

# Corso di estimo D

## 2004/2005

---

Stima analitica del costo di  
costruzione  
Computo Metrico Estimativo

# Modalità di retribuzione delle opere

---

- ❑ **OPERE A CORPO:** Il compenso per ogni corpo d'opera e per l'opera nella sua globalità è fisso ed invariabile e deve essere accuratamente stimato in fase di progettazione. Viene riconosciuto all'impresa sottoforma di **percentuale di avanzamento fisico** di ogni corpo d'opera, in funzione del prezzo determinato in fase di stima ed in maniera indipendente rispetto alle quantità effettivamente realizzate. –pagamento su preventivo sottoscritto dalle parti
- ❑ **OPERE A MISURA:** Il compenso è funzione delle **quantità effettivamente** realizzate e sulla base **dell'elenco dei prezzi unitari** sottoscritto in sede di contratto d'appalto. Viene riconosciuto all'impresa sulla base delle misurazioni effettuate in cantiere di ogni lavorazione eseguita. (quantità realizzate x prezzo unitario)- pagamento a consuntivo

# Modalità di retribuzione delle opere

---

- **LAVORI IN ECONOMIA:** Il compenso riguarda i singoli fattori produttivi (materiali, mano d'opera, noli e trasporti) contabilizzati su apposite liste di cantiere (liste in economia). Viene riconosciuto in base alla determinazione a consuntivo.
- **LAVORI A PERCENTUALE:** Il compenso è stabilito in percentuale sull'importo dei lavori a cui si riferiscono (per esempio assistenze murarie)

# Modalità di retribuzione delle opere

---

- DAL TIPO DI RETRIBUZIONE DIPENDE LA MODALITA' DI REDAZIONE DEL CME (e della contabilità di cantiere)
  - PER APPALTI A MISURA: SI ORGANIZZA IL CME SUDDIVISO PER CATEGORIE DI LAVORAZIONI
  - PER APPALTI A CORPO, DOVE SI HANNO PIU' CORPI D'OPERA, SI REDIGE UN CME A MISURA PER OGNI CORPO D'OPERA

# CME DEFINIZIONE

---

## IL COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

- È il procedimento analitico di stima del costo di costruzione di un'opera edilizia o infrastrutturale
- 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 qualità di tutte le lavorazioni (somma di più fattori produttivi) richieste per la produzione

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

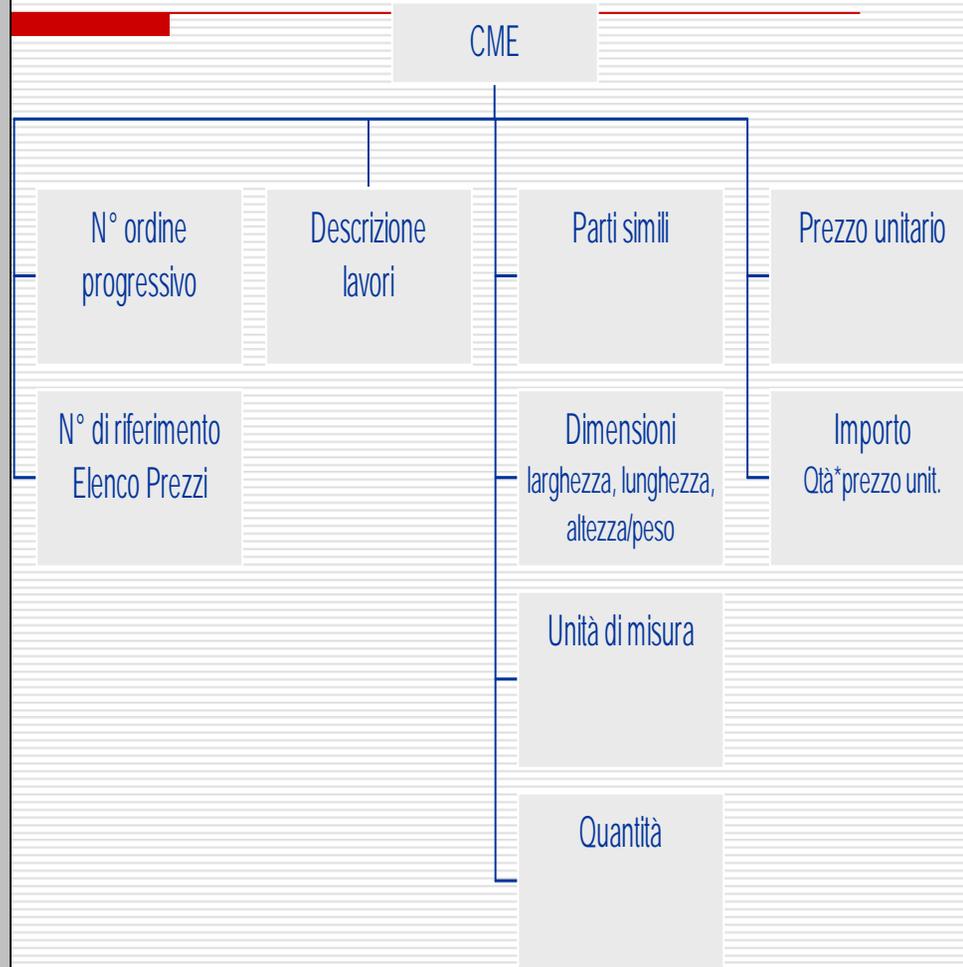
# Utilità del CME

---

- Per l' APPALTANTE: il committente
  - programmazione degli investimenti
  - valutazione delle offerte presentate dall'impresa appaltatrice
- Per il Progettista :
  - Controllo del progetto (rispetto vincolo di budget)
  - Redazione programma lavori
- Per la Direzione Lavori:
  - Controllo avanzamento lavori
  - Contabilità e predisposizione SAL
- Per il responsabile del procedimento:
  - Validazione del progetto
  - Approvazione SAL
- Per l'APPALTATORE: l'impresa di costruzioni
  - analisi preventiva delle lavorazioni e dei relativi costi per definire l'offerta
  - programmazione degli approvvigionamenti e dei lavori
  - controllo dei costi: confronto in corso d'opera tra importo stimato e costi realmente sostenuti (preventivo e consuntivo) e richiesta di riconoscimento dei SAL

# Il computo metrico estimativo

CLASSIFICAZIONE		MISURAZIONE				STIMA	
Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H peso	Quantità	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>					82,09	21 134,07
	Sommario negativi metri					-6,47	
	<b>S O M M A N O</b> metri					82,09	1,39 114,11
17/35 PLD121.b 18/03/2002	Fornitura e posa in opera, nella muratura preventivamente tagliata, di lastra di piombo dello spessore di 2 mm, posta tra due strati di cartongesso e di polistirene, per la inter ... ta a pressione ed escluso l'inserto di zeppe in PVC, che verrà valutato a parte; B su murature con taglio da 13 mm INSERIMENTO LASTRA DI PIOMBO NEI SOLI MURI ESTERNI stanze 39-33 1,00 11,00 0,300 5,50 stanze 33-34-36 1,00 9,44 0,600 5,66 stanza 37 2,00 4,44 0,300 2,66 stanza 37 1,00 5,80 0,300 1,74 stanza 26 1,00 6,56 0,550 3,61 stanza 28 1,00 3,42 0,520 1,78 stanza 28 1,00 1,00 0,580 0,58 lato sud 1,00 28,05 0,500 14,03 stanze 14 e 15 1,00 9,50 0,450 4,28 stanze 4 e 14 1,00 28,26 0,300 14,13 stanze 39 e 42 1,00 14,01 0,600 8,41 porta ingresso addetti -1,00 1,34 0,450 -0,60 porta ingresso principale -1,00 1,20 0,500 -0,60 porta ingresso segreteria -1,00 1,58 0,300 -0,79 porta ingresso Primario (stanza 37) -1,00 1,00 0,300 -0,30 porta ingresso accettore (stanza 42) -1,00 1,20 0,600 -0,72 Sommario positivi metri 62,38 Sommario negativi metri -3,01 <b>S O M M A N O</b> metri 59,37 1,67 99,15						
18/36 PLD121.b 18/03/2002	Fornitura e posa in opera, nella muratura preventivamente tagliata, di lastra di piombo dello spessore di 2 mm, posta tra due strati di cartongesso e di polistirene, per la inter ... ta a pressione ed escluso l'inserto di zeppe in PVC, che verrà valutato a parte; B su murature con taglio da 13 mm INSERIMENTO LASTRA DI PIOMBO IN TUTTI I MURI PORTANTI stanze 39-33 1,00 11,00 0,300 5,50 stanze 33-34-36 1,00 9,44 0,600 5,66 stanza 37 2,00 4,44 0,300 2,66 stanza 37 1,00 5,80 0,300 1,74 stanza 26 1,00 6,56 0,550 3,61 stanza 28 1,00 3,42 0,520 1,78 stanza 28 1,00 1,00 0,580 0,58 lato sud 1,00 28,05 0,500 14,03 stanze 14 e 15 1,00 9,50 0,450 4,28 stanze 4-14 1,00 28,26 0,300 14,13 stanze 39-42 14,01 0,60 0,500 4,20 porta ingresso addetti -1,00 1,34 0,450 -0,60 porta ingresso principale -1,00 1,20 0,500 -0,60 porta ingresso segreteria -1,00 1,58 0,300 -0,79 porta ingresso Primario stanza 37 -1,00 1,00 0,300 -0,30 porta ingresso accettore stanza 42 -1,00 1,20 0,600 -0,72 stanze 14 e 15 2,00 3,55 0,400 2,84 stanze 9 e 20 2,00 3,65 0,300 3,65 stanze 2 e 6 2,00 3,60 0,300 2,16 porta segreteria -1,00 1,50 0,300 -0,45 stanze 3 e 4 1,00 9,00 0,600 5,40 arco ore radiao -1,00 1,17 0,600 -0,70 stanze 27 e 28 1,00 8,73 0,520 4,54 porta stanza 27 -1,00 0,75 0,520 -0,39 gradini stanza 28 -1,00 0,80 0,520 -0,42 stanza 26 e 29 1,00 9,78 0,500 4,89 porta stanza 26 -1,00 1,20 0,500 -0,60 corridaio 29 -1,00 1,80 0,300 -0,90 stanze 36 e 41 1,00 8,35 0,300 2,51 A R I P O R T A R E 77,69 21 347,33						
COMMITTENTE							



# Le fasi del CME

<b>fase</b>	<b>strumenti</b>	<b>risultato</b>
La fase di classificazione	WBS: struttura ad albero per lavorazioni	L'elenco delle lavorazioni
La fase di stima dei prezzi unitari	Prezziari Analisi prezzi unitari	L'elenco dei prezzi unitari <b>EPU</b>
La fase di misurazione	Disegni di misura	Computo metrico <b>CM</b>
Le fasi finali	WBS e i risultati delle fasi precedenti: EPU e CM	Stima del costo di ogni lavorazione Stima del prezzo a base d'appalto <b>CME</b>

# L'EPU

L'elenco dei prezzi unitari oltre ad essere uno strumento per la costruzione del CME è sostanzialmente un documento contrattuale

## CLASSIFICAZIONE : ELENCO LAVORAZIONI PER CAPITOLI DI LAVORAZIONI OMOGENEE

## STIMA DEI PREZZI UNITARI

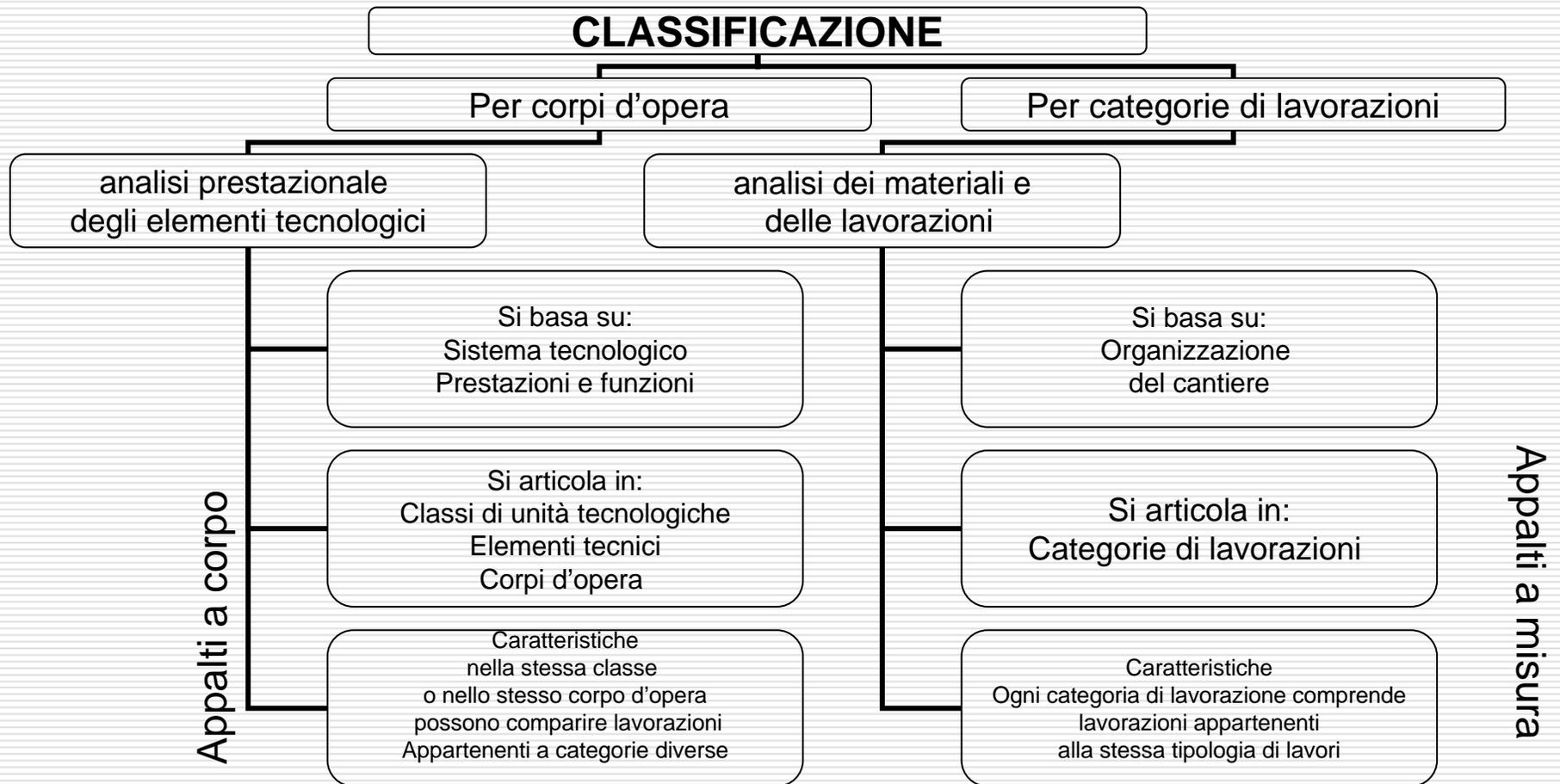
pag. 5

Num. Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	euro/lire (ventiquattro virgola ventisette / quarantaseimilano vecontonovantatre)	m	24,27 46,992
Nr. 48 P1.C51.c	idem c.s. ...conformità alla normativa: C per perforazione fino ad una lunghezza di 16 m Cap 2 - calcestruzzi euro/lire (ventisette virgola trentasette / cinquantaduemilano vecontonovantasei)	m	27,37 52,996
	<b>murature (Cap 3)</b>		
Nr. 49 P1.D101	M anufatto prefabbricato componibile come all'Art. P1.D100 costituito da piastra di base, spalle complete di cardini per l'inserimento di elementi di sostegno degli antoni e controtelai metallici per il fissaggio del serramento, piastra di testa completa di controtelaio metallico; il tutto in opera con preso ogni onere Cap 3 - murature euro/lire (cinquantasette virgola ottantaquattro / cento undicimilano vecontonovantaquattro)	m <sup>2</sup>	57,84 111,994
Nr. 50 P1.D110.a	Taglio di murature in laterizio in genere, molto compatte, eseguito con la tecnica a cantieri successivi, mediante macchina tagliamuro ad avanzamento automatico e con l'ausilio di elettrosegga nei punti in cui si rilevi presenza di tubazioni, scarichi, condotte, cavi elettrici e materiali lapidei, che comportino difficoltà esecutorie e cambi di direzione del taglio. Sono compresi gli oneri per l'eventuale posa del tavolato di servizio su cui si muove il macchinario, il posizionamento dello stesso, il consumo di catene, lame, olio, energia elettrica ed il personale specializzato e di assistenza: A per una profondità di taglio fino a 115 cm e per uno spessore 13 mm Cap 3 - murature euro/lire (uno virgola trentanove / duemilaseicentonovantuno)	m/cm	1,39 2,691
Nr. 51 P1.D111	Taglio di murature in laterizio in genere, di media compattezza, eseguito mediante macchina tagliamuro ad avanzamento automatico e con l'ausilio di elettrosegga nei punti in cui si rilevi presenza di tubazioni, scarichi, condotte, cavi elettrici e materiali lapidei, che comportino difficoltà esecutorie e cambi di direzione del taglio. Sono compresi gli oneri per l'eventuale posa del tavolato di servizio su cui si muove il macchinario, il posizionamento dello stesso, il consumo di catene, lame, olio, energia elettrica ed il personale specializzato e di assistenza; per una profondità di taglio fino a 40 cm e per uno spessore di 8 mm Cap 3 - murature euro/lire (zero virgola ottantacinque / milleseicentotrentasei)	m/cm	0,85 1,646
Nr. 52 P1.D121.a	Fornitura e posa in opera, nella muratura preventivamente tagliata, di lastra di piombo dello spessore di 2 mm, posta tra due strati di carton feltro o di polietilene, per la intercettazione dell'umidità di risalita. Compresi gli oneri per il taglio della lastra in piombo del carton feltro o del polietilene, la bonatura eseguita con malta a sùrtiro iniettata a pressione ed escluso l'inscrimento di zeppe in PVC, che verrà valutato a parte: A su murature con taglio da 8 mm Cap 3 - murature euro/lire (uno virgola quarantatuno / duemilasettecentotrenta)	m/cm	1,41 2,730
Nr. 53 P1.D121.b	idem c.s. ...valutato a parte: B su murature con taglio da 13 mm Cap 3 - murature euro/lire (uno virgola sessantasette / tremiladuecentotrentaquattro)	m/cm	1,67 3,234
Nr. 54 P1.D121.c	idem c.s. ...valutato a parte: C magg.ione per ogni mm in più di lastra in piombo da inserire Cap 3 - murature euro/lire (zero virgola cinquantatotto / millecentoventitre)	m/cm	0,58 1,123
Nr. 55 P1.D122.a	Fornitura e posa in opera, nel taglio della muratura, di zeppe d'ancoraggio di tipo medio, con dimensioni di 132x100 mm: A dello spessore di 6,5 mm Cap 3 - murature euro/lire (uno virgola undici / duemilacentotrentanove)	cadauno	1,11 2,149
Nr. 56 P1.D122.b	idem c.s. ...di 132x100 mm: B dello spessore di 7,5 mm Cap 3 - murature euro/lire (uno virgola quattordici / duemiladuecentosette)	cadauno	1,14 2,207
Nr. 57 P1.D122.c	idem c.s. ...di 132x100 mm: C dello spessore di 8,5 mm Cap 3 - murature euro/lire (uno virgola sedici / duemiladuecentoquarantasei)	cadauno	1,16

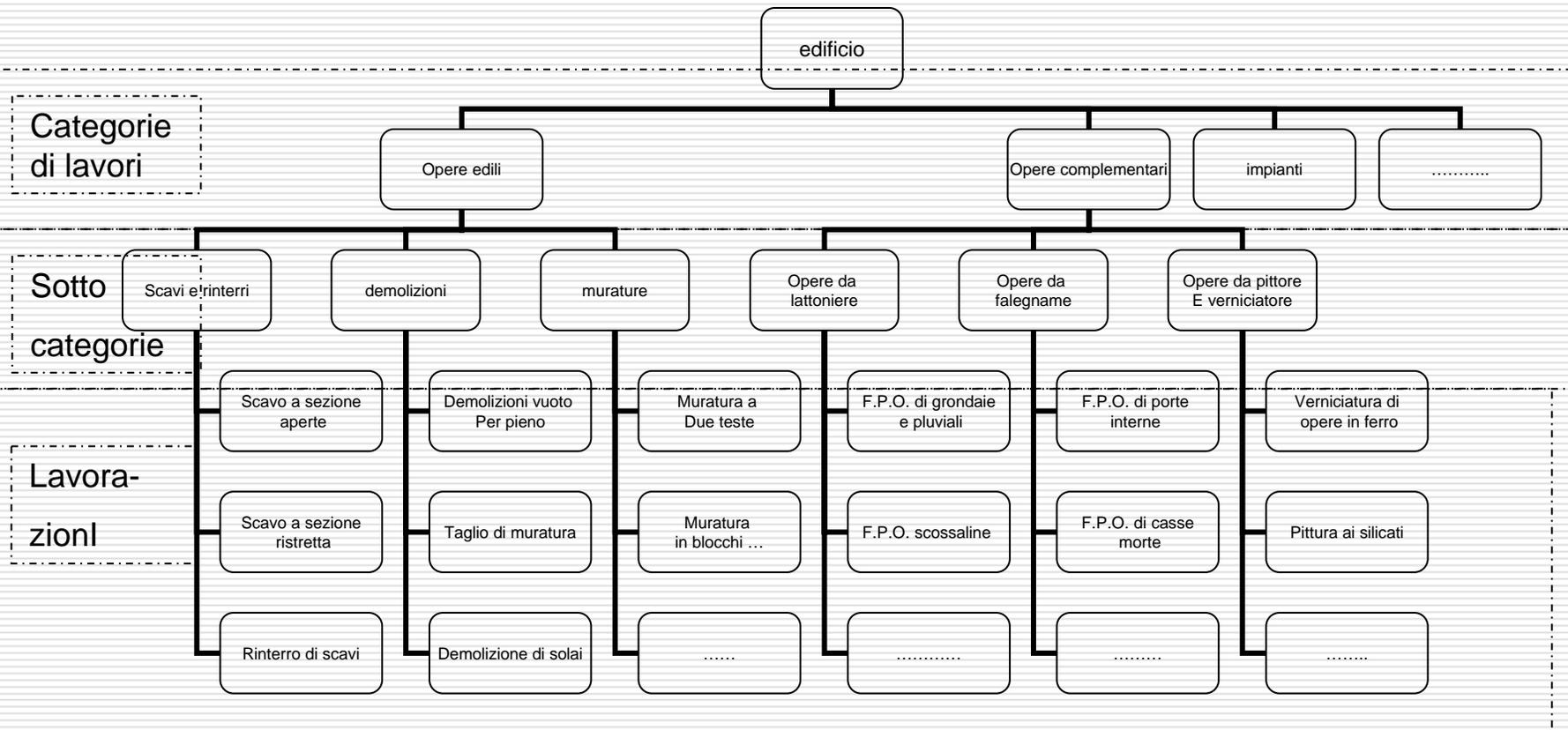
COMMITTENTE:

# La fase di classificazione (EPU)

- Scomposizione del corpo edilizio finalizzata all'individuazione delle singole lavorazioni (somma di più fattori produttivi) necessarie alla produzione dell'opera



# La WBS strumento per la stesura dell'EPU

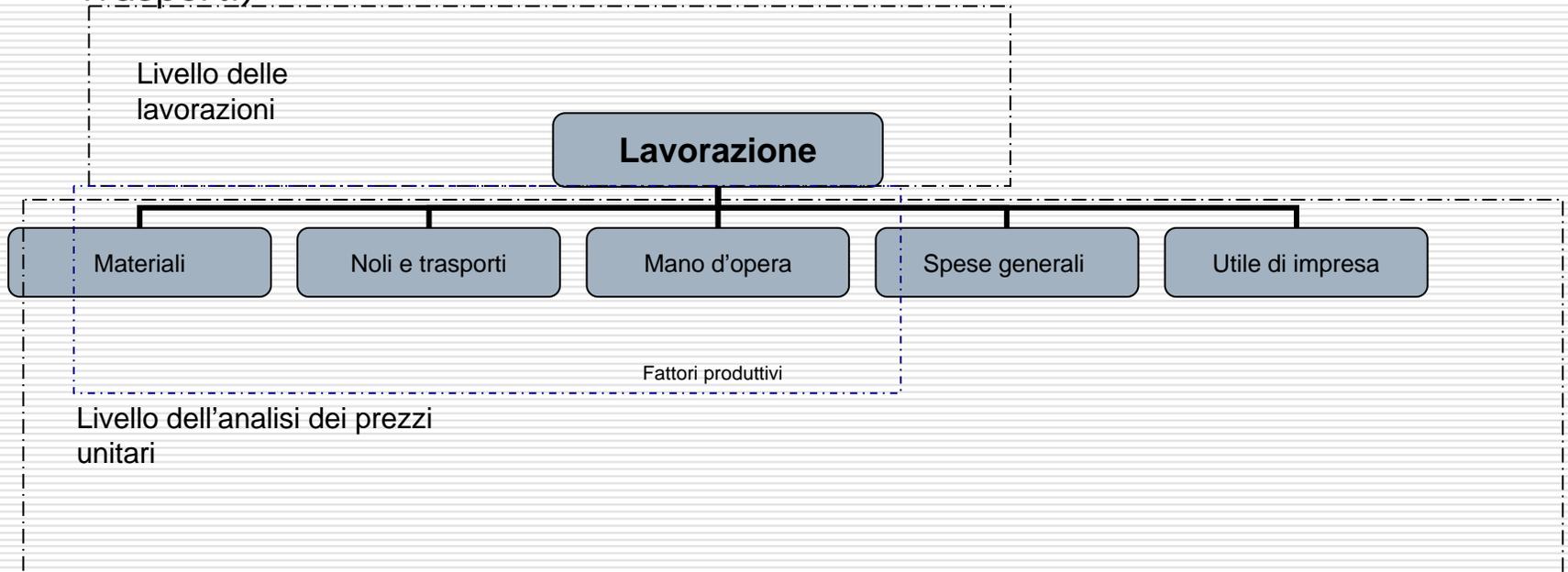


# Esempi di categorie e sottocategorie di lavorazioni

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			
<b>2. Opere complementari</b>			
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			

# Il concetto di lavorazione

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, Mano d'opera, Noli e Trasporti)



# Come descrivere una lavorazione

---

La descrizione di una deve rappresentare dettagliatamente:

- ❑ le caratteristiche tecnologiche dell'elemento costruttivo a cui si riferisce
- ❑ tutti i materiali e le operazioni necessarie all'esecuzione della lavorazione
- ❑ le modalità con cui andrà misurata ovvero compensata

ma soprattutto:

- ❑ deve essere chiaro cosa è compreso nel relativo prezzo unitario e cosa no
- ❑ per ogni lavorazione si dovrà individuare la relativa unità di misura

# L'elenco delle lavorazioni

- Ogni lavorazione deve essere univocamente identificabile attraverso un CODICE (Il codice può essere lo stesso del prezziario di derivazione, oppure essere definito dal progettista)
- La descrizione deve essere completa ed il più esauriente possibile
- Per ogni lavorazione deve essere definita l'unità di misura

codice	descrizione	UM
01/fe 122	Demolizione in breccia a sezione obbligata, valutata per la cubature effettivamente eseguita con l'ausilio del martello demolitore, compresi l'abbassamento del materiale di risulta, le opere provvisorie, il carico ed il trasporto a discarica e gli oneri di smaltimento	m3
05/rer 234	Fornitura e posa in opera di scuri alla veneta in legno di abete di prima scelta commerciale con piccoli nodi sani (esclusi nodi cadenti) dello spessore di mm 25 al grezzo, piallato e levigato, a 4 lati; le schiene verticali dovranno essere incollate tra tavola e tavola, i traversi orizzontali lavorati a bugna o a standola con tavole più larghe alla parte inferiore e gradatamente scalando alla parte superiore con tavole non inferiori a 16 cm; Compreso ogni onere per dare l'opera eseguita secondo le regole dell'arte, secondo i disegni esecutivi e secondo le prescrizioni della DL	m2

# Come definire l'unità di misura delle lavorazioni

---

- In funzione delle caratteristiche fisiche del risultato della lavorazione
- In funzione dei disegni esecutivi
- In base a quanto stabilito nel capitolato tecnico
- In base a delle NORME di MISURAZIONE CONVENZIONALI

## **Le norme di misurazione sono state redatte al fine di garantire:**

- omogeneità delle misurazioni
- oggettività delle misurazioni
- misurazioni generalmente valide generalmente riconosciute
- quantificazione esatta della lavorazione
- quantificazione esatta del costo della lavorazione

## **Ogni norma di misurazione contiene:**

- la grandezza geometrica e fisica
- L'unità di misura
- Le modalità di misurazione
- Oneri particolari ed esclusioni

# Esempi di unità di misura

---

<b>Tipologia di opera</b>	<b>Unità di misura</b>
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 stima dei prezzi unitari

---

- Per **via sintetico – comparativa** >>>> condizioni esecutive ordinarie
  - sulla base di prezziari ufficiali redatti dalla regioni, Province e Comuni
  - sulla base di prezziari redatti dalla Camere di Commercio
  - sulla base di prezziari editi dalle case editrici (vedi DEI)
  - sulla base di elenchi prezzi unitari relativi a lavori da poco completati
  
- Per **via analitico – ricostruttiva** >>>> condizioni straordinarie o tecnologie innovative/particolari
  - attraverso **l'analisi dei prezzi unitari** (richiesta preventivi alle aziende produttrici dei materiali analisi e successiva elaborazione in funzione della produttività .M.d'O. NT SG Ut. ....)

# Prezziari

---

- I prezziari riportano, per ogni categoria di lavorazioni, - in capitoli distinti
  - Prezzi dei fattori produttivi (mano d'opera, noli e trasporti, materiali)
  - Lavorazioni/opere compiute

## ATTENZIONE !!!:

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

# Come è organizzato il prezziario?

## CAPA5

### SOLAI

Materiali

LATERIZIE TRAVETTI

MATERIALE METALLICO

## CAPA5

### SOLAI

Opere compiute

SOSTITUZIONE DI TRAVI E TAVOLELLO IN LEGNO

SOLAI MISTI CEMENTO ARMATO-LATERIZIO

SOLAIO COIBENTATO

SOLAIO IN TAVELLONI

Solaio in tavelloni forati fornito e posto in opera su predisposta armatura in profilati di ferro da conteggiare a parte compresa la formazione della soletta superiore in calcestruzzo spessore 4 cm con interposta rete elettrosaldata

SOLAIO IN VOLTINE DI MATTONI

SOLAIO COLLABORANTE

SOLAIO IN LEGNO

SOPPALCHI-SOLAI

## CAPA6

### OPERE MURARIE E DI SOTTOFONDO

Materiali

MATERIALE DA SOTTOFONDO

LATERIZI

mattoni da costruzione

faccia a vista

LATERIZI TIPO A MANO PER FACCIA A VISTA PASTA MOLLE

BLOCCHI IN LATERIZIO ALVEOLATO

## CAPA6

### OPERE MURARIE E DI SOTTOFONDO

Opere compiute

REVISIONE E RESTAURO DI PARAMENTI E CORNICI

MURATURE

Muratura per opere di fondazione formata da scheggiati di pietrame o di tufo e malta, retta o curva, di qualsiasi spessore, assestati a mano:

Muratura per opere in elevazione formata da pietrame tufaceo in scaglioni sbazzati al martellone e malta, di qualsiasi genere e spessore compreso ogni magistero per immorsature, spigoli, riseghe, ecc.:

con pietrame di recupero:

con fornitura del pietrame:

Nella **Sezione materiali** è riportato il **costo del solo materiale**

Laterizi e travetti

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

Il solaio coibentato

# Capitolo Opere compiute: un esempio

CAPA50C SOLAIO COIBENTATO

**Prezzo unitario:**  
**ctk + Sg + Uc**

Solaio piano coibentato realizzato in opera costituito da elementi monolitici cavi in polistirene espanso autoestinguente ad alta densita' stampati in continuo con larghezza pari a 60 cm, caratterizzati da una nervatura centrale di rinforzo in cemento armato di autoportanza e da un prerivestimento, 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

A55010a per elementi di lunghezza fino a 5 m, con altezza totale del solaio pari a 22 cm

A55010b per elementi di lunghezza fino a 5,50 m, con altezza totale del solaio pari a 24 cm

A55010c per elementi di lunghezza fino a 6 m, con altezza totale del solaio pari a 26 cm

A55010d per elementi di lunghezza fino a 6,50 m, con altezza totale del solaio pari a 28 cm

A55010e per elementi di lunghezza fino a 7 m, con altezza totale del solaio pari a 30 cm

A55011 Sovrapprezzo al solaio piano coibentato per l'utilizzo di calcestruzzo confezionato in cantiere con betoniera

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**

**Diversi livelli di prezzo in funzione delle dimensioni e delle prestazioni**

# 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



# La analisi dei prezzi unitari

---

1. Suddivisione della lavorazione nei singoli fattori produttivi
  - Materiali
  - Manod'opera
  - Noli e trasporti
2. Stima delle quantità di ogni fattore produttivo
3. Individuazione del prezzo unitario elementare di ciascun fattore produttivo (desunto dal listino prezzi "Materiali e lavorazioni o sulla base di elenchi prezzi di produttori, o in base a preventivi ad hoc)
4. Stima del costo tecnico di costruzione CTC
5. Stima del prezzo unitario della lavorazione:  
CTC + Costi fissi:
  - Spese generali 15%
  - Utile dell'impresa 10%

(I costi fissi sono pari al 26,5% del costo tecnico di costruzione)

---

# L'APU

n°	Oggetto di riferimento dell'analisi	Unità di Misura	Quantità	Prezzo elementare	Importo	% incidenza sul totale
1.05.01	<b>Conglomerato cementizio per lavori escluso posa</b>	mc				
Materiali	1. Cemento Portland	q	3,0000	12.500	37.500	26,395%
	2. Sabbia di cava vagliata e lavata	mc	0,4000	39.500	15.800	11,121%
	3. Ghiaietto di conglomerati cementizi	mc	0,8000	35.010	28.008	19,714%
	4. Acqua	mc	0,1500	820	123	0,087%
Manodopera	5. Confezione di cls. Mediante betoniera	mc	1,0000	60.642		
	5.1. Operaio comune di 1° livello	h	2,0000	29.455	58.910	41,465%
Noli e trasporti	5.2. Betoniera con motore elettrico da lt 250	h	0,4000	4.330	1.732	1,219%
	<b>Totale (costi variabili)</b>				<b>142.073</b>	
Costi fissi	26,5% di Cv				37.649	
	<b>Totale</b>				<b>179.722</b>	

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

Il Prezzo desunto da "materiali e lavorazioni"

# L'elenco dei prezzi unitari (EPU)

codice	descrizione	UM	Prezzo unitario
01/fe 122	Demolizione in breccia a sezione obbligata, valutata per la cubature effettivamente eseguita con l'ausilio del martello demolitore, compresi l'abbassamento del materiale di risulta, le opere provvisorie, il carico ed il trasporto a discarica e gli oneri di smaltimento	m3	130,00
05/rer234	Fornitura e posa in opera di scuri alla veneta in legno di abete di prima scelta commerciale con piccoli nodi sani (esclusi nodi cadenti) dello spessore di mm 25 al grezzo, piallato e levigato, a 4 lati; la schiene verticali dovranno essere incollate tra tavola e tavola, i traversi orizzontali lavorati a bugna o a standola con tavole più larghe alla parte inferiore e gradatamente scalando alla parte superiore con tavole non inferiori a 16 cm; Compreso ogni onere per dare l'opera eseguita secondo le regole dell'arte, secondo i disegni esecutivi e secondo le prescrizioni della DL	m2	150,00

**CLASSIFICAZIONE :  
ELENCO LAVORAZIONI PER CAPITOLI DI  
LAVORAZIONI OMOGENEE**

**STIMA DEI  
PREZZI  
UNITARI**

L'elenco  
dei  
prezzi  
unitari

pag. 5

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<b>euro/lire (ventiquattro virgola ventisette / quarantaseimilano veeento novantatre)</b>	m	24.27 46.993
Nr. 48 P1.C51.c	idem c.s. ...conformità alla normativa: C per perforazione fino ad una lunghezza di 16 m Cap 2 - calcestruzzi <b>euro/lire (ventisette virgola trentasette / cinquanta due mila no veeento novantasei)</b>	m	27.37 52.996
	<b>murature (Cap 3)</b>		
Nr. 49 P1.D101	Manufatto prefabbricato componibile come all'Art. P1.D100 costituito da piastra di base, spalle complete di cardini per l'inserimento di elementi di sostegno degli antoni e controelai metallici per il fissaggio del serramento, piastra di testa completa di controelai metallici; il tutto in opera compreso ogni onere Cap 3 - murature <b>euro/lire (cinquantasette virgola ottantaquattro / cento undici mila no veeento novantaquattro)</b>	m2	57.84 111.994
Nr. 50 P1.D110.a	Taglio di murature in laterizio in genere, molto compatte, eseguito con la tecnica a cantieri successivi, mediante macchina tagliamuro ad avanzamento automatico e con l'ausilio di elettosega nei punti in cui si rilevi presenza di tubazioni, scarichi, condotte, cavi elettrici e materiali lapidei, che comportino difficoltà esecutorie e cambi di direzione del taglio. Sono compresi gli oneri per l'eventuale posa del tavolato di servizio su cui si muove il macchinario, il posizionamento dello stesso, il consumo di catene, lame, olio, energia elettrica ed il personale specializzato e di assistenza: A per una profondità di taglio fino a 115 cm e per uno spess.13 mm Cap 3 - murature <b>euro/lire (uno virgola trentanove / due mila seicento novantauno)</b>	m/cm	1.39 2.691
Nr. 51 P1.D111	Taglio di murature in laterizio in genere, di media compattezza, eseguito mediante macchina tagliamuro ad avanzamento automatico e con l'ausilio di elettosega nei punti in cui si rilevi presenza di tubazioni, scarichi, condotte, cavi elettrici e materiali lapidei, che comportino difficoltà esecutorie e cambi di direzione del taglio. Sono compresi gli oneri per le ventuale posa del tavolato di servizio su cui si muove il macchinario, il posizionamento dello stesso, il consumo di catene, lame, olio, energia elettrica ed il personale specializzato e di assistenza; per una profondità di taglio fino a 40 cm e per uno spessore di 8 mm Cap 3 - murature <b>euro/lire (zero virgola ottantacinque / mille seicento quarantasei)</b>	m/cm	0.85 1.646
Nr. 52 P1.D121.a	Fornitura e posa in opera, nella muratura preventivamente tagliata, di lastra di piombo dello spessore di 2 mm, posta tra due strati di carton feltro o di polietilene, per la intercettazione dell'umidità di risalita. Compresi gli oneri per il taglio della lastra in piombo, del carton feltro o del polietilene, la boiatura eseguita con malta antritrito iniettata a pressione ed escluso l'inserimento di zeppe in PVC, che verrà valutato a parte: A su murature con taglio da 8 mm Cap 3 - murature <b>euro/lire (uno virgola quarantauno / due mila sette centotrenta)</b>	m/cm	1.41 2.730
Nr. 53 P1.D121.b	idem c.s. ...valutato a parte: B su murature con taglio da 13 mm Cap 3 - murature <b>euro/lire (uno virgola sessantasette / tre mila due centotrenta quattro)</b>	m/cm	1.67 3.234
Nr. 54 P1.D121.c	idem c.s. ...valutato a parte: C maggazione per ogni mm in più di lastra in piombo da inserire Cap 3 - murature <b>euro/lire (zero virgola cinquantotto / millecentoventitre)</b>	m/cm	0.58 1.123
Nr. 55 P1.D122.a	Fornitura e posa in opera, nel taglio della muratura, di zeppa d'ancoraggio di tipo medio, con dimensioni di 132x100 mm: A dello spess. di 6,5 mm Cap 3 - murature <b>euro/lire (uno virgola undici / due mila cento quarantano ve)</b>	cadauno	1.11 2.149
Nr. 56 P1.D122.b	idem c.s. ...di 132x100 mm: B dello spess. di 7,5 mm Cap 3 - murature <b>euro/lire (uno virgola quattordici / due mila duecentosette)</b>	cadauno	1.14 2.207
Nr. 57 P1.D122.c	idem c.s. ...di 132x100 mm: C dello spess. di 8,5 mm Cap 3 - murature <b>euro/lire (uno virgola sedici / due mila duecento quarantasei)</b>	cadauno	1.16

COMMITTENTE:

# La fase di misurazione

---

- individuare nei disegni esecutivi di progetto dove è prevista ciascuna delle lavorazioni contenute nell'elenco delle lavorazioni (anche redigendo appositi **disegni di misurazione** riportando il codice identificativo della lavorazione sull'elemento edilizio rappresentato)
- assicurarsi che le tavole esecutive siano opportunamente quotate
- individuare se esistono parti uguali (per es. muri 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
- Al fine di rendere la **misurazione semplice e ripercorribile** ci si avvale di:
  - **Tecniche di computazione**
  - **Norme di misurazione**

# Il computo metrico

---

- ❑ Il numero progressivo può variare
- ❑ Il codice di elenco prezzi è univoco e serve ad identificare la lavorazione ed il relativo prezzo (deve essere riportato fedelmente dall'elenco prezzi unitari)
- ❑ La descrizione delle lavorazioni, se nell'EPU deve essere completa, nella tabella C.M. può essere sintetica in quanto il codice di E.P.U. permette l'identificazione univoca della stessa lavorazione.
- ❑ Le misure riportate nei righe di misurazione devono essere individuabili nei disegni

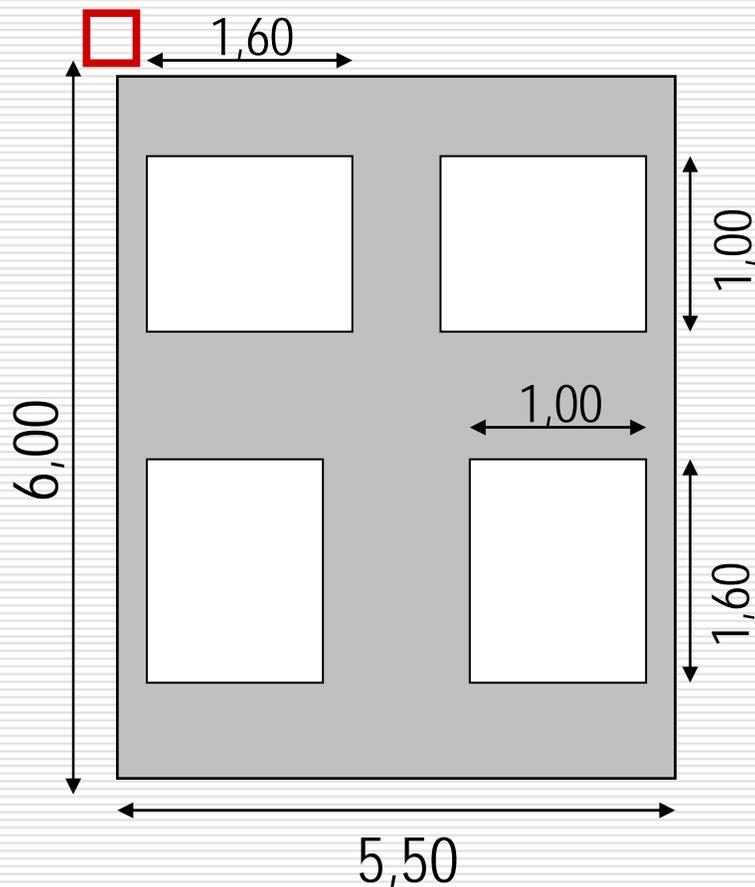
N.pr./cod	Descrizione dei lavori	UM	P.U	Lung	Lar g	H/pes o	Quantità

# Errori da evitare

- ❑ **ATTENZIONE ALL'UNITA' DI MISURA !!!** Quando si inseriscono le misure parziali nei rigi di misurazione:
- ❑ se una lavorazione si misura a mq >>>> non inserire la terza dimensione
- ❑ se una lavorazione si misura ml >>>> inserire solo una dimensione
- ❑ Nel caso di elementi puntuali (es tegole) o elementi lineari (es travetti) che si misurino a mq >>> calcolare i mq dell'area interessata dalla posa in opera dei suddetti elementi e non scrivere nella colonna parti uguali quante tegole o quanti travetti ci sono e nelle successive colonne la lung. e la larg. di ogni tegola/travetto!!!

N.pr./cod	Descrizione dei lavori	UM	P.U.	Lung	Lar g	H/pes <del>g</del>	Quantità
	F.P.O. di lastre di ardesia	m2		7	20	<del>0,2</del>	
	FPO di travett	m2	45	3	<del>0,1</del> <del>2</del>		

# La misurazione fuori tutto



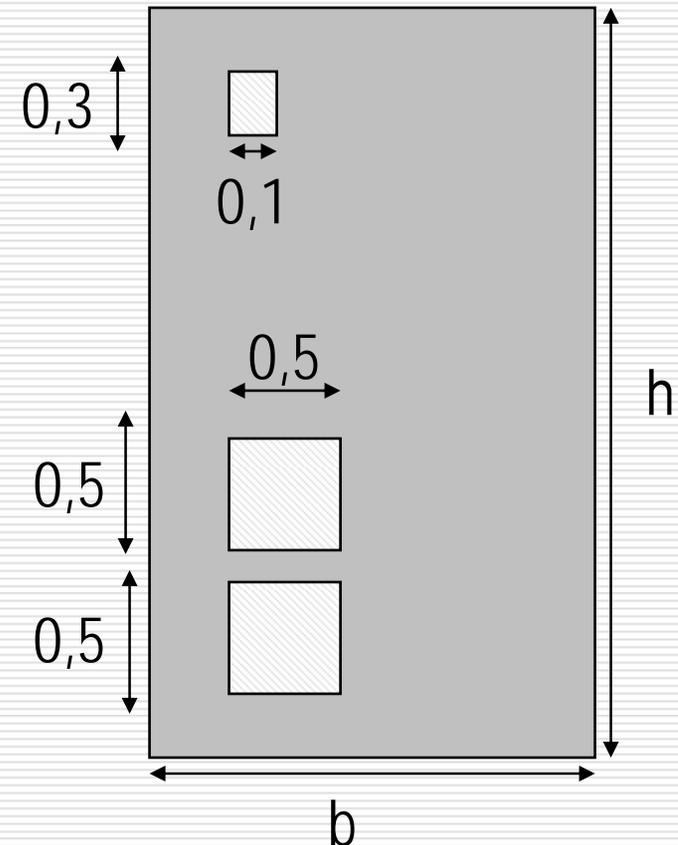
La superficie considerata è pari alla **superficie netta** intesa come differenza tra la sua area al lordo di vuoti e rientranze e la somma delle aree di questi ultimi.

	<b>Fattori</b>		<b>Prodotti</b>	
	<i>Largh.</i>	<i>Lungh.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Negativo</i>
	5,50	6,00	33,00	
2	1,00	1,60		3,20
2	1,60	1,00		3,20
			<b>Totale</b>	<b>26,60</b>

# 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  
$$b * h$$
- **senza apportare alcuna detrazione**



# Esempio

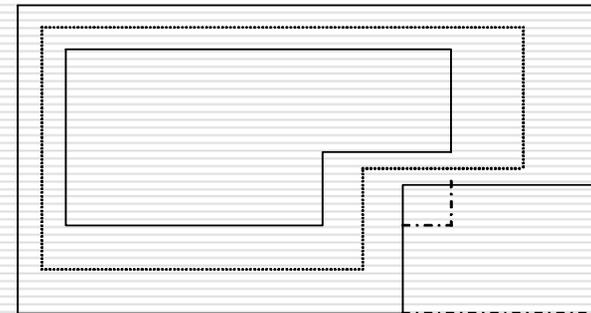
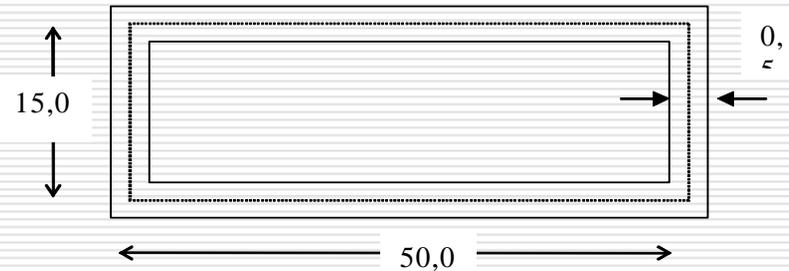
Descrizione	N° Parti simili	Lunghezza	Larghezza	Altezza/Peso	Unità di misura	Positivo	Negativo	Costi unitari	Importi
Muratura in blocchi di laterizio semiportanti eseguito con malta di cemento bastarda con multifori doppio UNI									
lati lunghi	2,00	16,00	0,40	4,50		57,60			
lati corti **	2,00	9,20	0,40	5,60		41,22			
a dedurre	8,00	2,00	0,40	1,40			-8,96		
a dedurre	1,00	3,00	0,40	2,80			-3,36		
Somma positivi						98,82			
Somma negativi							-12,32		
Totale					mc	86,50		348.000	30.100.608

\*\* H/Peso = (4,5+6,7)/2=5,6

Misurazione fuori tutto

# La misurazione lungo la linea d'asse

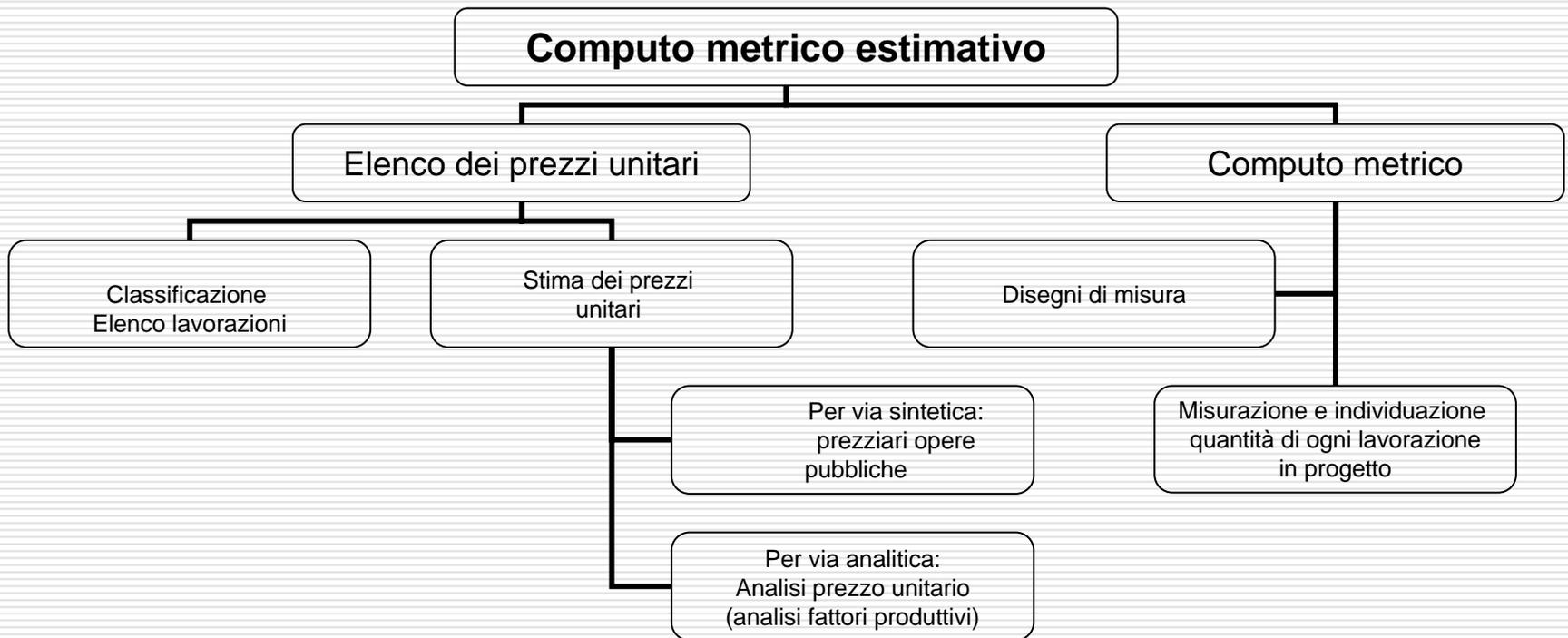
- La superficie della sezione di un muro perimetrale si ottiene moltiplicando lo sviluppo della linea d'asse per lo spessore del muro
- Linea d'asse =  $(15 + 50) \times 2 = 130$  ml
- Spessore = 0.5 ml
- Superficie sezione muro =  $130 \times 0.5 = 65$  mq
  
- Linea d'asse =
- Perimetro esterno - 4 volte lo spessore del muro
  
- Nel caso di rientranze ortogonali (angoli concavi)
- Calcolo della linea d'asse del poligono di inviluppo
- La linea d'asse è = alla linea d'asse del minimo rettangolo circoscritto





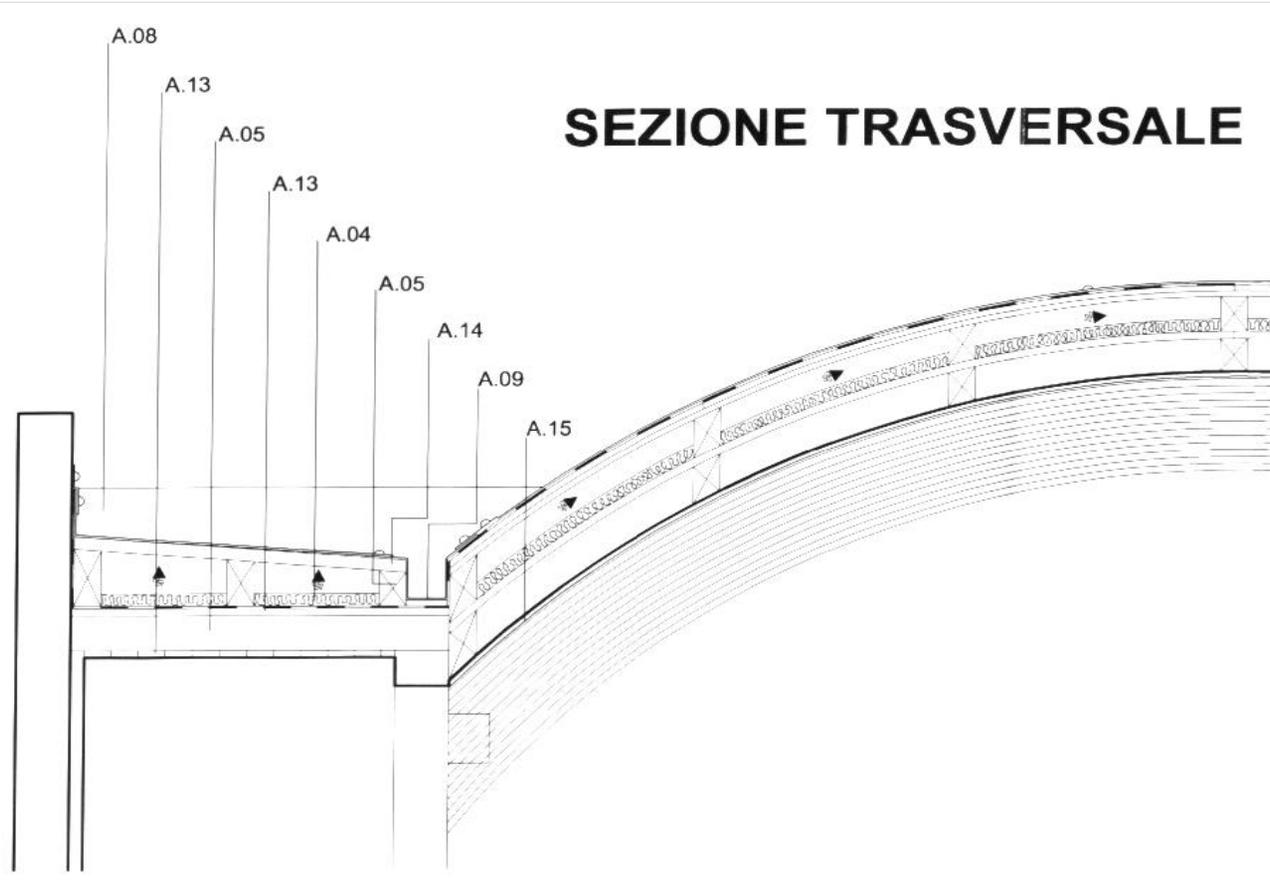
# La struttura del CME

---



# Esempio: individuazione delle lavorazioni

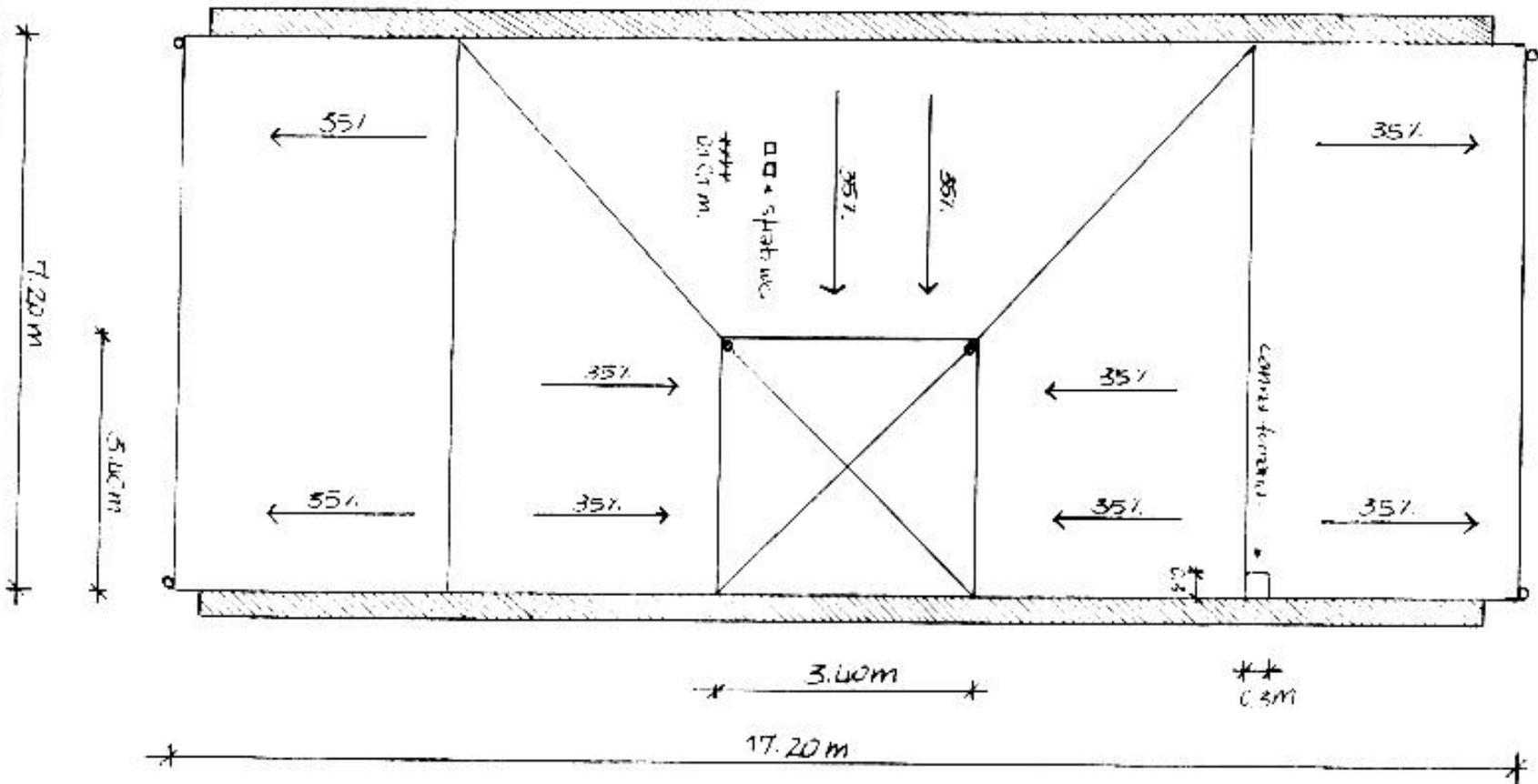
---



# Esempio del solaio in legno

Numero d'ordine	Codice	Descrizione lavori	Fattori				Unità di misura	Totale	Prezzo unitario	Importo
			Pari uguali	Lunghezza	Larghezza	Altezza				
1	A.01	Fornitura e posa in opera di travi in legno lamellare di prima qualità di misure 16*40 cm, luce netta 580 cm incurvata in stabilimento con freccia di 147 cm, pretrattata con impregnante antitarlo e antimuffa. Comprensiva di oneri di trasporto, stoccaggio,	6	6,7	0,16	0,4	mc	2,5728	2.480.000	6.380.544
2	A.02	Fornitura e posa in opera di travetti in legno di abete di prima qualità sagomati, luce netta 220 cm posati con interasse di 50 cm, pretrattati con impregnante antitarlo e antimuffa. Comprensiva di oneri di trasporto, stoccaggio e posa in opera	13				cadauno	13	126.500	1.644.500
3	A.03	Fornitura e posa in opera di travetti in legno di abete di prima qualità sagomati, luce netta 300 cm posati con interasse di 50 cm, pretrattati con impregnante antitarlo e antimuffa. Comprensiva di oneri di trasporto, stoccaggio e posa in opera con chioda	92				cadauno	92	136.700	12.576.400
4	A.04	Tavolato in legno di abete per solai e coperture di larghezza di 30 cm, spessore di 3 cm e lunghezza di 1 m. Trattati con impregnante antitarlo e antimuffa. Comprensiva di oneri di trasporto, stoccaggio e posa in opera con chiodatura	2	6,5	15		mq	195	16.700	3.256.500
5	A.05	Fornitura e posa in opera di materassini in sughero delle dimensioni di 90 x 150 cm, spessore di 5 cm. Densità minima di 160 kg/mc. Comprensiva di oneri di trasporto, stoccaggio e posa in opera con chiodatura	1	6,5	15		mq	97,5	120.000	11.700.000

PIANTA DELLE COPERTURE Scala 1:100



# Elenco Prezzi

N°	Cod	Descrizione lavori	Unità di misura	Prezzo unitario
		Fornitura e posa in opera di orditura principale in travi in legno massello di abete di dimensione 15*18 cm		
1	29572	Comprensivo di oneri di fissaggio mediante ferramenta. Sono compresi gli oneri per eventuali puntellazioni e il monitoraggio secondo le specifiche	mc	1.270.000
2	13163	legno massello di abete di dimensione 8*8 cm Nel prezzo si intendono compresi gli oneri per l'adeguato fissaggio (...)	mc	1.740.000
3	91172	Fornitura e posa in opera di compensato in multistrato dello spessore di 4cm chiodatura alla struttura superiore. Trattati con impregnante antitarlo e antimuffa. Comprensiva di oneri di trasporto, stoccaggio e posa in opera con chiodatura	mq	15.000
4	17159	Fornitura e posa in opera di guaina naturale composta con carta impregnata con oli di resina naturale fissata con puntatrice. Compreso il fissaggio meccanico lungo i sormonti	mq	20.000
5	21375	Fornitura e posa in opera di arcarecci di sezione 6*8 cm e interasse di 60 cm (...)	mc	1.140.000

# Estratto di CME

N°	Codice	Descrizione lavori	Fattori				Unità di misura	Totale	Prezzo unitario	Importo	Incidenza %
			Pari uguali	Lunghezza	Larghezza	Altezza					
1	29572	Fornitura e posa in opera di orditura principale in travi in legno massello di abete di dimensione 15*18 cm	10	7,2	0,15	0,18	mc	1,944	1.270.000	2.468.880	8,25%
2	13163	Fornitura e posa in opera di orditura secondaria in travi in legno massello di abete di dimensione 8*8 cm		110	0,08	0,08	mc	0,704	1.740.000	1.224.960	4,09%
3	91172	Fornitura e posa in opera di compensato in multistrato dello spessore di 4cm chiodatura alla struttura superiore.		17,2	7,2		mq	123,84	15.000	1.857.600	6,21%
4	17159	Fornitura e posa in opera di guaina naturale composta con carta impregnata con oli di resina naturale fissata con puntatrice.		17,2	7,2		mq	123,84	20.000	2.476.800	8,28%
5	21375	Fornitura e posa in opera di arcarecci di sezione 6*8 cm e interasse di 60 cm (...)		110	0,08	0,06	mc	0,528	1.140.000	601.920	2,01%
									Totale	29.920.000	
						Superficie	112,28				
						mq		Totale a mq	266.477		