **prezzo unitario della lavorazione compiuta** sarà quindi derivato per **via analitica** considerando

- > gli altri materiali necessaria alla lavorazione compiuta
- > La manodopera
- > I noli e trasporti
- > Le spese generali e l'utile d'impresa

Capitolo «materiali»: un esempio

2. La **Quantità** necessaria a produrre un unità (mc) di conglomerato

Conglomerato cementizio per lavori in c.a escluso posa casseforme

3. Il **Prezzo elementare** è desunto da "materiali e lavorazioni"

n°	Oggetto di riferimento dell'analisi	UM	Quantità	Prezzo elementare	Importo
Materiali					
073003a	Cemento Portland R325 in sacchi da 50 kg	100 kg	2,50	7,82	19,55
073005d	sabbia di cava, lavata e vagliata	mc	0,40	17,12	6,85
	Ghiaietto di conglomerati cementizi	mc	0,80	20,14	16,11
	Acqua	mc	0,12	1,03	0,12
Manodopera					
M01002a	Operaio specializzato edile	ora	1,00	19,15	19,15
M01004a	Operaio comune edile	ora	2,00	16,54	33,08
Noli e trasporti					
N04109	Autobetoniera da 9mc a freddo con operatore	ora	0,20	36,6	7,33
Costo tecnico di costruzione					102,19
Costi fissi 26,5% di Costo tecnico costruzione					27,08
Costo unitario					129,27
					euro/mc

4. Le spese fisse

L'analisi dei prezzi: le incidenze

Dall'analisi dell'incidenza dei costi variabili sul costo di costruzione unitario dell'elemento è possibile individuare quale **fattore produttivo** incide maggiormente sul costo finale

	Euro	% incidenza sul totale
Totale materiali	42,63	42%
Totale manodopera	52,23	51%
Totale noli e trasporti	7,33	7%

L'analisi dei prezzi: come fare?



<https://www.regione.veneto.it/web/lavori-pubblici/prezzario-regionale>

The screenshot shows the official website of the Regione del Veneto. At the top left is the logo of the region, featuring a lion and the text 'REGIONE del VENETO'. To the right is a search bar with the text 'Ricerca nel sito...' and a 'Cerca' button. Below this is a navigation bar with 'Home page', 'la Regione', and 'Servizi'. A secondary navigation bar lists 'ASSESSORATO', 'CONTATTA GLI UFFICI', 'BANDI', 'AVVISI', 'MODULISTICA', and 'DALLA A ALLA Z'. The main content area is titled 'Lavori pubblici' with the subtitle 'Le opere pubbliche nel Veneto' and an icon of a bus. Below this, the breadcrumb trail reads 'Lavori Pubblici / Attività di Gestione / Prezzario on-line 2021 /'. The page is divided into two columns. The left column, 'Attività di Gestione', contains a list of 'Prezzario on-line 2021' with links for the years 2020, 2019, 2015-2018, 2014, 2013, 2012, 2011, and 2010. The right column, 'Prezzario regionale on-line 2021', contains text about the approval of the 2021 price list by DGR n. 918 del 05/07/2021 and a list of links: 'Nota informativa', 'Elenco Prezzi', 'Analisi Prezzi', and 'Costi parametrici'. At the bottom of the right column, a blue button with a red border is labeled 'ACCEDI ALLA CONSULTAZIONE DINAMICA DEL PREZZARIO 2021'. A red arrow points to this button from the right side of the page.

L'analisi dei prezzi: come fare?

Settore

Paragrafo

Capitolo



Lavori pubblici

Le opere pubbliche nel Veneto

Prezziario 2021



Accedi all'area privata



Stampa

Esporta

Elenco dei prezzi

Settore

E - OPERE EDILI

Capitolo

10 - SOLAI

Paragrafo

01 - FORNITURA E POSA IN OPERA DI SOLAI IN OPERA INTERASSE CM 60


Articolo	Descrizione estesa
E.10.01	Solaio in opera per luci fino a m 6.00, costituito da travetti prefabbricati con armatura a traliccio e fondo in laterizio, posti a interasse di cm 60 e interposti elementi di laterizio, compreso il getto di completamento delle nervature e della cappa superiore di cm 4 eseguito in opera con l'impiego di calcestruzzo Rck 30 N/mmq, l'armatura metallica di dotazione, aggiuntiva e di ripartizione, con tondino di acciaio tipo FeB44K (acciaio B450C - NTC 2008 di cui al D.M. 14.01.2008) ad aderenza migliorata, le puntellazioni provvisorie fino a m 3.50 dal piano d'appoggio, esclusa la formazione di travi, cordoli e corree. Sono compresi l'onere per la formazione ed il disfacimento dei piani di lavoro, dei rompitratta, la bagnatura a fine lavoro, il rispetto della marcatura CE, la dichiarazione di prestazione (DOP/DDP) secondo quanto previsto dal regolamento EU 305/2011, l'uso di specifiche tecniche dei componenti edilizi e di cantiere, nonché di procedure tecniche, in sintonia con quanto previsto dal DM 24/12/2015 e ss.mm.ii. in materia di "Criteri Ambientali Minimi" e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Codice	Descrizione	umi	Prezzo	Analisi
E.10.01.a	Per un'altezza del laterizio di cm 16 e carichi fissi e di esercizio, oltre al peso proprio, fino a kg/mq 450	m ²	73,14	<input type="button" value="analisi"/>
E.10.01.b	Per un'altezza del laterizio di cm 20 e carichi fissi e di esercizio, oltre al peso proprio, fino a kg/mq 550	m ²	77,00	<input type="button" value="analisi"/>
E.10.01.c	per un'altezza del laterizio di cm 24 e carichi fissi e di esercizio, oltre al peso proprio, fino a kg/mq 750, spessore cappa 5 cm anziché cm 4	m ²	85,89	<input type="button" value="analisi"/>

L'analisi dei prezzi: come fare?



- Manodopera
- Materiali
- Noli
- Opere Edili



Lavori pubblici

Le opere pubbliche nel Veneto

Stampa Esporta

Elenco dei prezzi

Sottosezione

- A - MANODOPERA (escluse spese generali e utile dell'impresa)
- B - MATERIALI (escluse spese generali e utile dell'impresa)
- C - SEMILAVORATI (escluse spese generali e utile dell'impresa)
- D - NOLI (escluse spese generali e utile dell'impresa)
- E - OPERE EDILI**
- F - OPERE STRADALI
- G - OPERE ACQUEDOTTISTICHE
- H - OPERE FOGNARIE
- I - OPERE DIFESA SUOLO
- L - OPERE ARREDO URBANO
- M - OPERE ELETTRICHE
- N - OPERE IGIENICO - SANITARIE
- O - OPERE TERMOIDRAULICHE
- P - BONIFICA BELLICA E BONIFICA AMIANTO
- Y - LE UNICHE MISURE ANTI COVID-19 PER I CANTIERI DEI LAVORI PUBBLICI

Capitolo
18 - INTONACI

ta a q 4.

RIFERIMENTI
Tel. (+39)041 2792111
Posta elettronica

L'analisi dei prezzi: come fare?

Analisi prezzi articolo: E.11.01.e

sovraccarico variabile 2 kN/mq e luce calcolo fino a 11 m

Codice	Descrizione	qta	umi	Imp. unit.	Importo
A.01.01.a	OPERAIO 4° LIVELLO da 0 a 1000 m s.l.m.	0,070	h	32,29	2,26
A.01.03.a	OPERAIO QUALIFICATO da 0 a 1000 m s.l.m.	0,070	h	28,39	1,99
B.04.09.e	SOLAI A PANNELLI ALVEOLARI >>> di altezza cm 30, lunghezza m 7.50-11.00, per sovraccarichi kg/mq 600-1400	1,000	mq	42,94	42,94
D.03.04.a	GRU altezza m 31, sbraccio m 31 e portata t 2.2	0,025	h	43,53	1,09
D.05.02.a	POMPE PER CALCESTRUZZO AUTOCARRATE piazzamento (si ipotizza l'utilizzo della pompa per una quantità media di mc 30 di calcestruzzo)	0,045	m ³	5,74	0,26
D.05.02.b	POMPE PER CALCESTRUZZO AUTOCARRATE pompaggio	0,045	m ³	5,74	0,26
E.08.02.g	CONGLOMERATO CEMENTIZIO A RESISTENZA CARATTERISTICA IN OPERA classe di lavorabilità S3 (semifluida), classe di esposizione XF2, C 25/30, rapporto e/c=0,5	0,040	m ³	135,19	5,41
TOTALE:					54,20
SPESE GENERALI E UTILE D'IMPRESA:				0,265	14,36
IMPORTO TOTALE UNITARIO:					68,56



Singoli
importi

L'analisi dei prezzi: come fare?

- Determino le % di Man e N/T rispetto al totale (ovvero il Ctk)

Analisi prezzi articolo: E.11.01.e

sovraccarico variabile 2 kN/mq e luce calcolo fino a 11 m

Codice	Descrizione	qta	umi	Imp. unit.	Importo
A.01.01.a	OPERAIO 4° LIVELLO da 0 a 1000 m s.l.m.	0,070	h	32,29	2,26
A.01.03.a	OPERAIO QUALIFICATO da 0 a 1000 m s.l.m.	0,070	h	28,39	1,99
B.04.09.e	SOLAI A PANNELLI ALVEOLARI >>> di altezza cm 30, lunghezza m 7.50-11.00, per sovraccarichi kg/mq 600-1400	1,000	mq	42,94	42,94
D.03.04.a	GRU altezza m 31, sbraccio m 31 e portata t 2.2	0,025	h	43,53	1,09
D.05.02.a	POMPE PER CALCESTRUZZO AUTOCARRATE piazzamento (si ipotizza l'utilizzo della pompa per una quantità media di mc 30 di calcestruzzo)	0,045	m ³	5,74	0,26
D.05.02.b	POMPE PER CALCESTRUZZO AUTOCARRATE pompaggio	0,045	m ³	5,74	0,26
E.08.02.g	CONGLOMERATO CEMENTIZIO A RESISTENZA CARATTERISTICA IN OPERA classe di lavorabilità S3 (semifluida), classe di esposizione XF2, C 25/30, rapporto e/c=0,5	0,040	m ³	135,19	5,41
TOTALE:					54,20
SPESE GENERALI E UTILE D'IMPRESA:				0,265	14,36
IMPORTO TOTALE UNITARIO:					68,56

Man
Man

N/T
N/T
N/T

TOTALE

L'analisi dei prezzi: come fare?

Un esempio:

Mat=50€/mq

Man=30%

N/T=10%



$$Ctk = Mat + Man + NT$$

$$Ctk = 50€/mq + 30\%Ctk + 10\%Ctk$$



Determino ctk



Uso ctk per identificare CC

$$CC = Mat + Man + NT + Sg + Uc$$

Ctk

26,5%Ctk

APPROFONDIMENTO 5

L'ANALISI DEI PREVENTIVI O DEI LISTINI PREZZI

Il preventivo



Preventivo DIRETTAMENTE richiesto all'azienda

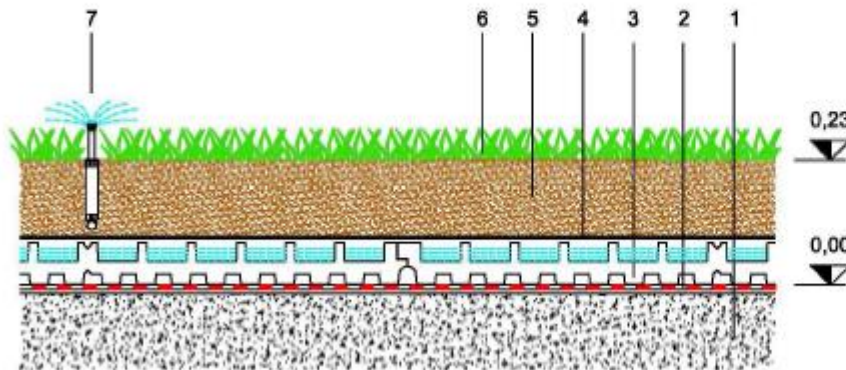
Oggetto analisi prezzi	Unità di misura	Quantità	Prezzo elementare	Importo
Fornitura e posa di pannelli strutturali in legno microlamellare				
1 Materiale:				
1.1: pannello 5 strati spessore 115 mm (da preventivo)	mq	1,00	€ 64,08	€ 64,08
1.2: accessori (da preventivo)	n	0,10	€ 3,00	€ 0,30
1.3: accessori (da preventivo)	ml	0,68	€ 6,00	€ 4,07
2 Trasporto e noli:				
2.1 trasporto (da preventivo)	mq	1,00	€ 4,03	€ 4,03
3 Manodopera:				
3.1 Operaio VI livello	ore		€ 24,62	
3.2. Operaio specializzato	ore	0,50	€ 23,49	€ 11,75
3.3. Operaio qualificato	ore	0,50	€ 22,05	€ 11,03
3.4 Operaio comune	ore		€ 20,20	
TOTALE COSTO TECNICO DI COSTRUZIONE:				€ 95,24
4 Spese generali (15%):				€ 14,29
TOTALE COSTO TECNICO DI COSTRUZIONE E SG:				€ 109,53
5 Utile d'impresa (10%)				€ 10,95
TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE:				€ 120,48

Il listino prezzi

CONDIZIONI E SPECIFICHE DEL SUPPORTO:

Tutta la stratigrafia impermeabile (dettagli, scarichi, lattonerie etc) dovrà essere collaudata a tenuta idraulica e di tipo antiradice. Dovrà essere consegnata, planare, con pendenze regolari, pulita, asciutta e libera da materiali eventualmente depositati.

A vs. carico



LEGENDA:

- 1 Solaiio pendenziato
- 2 Manto impermeabile antiradice
- 3 DAKU FSD 20 SUPERDRAIN [82 mm]
- 4 DAKU STABILFILTER SFI [1,45 mm]
- 5 DAKU ROOF SOIL 1 [150 mm]
- 6 Prato pronto
- 7 Impianto di irrigazione a pioggia

A.2. ELEMENTO DI FILTRO E STABILIZZAZIONE

Fornitura e posa in opera di:

DAKU STABILFILTER SFI, geotessile nontessuto in polipropilene peso 260 gr/mq (EN 9864), spessore mm 1,45 (EN 9863-1) ottenuto mediante agugliatura, coesionato termicamente senza collanti o leganti chimici, avente funzione di strato di separazione e filtro tra gli elementi di drenaggio-stoccaggio idrico e il substrato. Conforme alle prescrizioni della normativa UNI 11235.

Caratteristiche tecniche:

Resistenza a trazione: longitudinale, trasversale	20 N
Allungamento a rottura	60%
Resistenza al punzonamento	3.500 N
Resistenza al punzonamento dinamico	11 mm
Grandezza dei pori $d = 90\%$	< 0,063 mm
Permeabilità normale al piano	40 litri/sec./mq
Flusso nel piano a 20 kPa	4×10^{-6} mq/s

Posa in opera mediante stesura sopra gli elementi DAKU FSD o DAKU DRAIN, sommontando i teli di ca. 10 cm e risvoltando sui verticali della copertura per un'altezza pari a quella dello spessore del substrato.

Prezzo del listino Daku:
255 €/mq



NB:

Capire se il listino prezzi comprende il costo del solo materiale

(→ APU)

oppure se è comprensivo di tutte le spese