

COLLEGIO DEI COSTRUTTORI EDILI

ANCE

Brescia, 13-14-20-21 gennaio 2006

Giuseppe Rigamonti

PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO DI GESTIONE DELLE COMMESSE IN EDILIZIA

**MODULO A
LA PIANIFICAZIONE DEI LAVORI, LA STRUTTURAZIONE DEI COSTI E LA
COSTRUZIONE DEL BUDGET DI COMMESSA**

PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO DI GESTIONE DELLE COMMESSE IN EDILIZIA

13 GEN

**MODULO A
LA PIANIFICAZIONE DEI LAVORI, LA STRUTTURAZIONE DEI COSTI E LA
COSTRUZIONE DEL BUDGET DI COMMESSA**

**Previsione
COSTI**

**MODULO C
LA STRUTTURAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO AZIENDALE PER
CONSENTIRE UNA GESTIONE AVANZATA DELLE COMMESSE, LA
CONTABILITA' ANALITICA DI COMMESSA, IL COFRONTO CON IL BUDGET DI
PREVISIONE E LA DETERMINAZIONE DEGLI SCOSTAMENTI**

**Controllo
COSTI**

14 GEN

MODULO A+C – ESEMPI + CASI APPLICATIVI

20 GEN

**MODULO B – LA PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI PER LA DETERMINAZIONE
DELLA DURATA TEMPORALE DELLA COMMESSA E PER LA
DETERMINAZIONE DELL'USO DELLE RISORSE NEL TEMPO**

**Previsione
TEMPI**

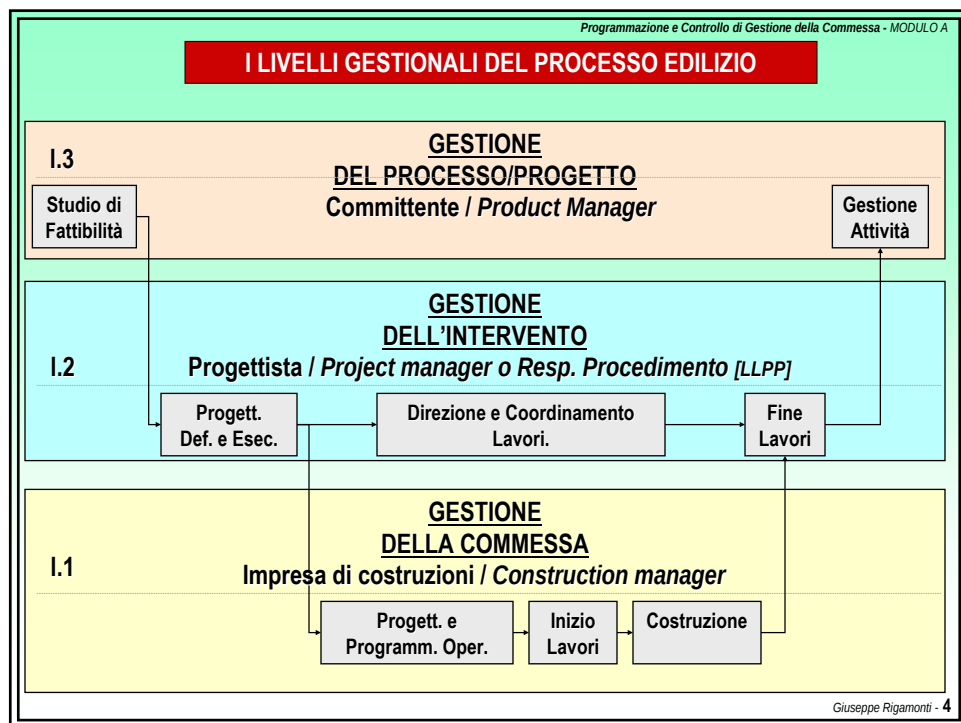
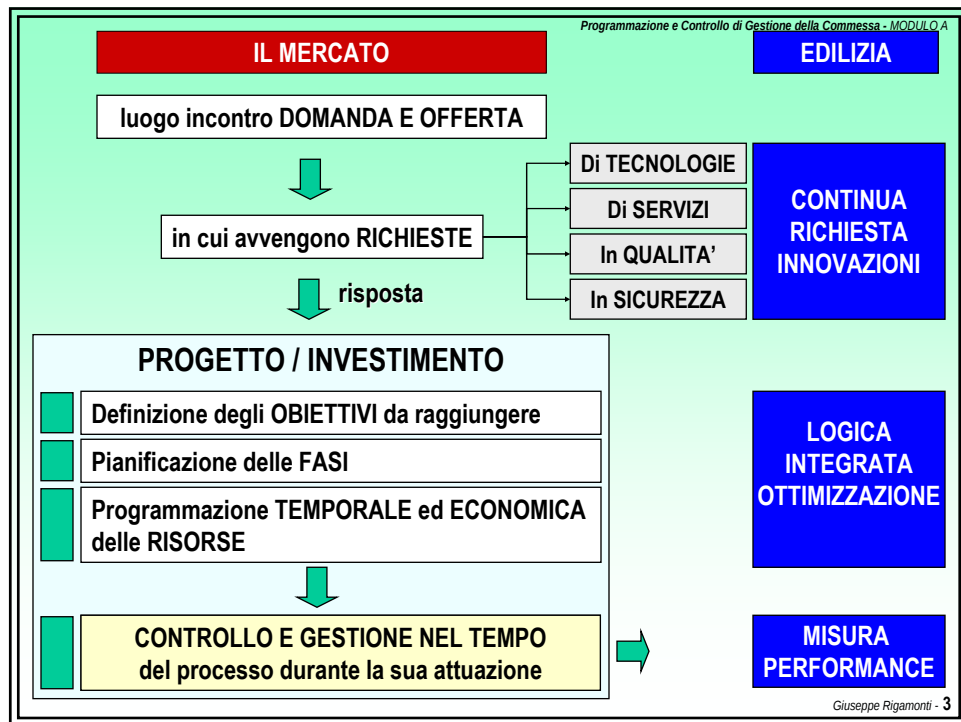
21 GEN

**MODULO D – L'AGGIORNAMENTO DEL PROGRAMMA LAVORI, LE
PREVISIONI A FINIRE, L'ANALISI DEI RITARDI / ANTICIPI**

**Controllo
TEMPI**

**MODULO E
LA PIANIFICAZIONE ECONOMICO - FINANZIARIA**

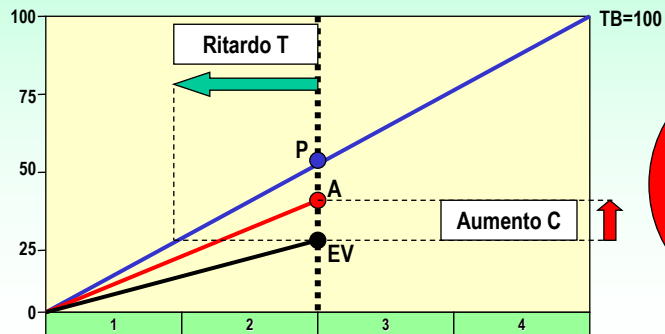
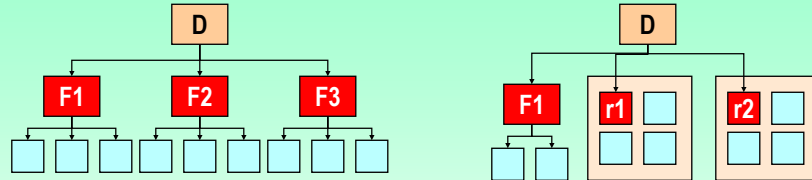
**Pianificazione
FINANZIARIA**



LA GESTIONE DELLA COMMESSA

DALLE LOGICHE FUNZIONALI

ALLE LOGICHE PER PROGETTO

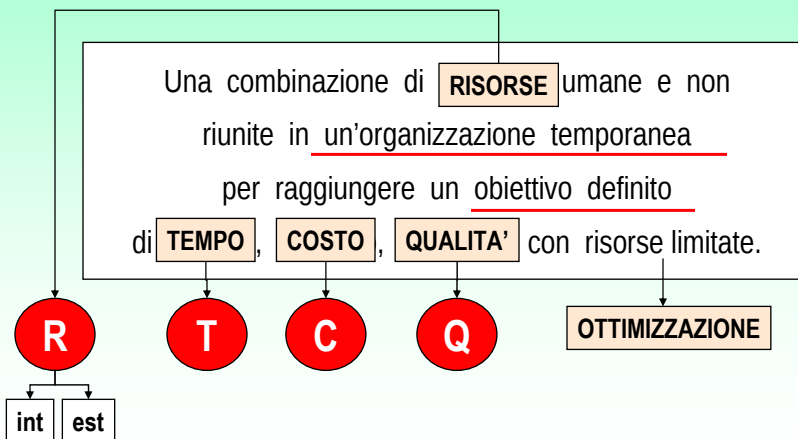


PROPOSTA
DI METODOLOGIE
E PROCEDURE
GESTIONALI
INTEGRATE

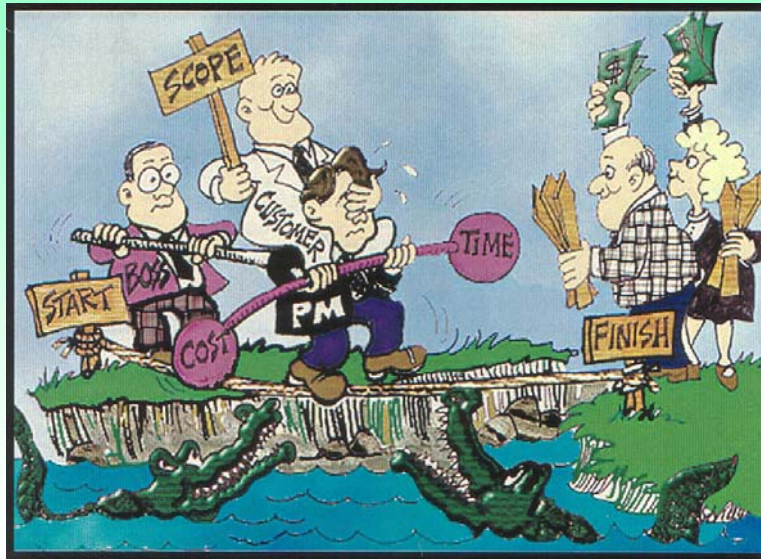
LA PROCEDURA GESTIONALE DI COMMESSA – definizione

Definizione PROJECT MANAGEMENT

(PMI – Project Management Institute)



PROJECT MANAGER – (LLPP : responsabile del procedimento)



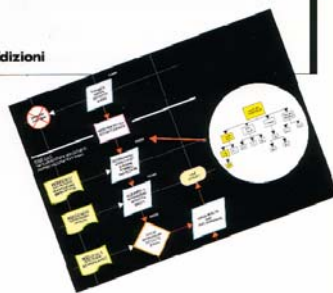
Giuseppe Rigamonti - 7

Giuseppe Rigamonti

Appalti nelle costruzioni Qualità dell'offerta

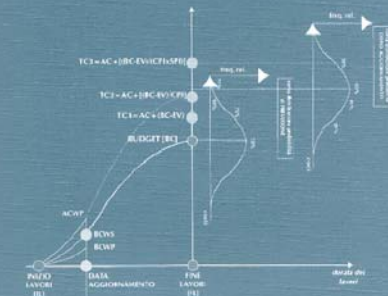
La gestione per la qualità nella fase
dell'offerta delle imprese
di costruzioni

CittàStudiEdizioni



1996 - CITTA'STUDIEDIZIONI

G. RIGAMONTI



LA GESTIONE DEI PROCESSI DI INTERVENTO EDILIZIO

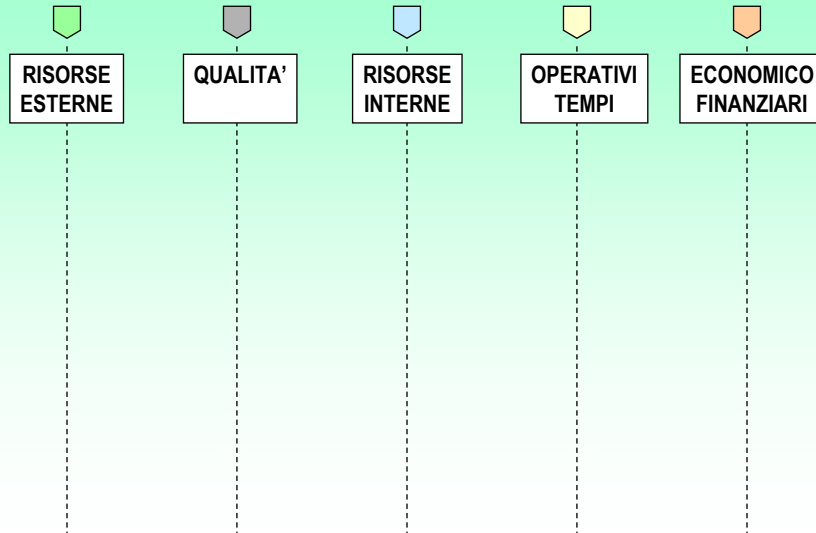
UTET

2001 - UTET

Giuseppe Rigamonti - 8

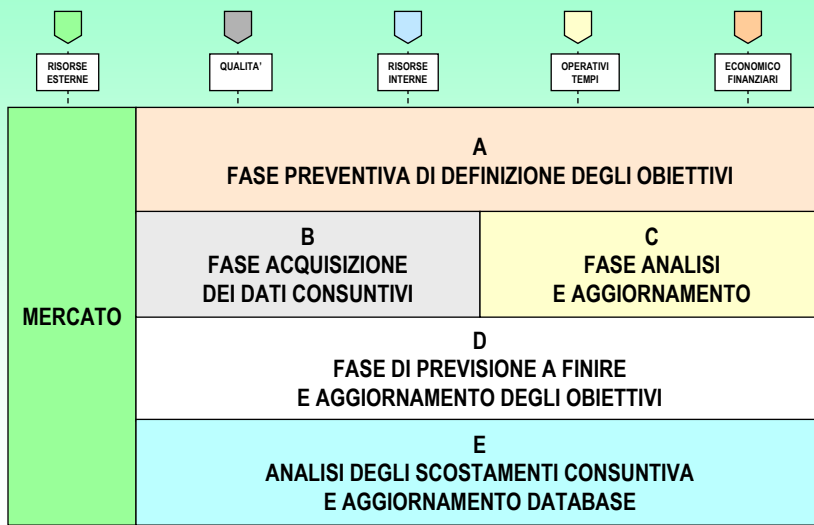
LA PROCEDURA GESTIONALE DI COMMESSA – gli step logici

1.I canali funzionali



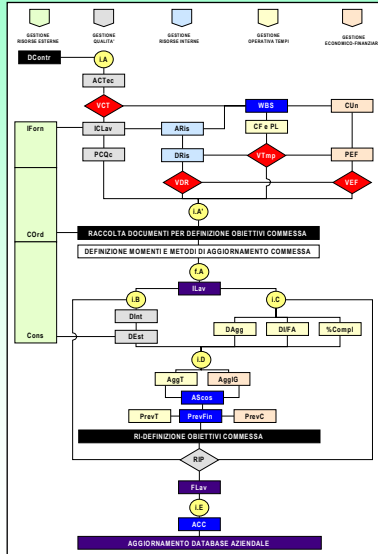
LA PROCEDURA GESTIONALE DI COMMESSA – gli step logici

2.I momenti gestionali

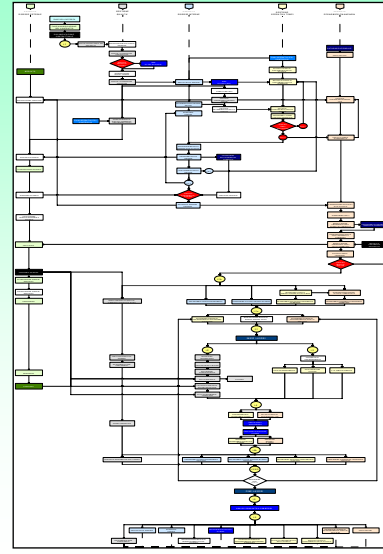


LA PROCEDURA GESTIONALE DI COMMESSA – gli step logici

3. Le fasi



4. Le operazioni



Giuseppe Rigamonti - 11

A. FASE PREVENTIVA DI DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

Definire obiettivi di

- Tempo
- Costo
- Qualità



Obiettivi integrati
dal punto di vista
TECNOLOGICO
ECONOMICO
TEMPORALE

LE FASI DI DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

P.1	Dal Pg Tecnologico la Pg Operativo
P.2	Pianificazione dei lavori - WBS
P.3	Strutturazione dei costi - CBS
P.4	CM, Analisi Risorse e Calcolo Fabbisogni
P.5	Definizione del Budget

Giuseppe Rigamonti - 12

P.1-DAL PROGETTO TECNOLOGICO AL PROGETTO OPERATIVO

PROGETTAZIONE TECNOLOGICA

input del committente (dipende dalla tipologia di appalto)

ANALISI TECNOLOGICA (COSA?)



PROGETTAZIONE OPERATIVA

Analisi preliminare alla pianificazione e programmazione

MODALITA' COSTRUTTIVE (COME?)



SCELTA ORGANIZZATIVA (QUANDO?)



SCELTA OPERATIVA (CHI?)

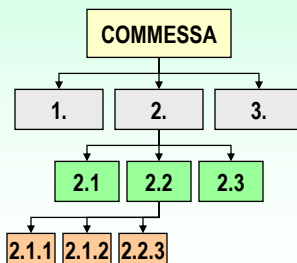


P.2-LA PIANIFICAZIONE DI LAVORI

PIANIFICAZIONE



WBS = Work Breakdown Structure



SCOPI DELLA PIANIFICAZIONE

- SUDDIVISIONE IN PACCHETTI DI LAVORO
- DEFINIZIONE CENTRI DI CONTROLLO
- STIME RISORSE E DEFINIZIONE DEI BUDGET

Strutturazione gerarchica dei lavori (ad albero) per livelli sempre più dettagliati

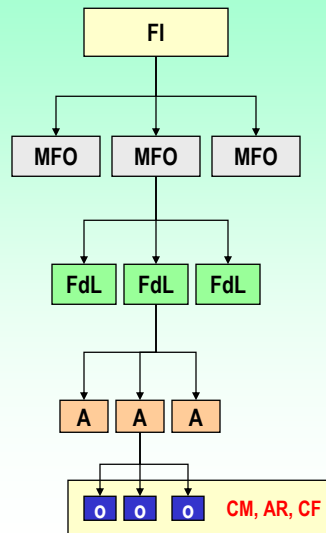
Dati di input per costruire WBS

CAPITOLATO e TAVOLE DI PROGETTO

+

PROCEDURE OPERATIVE AZIENDALI

WBS – La definizione dei livelli di suddivisione



I LIV: FASI DELL'INTERVENTO

Separare le fasi dell'intervento di responsabilità di vari operatori (Acquisto area, Progettaz. ecc.)

II LIV: MACROFASI OPERATIVE

Macro-fasi di lavoro che si susseguono nel tempo (Opere preliminari, Opere di completamento, Opere di finitura ecc.)

III LIV: FASI DI LAVORO

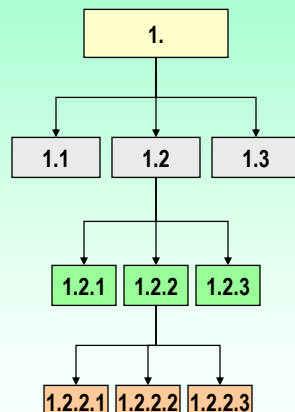
Raggruppamento delle attività concorrenti alla realizzazione della stessa parte dell'edificio (Fondazioni, Struttura, Impianti ecc.)

IV-V LIV: ATTIVITA'

Operazioni eseguite da squadre operative con specifiche mansioni (Scavo, cassetta, posa armatura, getto ecc.)

WBS – La codifica

CODIFICA NUMERICA



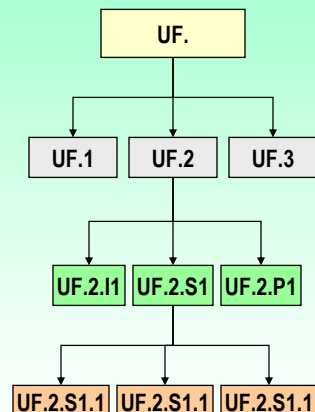
I LIVELLO

II LIVELLO

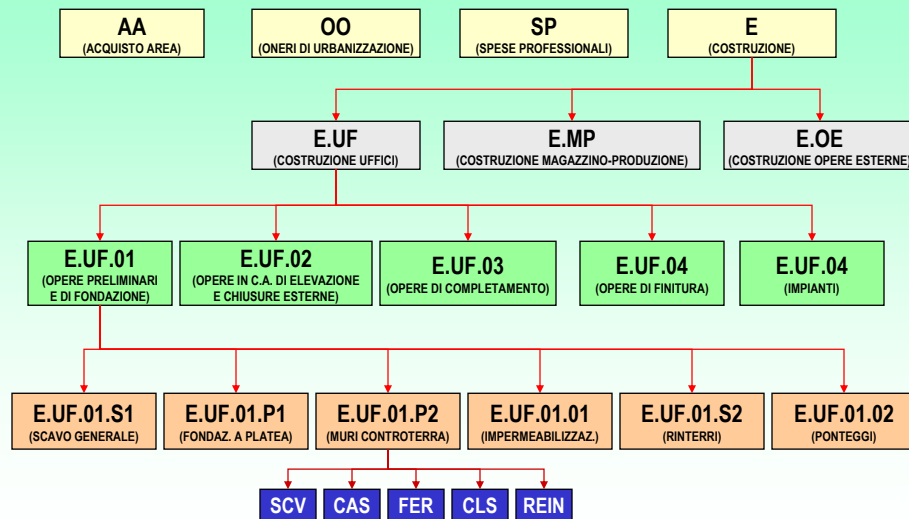
III LIVELLO

IV-V LIVELLO

CODIFICA ALFANUMERICA

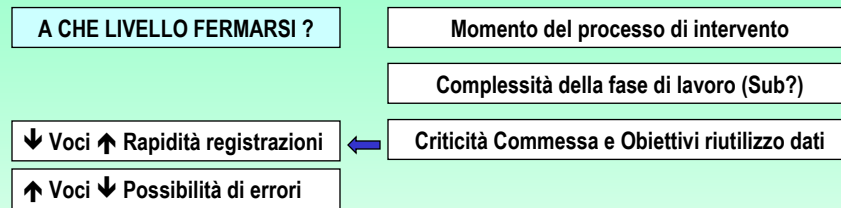


WBS – esempio caso di studio



Giuseppe Rigamonti - 17

WBS : Grado di dettaglio dei livelli di suddivisione



WBS: I RISULTATI DA OTTENERE

Interpretazione e Suddivisione del progetto

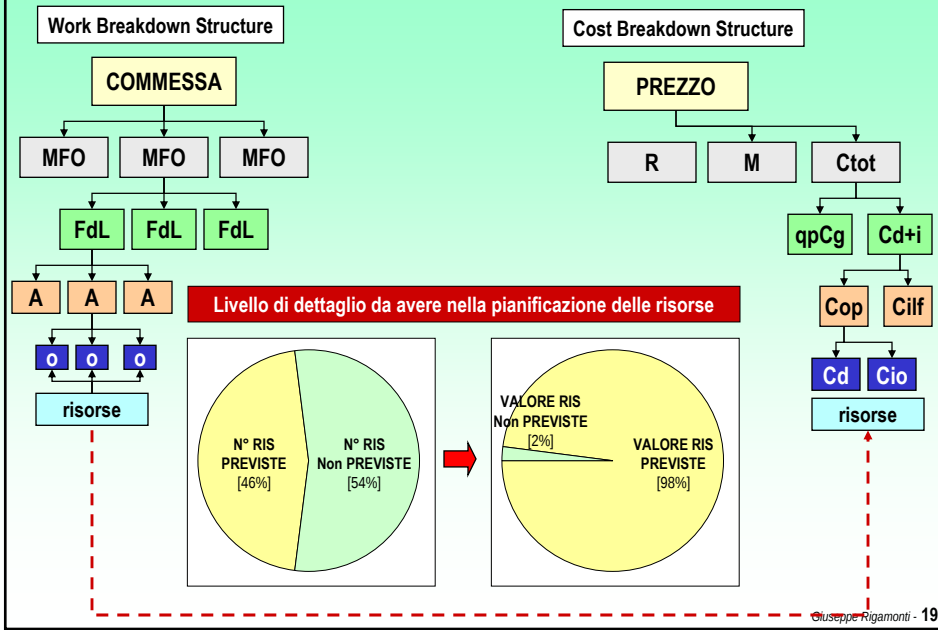
Individuazione delle voci da Budgetizzare

Individuazione delle attività per Program. lavori

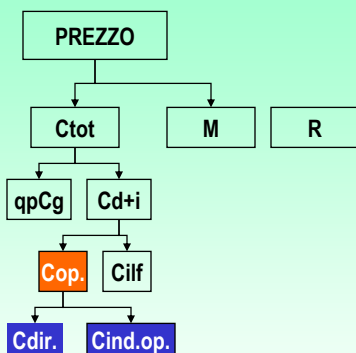
Assegnazione delle Risorse / Responsabilità

Giuseppe Rigamonti - 18

DALLA PIANIFICAZIONE ALLA DETERMINAZIONE DEL COSTO/PREZZO



LA STRUTTURAZIONE DEI COSTI



COSTI DIRETTI

Costi direttamente imputabili ad una singola lavorazione

UNIVOCA associazione RISORSA ↔ ATTIVITA'

Es.: Manodopera, Materiali, Mezzi d'opera, Subappalti

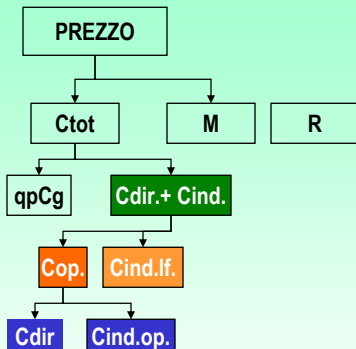
COSTI INDIRETTI OPERATIVI

Costi non imputabili su una singola lavorazione ma diretti sul cantiere (hanno origine da operazioni di cantiere)

Es: Installazione cantiere, Gestione cantiere, Pulizie cantiere, Collaudi, ecc.

COSTI DIR. + COSTI INDIR. OP. = COSTI OPERATIVI

LA STRUTTURAZIONE DEI COSTI



COSTI INDIRETTI LEGALI / FINANZIARI

Costi non imputabili su una singola lavorazione ma direttamente legati agli accordi contrattuali

Origine da richieste contrattuali, di legge e da utilizzo mezzi finanziari

Es: Assicurazioni, Cauzioni, Fideiussioni, Oneri finanziari, Costi offerta, ecc.

COSTI OP. + COSTI INDR. LEG.FIN. = BUDGET DI COMMESSA

!!ATTENZIONE: E' importante la scelta del metodo di allocazione della quota parte dei COSTI INDIRETTI sulle attività di cantiere

Giuseppe Rigamonti - 21

Esempio ALLOCAZIONE DEI COSTI INDIRETTI

COSTI INDIRETTI OP

1) SEGA CIRCOLARE (SC1)

Hp: tale nolo viene utilizzato SOLO per l'attività "Esecuzione rivestimento esterno mattone faccia a vista" (AT.01.01)

Il Costo indiretto SC1 viene trasformato in COSTO DIRETTO e assegnato INTERAMENTE all'attività AT.01.01

2) BETONIERA (BET1)

Hp: tale nolo viene utilizzato per il GRUPPO di attività della fase di lavoro "Murature" (AT.01)

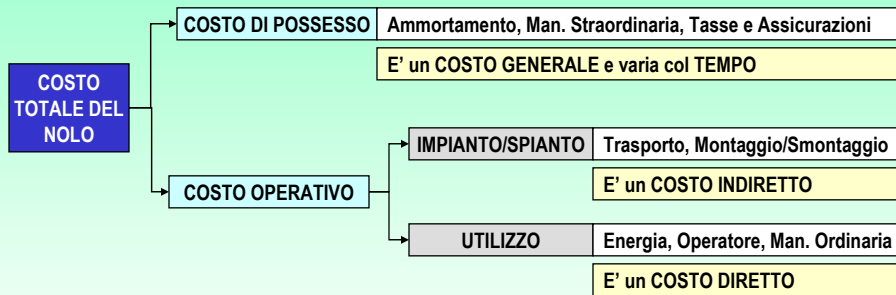
Il Costo indiretto BET1 viene DISTRIBUITO IN QUOTE alle attività della fase di lavoro AT.01

ESEMPIO DI ALLOCAZIONE DEL COSTO INDIRETTO BET1

$$\frac{\text{COSTO INDIRETTO}}{\text{QUANTITA' MALTA TOTALE}} \times \text{QUANTITA' MALTA DELLA SINGOLA ATTIVITA'}$$

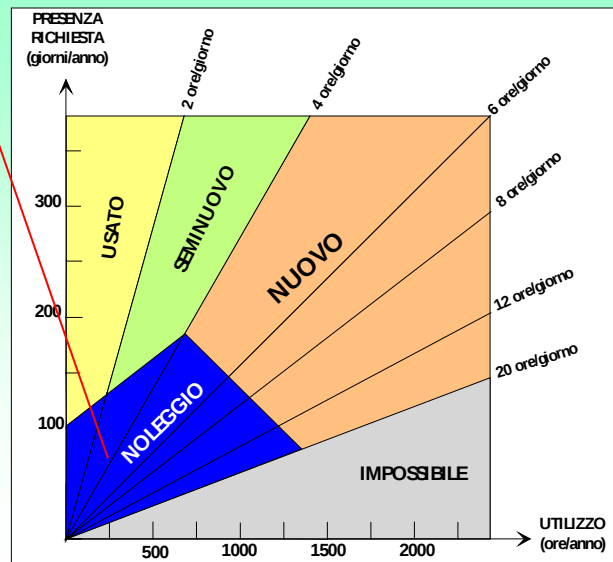
Giuseppe Rigamonti - 22

LA GESTIONE DEI NOLI E DELLE ATREZZATURE

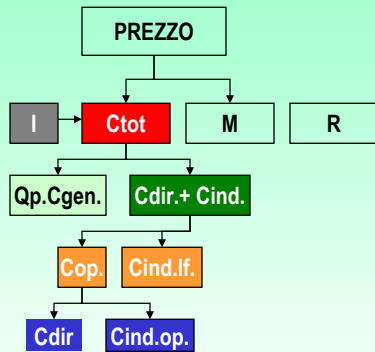


LA GESTIONE DEI NOLI E DELLE ATREZZATURE

- CAMPO DEL NOLEGGIO**
- < 150 giorni/anno
 - > 4 ore/giorno
 - Criticità molto elevata delle operazioni
- VANTAGGI DEL NOLEGGIO**
- Macchine aggiornate e attuali
 - Costi di manutenzione a carico del fornitore
 - Uso di macchinari "ad hoc"
- ↓
- Maggior resa e miglior qualità finale



LA STRUTTURAZIONE DEI COSTI



COSTI GENERALI (O ESTERNI)

Costi non imputabili ad un cantiere particolare ma diretti sull'impresa

Riallocati sui vari cantieri in base ad opportuni criteri di ripartizione (dimensione cant., strategie d'impresa, ecc.).

QUOTA PARTE di COSTI GENERALI per la Commessa X

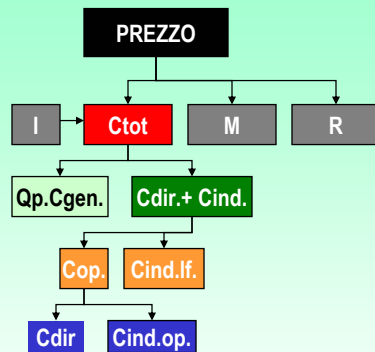
Es: Spese di gestione del personale, Spese di ufficio, Spese di gestione magazzino, ecc.

$$\text{COSTI DIR.} + \text{COSTI INDR.} + \% \text{ COSTI GEN.} = \text{COSTI TOTALI}$$

IMPREVISTI % del COSTO TOTALE messa a disposizione per prevenire costi derivanti dall'incertezza di alcune analisi

↔ Dato di dominio esclusivo della DIREZIONE

LA STRUTTURAZIONE DEI COSTI



RISCHI

% del PREZZO da tenere come riserva finanziaria di copertura

Qualunque pericolo che possa apportare danni finanziari alla commessa

MARGINE

UTILE d'impresa nell'intervento

$$\text{COSTI TOTALI} + \text{MARGINE} + \text{RISCHI} = \text{PREZZO}$$

P.4- I 3 PASSI PER LA DETERMINAZIONE DEL BUDGET

1.COMPUTO METRICO

CALCOLO DELLE QUANTITA'

Assegnare le quantità alle attività catalogate seconda la WBS

Definire e mantenere metodi di misurazione delle lavorazioni



Es: → Scavo calcolato sul terreno sciolto o no
→ Sfridi e sovrapposizioni nella lavorazione e posa armature

2.ANALISI RISORSE PER VOCI DI COSTO

3.CALCOLO FABBISOGNI

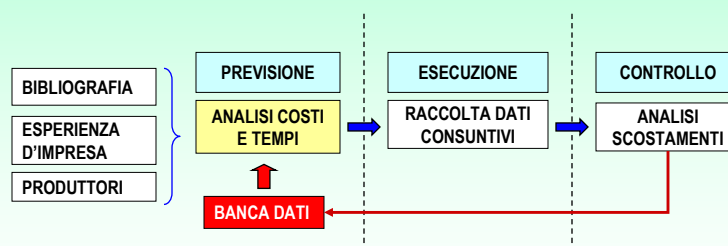
Giuseppe Rigamonti - 27

2.ANALISI DELLE RISORSE PER VOCI DI COSTO

Analisi delle Risorse necessarie per realizzare una UNITA' DI QUANTITA'

RISULTATO:

- RISORSE necessarie alla produzione di un'unità
- TEMPI necessari alla produzione di un'unità
- COSTI DIRETTI necessari alla produzione di un'unità



Giuseppe Rigamonti - 28

esempio ANALISI DI RISORSE PER VOCI DI COSTO

VOCE DI COSTO:

GETTO CLS: (var)=modalità di confezionamento e messa in opera

ANALISI RISORSE:

MANODOPERA: numero, qualifica, tempi

MATERIALI: tipo cls, quantità

MEZZI E NOLI: tipologia, tempi

GETTO CLS CONFEZIONATO IN OPERA E GETTATO CON GRU	
1 Operaio specializzato	0.242 h
2 Operaio qualificato ed.	0.484 h
2 Manovale	0.484 h
Centrale di betonaggio	0.125 h
Sabbia, Cemento, H2O, ecc	1.01 m ³
Nolo di gru a torre	0.22 h
Vibratore	0.20 h

1m³ di CLS

SQUADRA
MINIMA TIPO

GETTO CLS PRECONFEZIONATO E GETTATO CON POMPA	
1 Operaio specializzato	0.187 h
1 Operaio qualificato ed.	0.187 h
1 Manovale	0.187 h
Clis Rck 25 ordinario	1.01 m ³
Noleggio orario pompa	0.17 h
Vibratore	0.20 h

3.FABBISOGNI PER FASI DI LAVORO

CM x AR = CF

Calcolo Fabbisogni a diversi livelli di WBS

Dalla singola lavorazione all'intero cantiere

ES: ESECUZIONE DEI PLINTI

Scavi

Getto magrone

Posa armatura

Casseratura

Getto CLS

CALCOLO DEL FABBISOGNO
=
QUANTITA' x ANALISI RISORSE

RISULTATI:

→ RISORSE TOTALI necessarie per eseguire la fase di lavoro
→ COSTI DIRETTI per l'esecuzione della fase di lavoro
→ TEMPI per l'esecuzione della fase di lavoro

Dal CALCOLO FABBISOGNI alla determinazione dei TEMPI DI ESECUZIONE

Fabbisogno per fasi di lavoro prevede:
Squadre Operative minime e Mezzi singoli

TEMPI MINIMI di ESECUZIONE

ACCELERAZIONE

Incremento le risorse utilizzate
sulla base di esperienze e
conoscenza RESE Sq. Op.

RIDUCO I TEMPI

AUMENTO I COSTI

ES: ESECUZIONE TAVOLATO IN FORATO 8cm

A parità di materiali e mezzi adoperati

1 SQUADRA OPERATIVA	T= 1h		C= 10€	
2 SQUADRE OPERATIVE	T= 30min	- 50%	C= 10€	=
3 SQUADRE OPERATIVE	T= 25min	- 58%	C= 12€	+ 20%

CRITICITA' DEI MEZZI D'OPERA

Es: In uno scavo è inutile aumentare n° Sq. Op. se non posso aumentare il n° di escavatori. Ma nuovi mezzi vuol dire incremento COSTI per INTERFERENZE o PER RICORSO A Noleggi / Subappalti Esterni

ESEMPIO DI CF e DETERMINAZIONE DEI TEMPI

Computo Metrico

id	descrizione	um	Q
E.1	Esecuzione di rivestimento esterno con mattoni a faccia vista	mq	2050

Analisi delle Risorse

id	descrizione	um	Q
1	Operaio specializzato	h	0,6
2	Operaio qualificato	h	0,6
3	Operaio comune	h	0,6
4	Mattone pieno tipo paramano 12x25x5,5	p	49
5	Mattone 12x25x5,5 (1/2 matt.)	p	7
6	Listello 25x2,5x5,5	p	5
7	Angolare a L 25x12x5,5	p	5
8	Malta bastarda	mc	0,03
9	Vernice idrorepellente	l	0,3
10	Ponteggio metallico esterno	mq	1
11	Sega circolare a disco	h	0,15

Risorsa Critica

Calcolo Fabbisogni

id	descrizione	um	Q
1	Operaio specializzato	h	1230
2	Operaio qualificato	h	1230
3	Operaio comune	h	1230
4	Mattone pieno tipo paramano 12x25x5,5	p	100450
5	Mattone 12x25x5,5 (1/2 matt.)	p	14350
6	Listello 25x2,5x5,5	p	5
7	Angolare a L 25x12x5,5	p	5
8	Malta bastarda	mc	0,03
9	Vernice idrorepellente	l	0,3
10	Ponteggio metallico esterno	mq	1
11	Sega circolare a disco	h	0,15

$$\frac{\text{(Durata per squadra operativa)}}{\text{(N° squadre operative) x (FI)}} = D_{\text{attività}}$$

ESEMPIO DI CM, AR, CF

VOCE DI COSTO

Getto cls Rck 25 S3 preconfezionato, per pilastri (s>20cm) con pompa

ANALISI RISORSE

MANODOPERA: numero, qualifica, tempi

MATERIALI: tipo cls, quantità

MEZZI E NOLI: tipologia, tempi

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo unitario	
OE2q8Er10e20bAA	Cls, struttura, verticale, Rck > 25, S3, s > 20 cm, preconfezion., pom pa - per pilastri	m³	1,000000	EUR	103,05

L	Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	Costo unitario	Costo
		Costi diretti della lavorazione				
	FE2q8Er10e20bAA	PRESTAZIONI				
		NOTA : Per getti con pompa il lato min. del pilastro si intende >=25cm Si considera una resa oraria della pompa di 5 m³/h Il costo di nolo comprende uscita + pompaggio di 1 m³				
1	EMOc3A_10____AA	Operaio specializzato edile, III livello (muratore, terraiolo, pontier e)	h	0,220000	21,14000	4,65080
1	EMOc4A_10____AA	Operaio qualificato edile, II livello (muratore, carpentiere)	h	0,220000	19,94000	4,38680
1	EMOc5A_05____AA	Operaio comune edile, I livello (manovale, badilante)	h	0,220000	18,33000	4,03260
1	EMOc5A_05____AA	Operaio comune edile, I livello (manovale, badilante)	h	0,220000	18,33000	4,03260
1	EXTq8Er10eA2_AA	Conglomerato cementizio a prestazione garantita, preconfezionato, S3 2 00-150 mm - Semifluido. Classe di e- Rck 25 N/mm² (ordinario)	m³	1,010000	54,70000	55,24700
1	ENOb6Gb15_A2_AA	Noleggio orario pompa con braccio da 24 m	h	0,200000	23,24000	4,64800
1	ENOb2Ic10____AA	Vibratore per calcestruzzo	h	0,220000	2,65000	0,58300
		Totale costi diretti delle prestazioni	EUR			77,58

Giuseppe Rigamonti - 33

ESEMPIO DI CM, AR, CF

GIUSTIFICATIVI DELLE RESE

ALLEGATO DESCRITTIVO ALL'ANALISI DEI PREZZI

Analisi del ciclo e tempi di carico e trasporto alla discarica dell'au
tomezzo

IPOTESI:

- 1) Scavo di un terreno argilloso (1400kg/mc)
- 2) Camion con portata da 15 t pari a 11 mc
- 3) Discarica a una distanza di 5 km
- 4) Velocità media dell'automezzo 45 km/h

CICLO:

- 1) Andata alla discarica: (5Km/45Km/h) t=7 min
- 2) Scarico t=3 min
- 3) Ritorno al cantiere : (5Km/45Km/h) t=7 min
- 4) Margine per eventuali imprevisti t=3 min

Tempo totale richiesto per un ciclo di 11 mc: 20 min

Incidenza del tempo del ciclo per ogni mc scavato: (20min / 11mc) / 60
min/h = 0,03 h/mc sciolto

La resa oraria dell'automezzo è perciò pari a 33 mc sciolto/h

Per l'ipotesi 3) la resa oraria per mc per km è (0,03 h/mc / 5 km)=0.0
06 h/(km * mc sciolto)

Giuseppe Rigamonti - 34

ESEMPIO DI CM, AR, CF

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI RISORSE

COMPUTO METRICO			
id	descrizione	um	Q
E.1	Getto di cls per pilastri	m³	100

ANALISI DELLE RISORSE			
id	descrizione	um	Q
1	Operaio specializzato	h	0,22
2	Operaio qualificato	h	0,22
3	Operaio comune	h	0,22
4	Operaio comune	h	0,22
5	Cls preconfezionato Rck 25, S3	m³	1,01
6	Noleggio orario pompa	H	0,2
7	Vibratore per cls	p	0,22

FABBISOGNO RISORSE			
id	descrizione	um	Q.tot.
1	Operaio specializzato	h	22
2	Operaio qualificato	h	22
3	Operaio comune	H	22
4	Operaio comune	h	22
5	Cls preconfezionato Rck 25, S3	m³	101
6	Noleggio orario pompa	H	20
7	Vibratore per cls	p	22

SQUADRA OPERATIVA

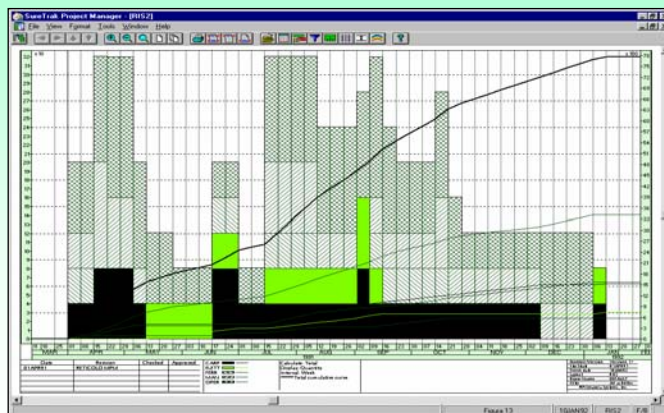
DURATA

DIAGRAMMA FABBISOGNO GENERALE DI COMMESSA

E' il risultato dell'integrazione del CALCOLO DEI FABBISOGNI con la PROGRAMMAZIONE LAVORI

RISULTATO:

→ Costruzione del programma delle forniture (dopo la programmazione)



→ Confronto PREVENTIVI / CONSUNTIVI durante l'esecuzione dei lavori

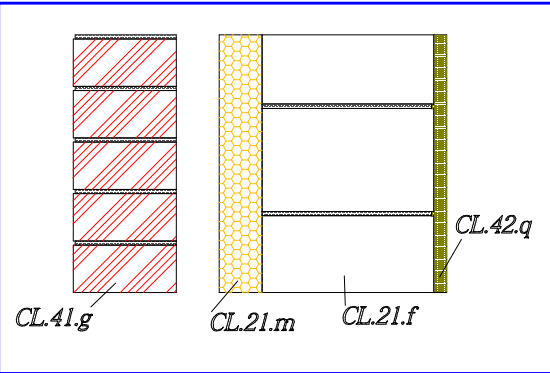
IL BUDGET DI COMMESSA PER CENTRI DI COSTO E RESPONSABILITA' DI CONTROLLO



ITER PROGETTUALE DELL'ANALISI TECNICA
dalla SOLUZIONE TECNICA alla VOCE DI COSTO risposta alla VOCE D'OPERA

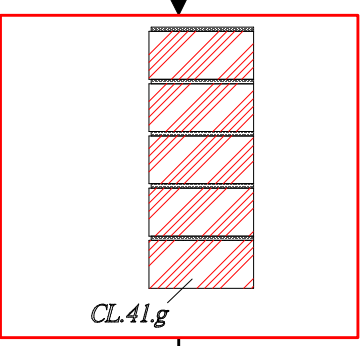
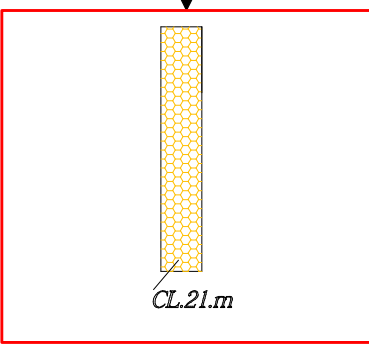
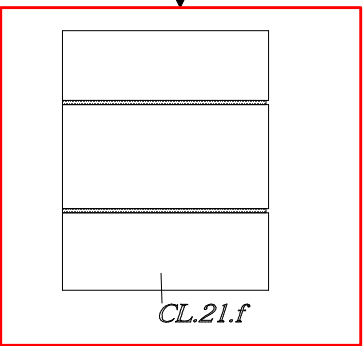
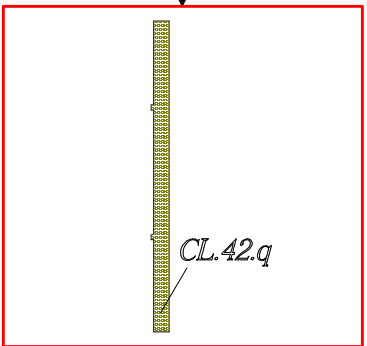
IMPRESA b
APPALTO 9403
POLO UNIVERSITARIO DI COMO

PROGETTAZIONE
TECNOLOGICA



SOLUZIONE TECNICA PPV.1/2
Parete multistrato con:
-rivestimento interno in intonaco civile tinteggiato
-tamponamento in blocchi cavi di calcestruzzo vibrocompresso
-isolante termico in polistirene espanso
-intercapedine d'aria
-rivestimento esterno in laterizio faccia a vista

SCELTA delle MODALITA' ESECUTIVE ed OPERATIVE



CL.41.g.
esecuzione
RIVESTIMENTO
ESTERNO IN LATERIZIO
FACCIA A VISTA

DOCUMENTI
CONTRATTUALI

VOCE d'OPERA art.1 (PT)
RIVESTIMENTO
PARAMANO

RISPOSTA
ECONOMICA
IMPRESA
A RICHIESTE
DI CONTRATTO

SISTEMA DI CONTROLLO
DI GESTIONE

VOCE DI COSTO 1.041.g.2
ESECUZIONE RIVESTIMENTO
LATERIZIO FACCIA A VISTA

QUANTIFICAZIONI E VALORIZZAZIONI
ECONOMICHE E PRODUTTIVE
(da dati consuntivi di Cantiere)
ALLE RISORSE ASSEGNATE
NORMALIZZATE DALLA PROGETTAZIONE
OPERATIVA

RISORSE
MANODOPERA =
MATERIALI=
NOLI MACCHINARI=
ATTREZZATURE=

PROGETTAZIONE OPERATIVA

LAVORAZIONI:
MT.400 - TRACCIAMENTO DI PARETE IN MATTONI
O BLOCCHI
MT.420 - PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA PER
MURATURE
MT.410 - PREPARAZIONE DEI MATTONI O BLOCCHI
PER LA POSA
MA.010 - PREPARAZIONE DELLA MALTA CEMENTIZIA
MT.050 - POSA MURATURA IN MATTONI FACCIA
A VISTA

**STANDARD di
SICUREZZA**
d'IMPRESA

**STANDARD di
CONTROLLO**
(prod. e ricev.)
d'IMPRESA

INDIVIDUAZIONE E ASSEGNAZIONE
ISTRUZIONI DI LAVORO ALLE RISORSE