



Andrea Benvenuti – Paolo Brotini

Gestione dei costi di cantiere

RILEVAZIONE DEI COSTI SUI CANTIERE IN APPALTO CON IL SOFTWARE EOSIMPRESIT – COSTI DI CANTIERE

- Gestione di più cantieri e magazzini
- Tenuta del giornale di cantiere
- Carico e scarico risorse (materiali, mezzi, operai, attrezzature)
- Mandati lavoro
- Gestione ore mezzi
- Gestione ore manodopera per buste paga
- Stampa del conto di cantiere
- Gestione categorie e classi multilivello
- Gestione clienti e fornitori
- Archiviazione documentale
- Stampa in diversi formati (*.pdf, *.doc, *.xls)

SOFTWARE INCLUSO

GESTIONE DEI CANTIERI, CONTROLLO DEI COSTI E ORGANIZZAZIONE DEL MAGAZZINO
CON EOSIMPRESIT – COSTI DI CANTIERE

Glossario (principali termini tecnico-normativi), **F.A.Q.** (domande e risposte sui principali argomenti)

Andrea Benvenuti – Paolo Brotini
GESTIONE DEI COSTI DI CANTIERE

ISBN 13 978-88-8207-810-2
EAN 9 788882 078102

Software, 89
Prima edizione, febbraio 2016

Benvenuti, Andrea <1976->
Gestione dei costi di cantiere / Andrea Benvenuti, Paolo Brotini.
– Palermo : Grafill, 2016.
(Software ; 89)
ISBN 978-88-8207-810-2
1. Cantieri – Costi di gestione. I. Brotini, Paolo <1979->. I. Benvenuti, Andrea <1976->. I. Brotini, Paolo <1979->.
690.0681 CDD-22 SBN Pal0283496
CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

Il volume è **disponibile anche in eBook** (formato *.pdf) compatibile con **PC, Macintosh, Smartphone, Tablet, eReader**.
Per l'acquisto di eBook e software sono previsti pagamenti con c/c postale, bonifico bancario, carta di credito e PayPal.
Per i pagamenti con carta di credito e PayPal è consentito il download immediato del prodotto acquistato.

Per maggiori informazioni inquadra con uno Smartphone o un Tablet il Codice QR sottostante.



I lettori di Codice QR sono disponibili gratuitamente su Play Store, App Store e Market Place.



EosImpresit è un software realizzato
da **Geo-Soft S.n.c.**

© **GRAFILL S.r.l.**

Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo
Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313
Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

Finito di stampare nel mese di febbraio 2016
presso **Officine Tipografiche Aiello & Provenzano S.r.l.** Via del Cavaliere, 93 – 90011 Bagheria (PA)

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

INDICE

1) PARTE I – TEORIA DI BASE	p.	1
1. CONCETTI BASE DEL CANTIERE	"	3
1.1. Esecuzione dell'opera.....	"	3
1.2. Progettazione del cantiere.....	"	3
1.3. Processo produttivo dell'impresa.....	"	6
1.3.1. Costi e tempi di esecuzione.....	"	6
1.4. Responsabilità degli operatori.....	"	7
2. PIANIFICAZIONE E FABBISOGNI	"	10
2.1. Cronoprogramma.....	"	10
2.2. Risorse.....	"	12
2.3. Amministrazione del cantiere.....	"	12
3. IL CONTRATTO DI APPALTO	"	15
3.1. Caratteristiche del Contratto di appalto.....	"	15
3.2. Premessa.....	"	16
3.3. La forma del contratto di appalto.....	"	17
3.4. Le parti del contratto di appalto.....	"	18
3.4.1. Subappalto.....	"	19
3.5. Caratteristiche del contratto di appalto in relazione ad altre fattispecie.....	"	19
3.6. La prestazione dell'appaltatore.....	"	20
3.7. Garanzie e responsabilità dell'appaltatore.....	"	21
3.8. Il recesso del committente ex art. 1671 cod. civ.....	"	22
4. QUANTIFICAZIONE DELLA PRODUZIONE	"	24
4.1. Tecniche di computazione.....	"	24
4.2. Norme di misurazione.....	"	25
5. IL FLUSSO DI LAVORO	"	27
5.1. Analisi progetto e formazione preventivo.....	"	27
5.2. Revisione del preventivo.....	"	29
5.3. Acquisizione della commessa.....	"	29
5.4. Contabilità interna.....	"	29
5.5. Contabilità esterna.....	"	29
5.6. Registrazione costi e ricavi.....	"	30

1) PARTE II – IL SOFTWARE	p.	31
6. CARATTERISTICHE DEL PROGRAMMA	"	33
6.1. Il programma EosImpresit	"	33
6.2. A chi è rivolto	"	34
6.3. Funzionalità	"	34
6.4. Caratteristiche tecniche	"	36
7. INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE ALLEGATO E PANORAMICA GENERALE	"	37
7.1. Introduzione	"	37
7.2. Requisiti hardware e software	"	37
7.3. Download del software e richiesta della password di attivazione	"	37
7.4. Installazione ed attivazione del software	"	38
7.5. Avvio ed attivazione del software	"	39
7.6. Percorso database e configurazione	"	41
7.7. Panoramica ambiente principale	"	42
7.8. Pulsanti e funzioni comuni	"	43
8. IMPRESA	"	45
8.1. Materiali e prestazioni	"	46
8.2. Mezzi e attrezzature	"	50
8.3. Operai e collaboratori	"	53
8.4. Fornitori	"	55
8.5. Clienti	"	57
8.6. Depositi carburante	"	58
8.7. Listini	"	59
9. PROGETTO: CANTIERE	"	60
9.1. Apertura di un cantiere	"	62
9.2. Movimenti risorse	"	67
9.2.1. Mandati	"	67
9.2.2. Carico risorse	"	69
9.2.3. Scarico risorse	"	74
9.2.4. Manodopera e mezzi	"	76
9.3. Carico con DATA ENTRY	"	78
9.4. Amministrazione	"	79
9.4.1. Agenda	"	79
9.4.2. Documenti	"	81
9.4.3. Pratiche	"	82
9.4.4. Staff	"	82
9.4.5. Giornale di cantiere	"	83
9.5. Altre operazioni su cantiere	"	84
9.5.1. Operazioni su schede	"	84

9.5.2.	Selezione voci	p.	86
9.5.3.	Analisi risorse e totali	"	86
9.5.4.	Importa/esporta	"	86
10.	STAMPE	"	88
10.1.	Stampe impresa	"	88
10.2.	Stampe di cantiere	"	91
10.2.1.	Stampe movimenti risorse	"	91
10.2.2.	Stampe amministrazione	"	94
11.	ANALISI COSTI DI CANTIERE	"	96
11.1.	Analisi risorse	"	97
11.2.	Analisi contabile	"	100
12.	MAGAZZINO	"	102
12.1.	Creazione di un magazzino	"	102
12.2.	Gestione del magazzino	"	103
12.2.1.	Carico risorse	"	104
12.2.2.	Scarico risorse	"	106
»	PARTE III – ESEMPI PRATICI	"	109
13.	GESTIONE DI UN CANTIERE DALLA “A” ALLA “Z”	"	111
13.1.	Creazione nuovo progetto	"	111
13.2.	Suddivisione in categorie e classi	"	115
13.3.	Individuazione delle voci di costo	"	116
13.4.	Movimenti di cantiere	"	120
13.5.	Stampe di cantiere	"	121
13.6.	Analisi movimenti risorse	"	124
BIBLIOGRAFIA	"	128

PARTE I
TEORIA DI BASE

CONCETTI BASE DEL CANTIERE

Questo testo si propone come linea guida per la gestione quotidiana del cantiere, della movimentazione delle merci, manodopera e mezzi, e del controllo dei costi.

Parte integrante della presente pubblicazione è il software specifico per svolgere le attività descritte nel testo.

1.1. Esecuzione dell'opera

Il concetto di cantiere si associa subito alla realizzazione di opere civili di edifici o manufatti pubblici o privati di proporzioni più o meno ampie, in cui vengono coinvolte diverse ditte coordinate da varie figure professionali che fanno capo al direttore lavori.

Oltre a questo concetto più comune, si può citare anche la semplice ristrutturazione edilizia, oppure un intervento impiantistico, non necessariamente edile, bensì idraulico o elettrico, in cui è necessaria l'apertura di un cantiere a seguito di uno studio di fattibilità o progetto esecutivo.

In ogni caso si può schematizzare il percorso logico di intervento in maniera molto simile: l'azienda appaltatrice del lavoro dovrà compiere valutazioni di carattere economico/amministrativo, secondo le norme di Legge, per formulare il progetto esecutivo, allestire il cantiere e giungere all'inizio lavori.

Vi sono più fasi lavorative e procedure differenti che un tecnico deve affrontare insieme al committente del lavoro e al costruttore. Esse saranno differenti a seconda che l'opera sia pubblica o privata, comunque i processi generali che andranno affrontati sono:

- studio e analisi di fattibilità;
- stesura del progetto;
- esecuzione dell'opera;
- contabilità e amministrazione dell'opera;
- collaudi finali.

In questo manuale focalizzeremo la nostra attenzione sull'esecuzione dell'opera infatti in questo punto si inserisce proprio la gestione quotidiana del cantiere che porterà, nel caso positivo, al compimento del progetto. Inoltre sarà affrontata in parte anche la problematica contabile/amministrativa poiché saranno valutati i costi di cantiere per capire quali sono i guadagni o le perdite dell'impresa.

1.2. Progettazione del cantiere

Tra i fattori che compongono il costo di realizzazione di un'opera, quello di impianto di cantiere non è sempre facilmente quantificabile.

Per impianto non si intendono solamente opere e attrezzature necessarie per allestire fisicamente il cantiere, ma anche la logica di approvvigionamento materiali e prestazioni nonché tutta la filiera organizzativa che supporta la realizzazione delle opere appaltate.

La progettazione di un cantiere ha come scopo quello di ottimizzare il rapporto **costo-qualità**, in modo da avere un controllo di produzione e dei costi molto attento.

La progettazione è determinata da una serie di studi, ricerche e accertamenti preventivi, con lo scopo di individuare tutti gli elementi in grado di apportare variazioni nell'organizzazione del cantiere, e quindi in grado di influenzare il costo tecnico e organizzativo dell'opera. Questi elementi possono essere di vario tipo:

- **Destinazione dell'opera:** residenziale, produttiva, commerciale, ricettiva, sanitaria, assistenziale, ecc..
- **Tipo costruttivo:** formale, dimensionale, statico.
- **Dimensione dell'opera:** opera a scala architettonica, edilizia, ecc..
- **Tecnologia costruttiva e materiali impiegati per l'edificazione:** tecnologia del calcestruzzo, dell'acciaio, del legno, ecc..
- **Tipo di intervento:** nuova costruzione, ristrutturazione, demolizione totale, ampliamento, riduzione, risanamento igienico, consolidamento strutturale, ecc..
- **Tempo a disposizione per l'esecuzione dei lavori:** periodo stabilito nei patti contrattuali, o sotto forma di scadenze successive per la consegna di parti dell'opera, ecc..

La determinazione di un cantiere è data da tre tipi di progetto che affrontano aspetti diversi della realizzazione dell'opera:

- 1) **PROGETTO OPERATIVO** – Consente di valutare le risorse necessarie allo sviluppo della produzione, la situazione ambientale di insediamento, sia dal punto di vista naturale (come l'orografia e l'idrografia), sia dal punto di vista delle infrastrutture costruite e dei servizi. Inoltre, consente di valutare la composizione del cantiere: l'ampiezza dell'area a disposizione, oltre l'area di sedime della costruzione erigenda, e la durata delle lavorazioni previste e le sovrapposizioni possibili e compatibili per la produzione e per la sicurezza.
- 2) **PROGETTO ECONOMICO** – Consente di preventivare i costi in rapporto a: quantità di opere previste, costo dei materiali e delle singole lavorazioni, esborsi in relazione alla programmazione dei rimborsi.
- 3) **PROGETTO NORMATIVO** – Consente di conoscere le specifiche tecniche dei materiali da impiegare e le tecniche costruttive da utilizzare in rapporto alle prescrizioni di capitolato previste dal contratto.

Gli elementi importanti da tenere presente in fase organizzativa del processo produttivo sono i seguenti:

Analisi degli elaborati di progetto

- Identificazione delle caratteristiche spaziali e tecnologiche del progetto, e conseguente verifica sia della complessità dell'oggetto da costruire, sia della completezza e della congruenza della documentazione.

- Definizione dei procedimenti costruttivi e conseguente preliminare verifica sia della complessità operativa, sia dell'adeguatezza tecnica e della convenienza economica della struttura aziendale ad affrontare direttamente le singole tecnologie.

Analisi dei singoli procedimenti costruttivi

- Definizione delle singole lavorazioni necessarie per soddisfare le prescrizioni contenute nelle voci di lavoro del capitolato speciale.
- Individuazione e quantificazione delle risorse necessarie per ogni singola lavorazione (materiali, manodopera, macchine, attrezzature).
- Pianificazione delle risorse da reperire all'interno o all'esterno dell'azienda, e conseguente verifica dei fornitori e dei prestatori d'opera, della loro disponibilità e dei loro prezzi.

Analisi del contesto di insediamento

- Identificazione e valutazione delle condizioni dell'ambiente naturale e costruito e della loro influenza sulla organizzazione e gestione del cantiere.
- Identificazione e valutazione delle condizioni dell'ambiente sociale ed economico e della loro possibile influenza sulla organizzazione e gestione del processo produttivo.

Analisi delle fasi esecutive

- Progettazione logistica, in funzione degli spazi a disposizione, della circolazione interna, della quantità di prodotti ragionevolmente approvvigionabili, ecc..
- Progettazione cinematica, in funzione degli spazi a disposizione e della convenienza temporale dell'utilizzazione delle risorse.
- Progettazione della sicurezza, in funzione delle prescrizioni di norma.
- Programmazione dei tempi di esecuzione, in funzione dei tempi previsti in contratto.
- Programmazione dei costi, in funzione degli oneri che deve sopportare l'azienda e dei prezzi concordati.

Gestione delle fasi esecutive

- Gestione dei processi costruttivi, nel rispetto delle prescrizioni di progetto.
- Gestione degli approvvigionamenti e conseguente verifica del rispetto della qualità e quantità dei materiali consegnati, delle date di consegna, dei costi prestabiliti.
- Gestione delle prestazioni di terzi e conseguente verifica della qualità delle lavorazioni e del tempo di consegna dei lavori.
- Gestione della sicurezza nel rispetto delle prescrizioni di norma, delle specifiche dei documenti (piano di sicurezza e di coordinamento, piano operativo di sicurezza) e degli ordini del responsabile della sicurezza in fase di esecuzione.
- Gestione delle emergenze e conseguente decisione delle azioni correttive e preventive da intraprendere.
- Gestione del rapporto col direttore dei lavori e conseguente verifica delle opere in contraddittorio e della documentazione di cantiere elaborata.
- Gestione degli ordini di servizio impartiti dal direttore dei lavori.

Chiusura e consegna dei lavori

- Gestione del controllo finale delle opere e della contabilità, nel rispetto delle condizioni contrattuali.
- Gestione delle azioni di supporto al collaudo, sia prima delle operazioni di collaudo (azioni di manutenzione e di guardiania), sia durante il collaudo (azioni di assistenza al collaudatore).

1.3. Processo produttivo dell'impresa

Una volta costruito l'impianto di cantiere, inizia il processo produttivo dell'impresa. Durante questo processo è fondamentale tenere sotto controllo la stima economica delle fasi dell'intervento. Queste saranno valutate in base alla capacità produttiva aziendale attraverso vari aspetti:

- maestranze presenti in azienda;
- grado di meccanizzazione del cantiere;
- reperibilità dei materiali previsti nel progetto;
- presenza di imprenditoria specializzata nella zona d'intervento.

I controlli da effettuare riguardano più settori: *produzione, gestione, amministrazione*. Attraverso il controllo di produzione il supervisore verifica l'efficacia dei metodi adottati e la qualità del prodotto. Nel controllo di gestione si ha la contabilità industriale che determina i costi di produzione e la rilevazione dei tempi di esecuzione. Questo è funzione della quantità e della qualità di risorse impiegate e dei costi indotti per il supporto della produzione. Infine il controllo amministrativo è dovuto alle scritture amministrative e contabili secondo le leggi in vigore.

La contabilità industriale e tecnica è materia specifica del software a corredo di questo manuale e verrà trattata ampiamente attraverso illustrazioni ed esempi pratici.

1.3.1. Costi e tempi di esecuzione

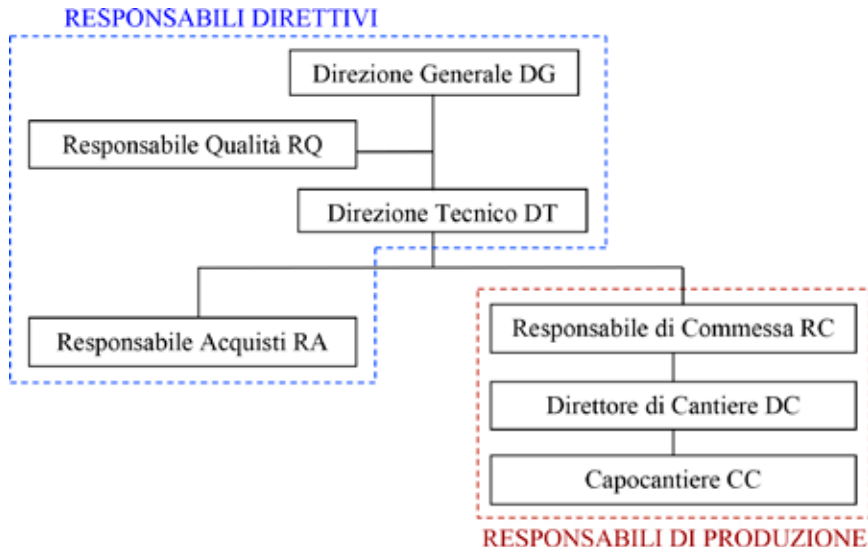
Per ottimizzare al meglio le spese di cantiere occorre trovare la giusta proporzione nel dimensionamento delle spese fisse e nella durata dell'intervento. Diminuendo i tempi di realizzazione e incrementando il numero di maestranze in cantiere, un'opera diminuisce di durata e vengono a ridursi quindi le spese fisse di cantiere; tuttavia questa non è una funzione direttamente proporzionale perché su di essa insistono delle economie di scala. Infatti, aumentando il numero di maestranze, il cantiere deve soddisfare, in fase di coordinamento, maggiori oneri che essenzialmente riguardano: la direzione tecnica, la gestione dei materiali, la gestione amministrativa del personale, i noli di macchinari supplementari, ecc..

Le aggravate e concomitanti esigenze di un diverso numero di squadre, o quelle di imprese che effettuano lavorazioni diverse ma strettamente connesse, aumentano il lavoro di controllo e di direzione dei vari assistenti di cantiere. Inoltre, la velocità di esecuzione può comportare statisticamente un maggior numero di errori e quindi di diseconomie.

È fondamentale dunque effettuare un'analisi di progetto iniziale molto accurata e poi saper compiere interventi correttivi in corso d'opera qualora ci fosse la necessità. Certo è che non esiste una formula esatta per il corretto dimensionamento del cantiere perché infinite sono le variabili in gioco quindi la professionalità e l'esperienza della direzione generale risulta indispensabile.

1.4. Responsabilità degli operatori

Nella realizzazione di un'opera intervengono varie figure professionali che devono interagire tra loro per il coordinamento e l'esecuzione dei lavori. Qui di seguito riportiamo uno schema esplicativo delle mansioni e responsabilità di ognuno.



Direzione Generale (DG)

- Definizione delle strategie aziendali: struttura dimensionale, tipo di mercato, sviluppo prevedibile.
- Definizione dei compiti del personale: responsabilità, limiti di competenza, rapporti di interfaccia interni ed esterni.
- Gestione delle risorse aziendali: conoscenze delle informazioni aziendali, tecnologie utilizzate, insegnamenti ricavati da precedenti esperienze.

Direttore Tecnico (DT)

- Attestazione delle capacità tecniche dell'impresa: attraverso il possesso di titoli di studio o professionali, certificati attestanti la corretta esecuzione di lavori eseguiti e diretti.
- Rappresentanza dell'impresa durante l'esecuzione dei lavori.

Responsabile della Qualità (RQ)

- Implementazione di un *Sistema Qualità* in linea con la politica della qualità aziendale.
- Manutenzione *Sistema Qualità* (efficienza, miglioramento).
- Interfaccia interna per ogni controllo sia interno che esterno.
- Definizione della struttura organizzativa, dei ruoli, delle mansioni e responsabilità degli operatori per la conduzione della qualità.
- Definizione di metodi e strumenti di coordinamento e di comunicazione tra gli operatori per garantire la circolazione delle informazioni.

- Definizione dei criteri di qualifica professionale delle risorse umane presenti nonché attività di addestramento e aggiornamento.
- Elaborazione di procedure gestionali e operative e di istruzioni di lavoro.

Responsabile degli Acquisti (RA)

- Valutazione del programma dei lavori operativo iniziale determinando le scadenze per la preparazione della richiesta d'offerta da inviare a subappaltatori o fornitori (indicazione del tempo e data per esplicitare la fornitura).
- Pianificazione degli acquisti mediante la stesura del quadro dei fornitori per una determinata lavorazione indicando le modalità di certificazione dei prodotti e servizi forniti.
- Coordinamento con il *Direttore di Cantiere* sulle modalità di richiesta delle forniture in modo da ricevere preventivi omogenei.

Responsabile di Commessa (RC)

- Coordinamento della struttura aziendale e dei responsabili di ogni fase operativa attivata al fine di ottimizzare il processo produttivo attraverso la corretta pianificazione delle attività.
- Attivazione delle azioni da promuovere.
- Gestione del rapporto con il committente o i suoi rappresentanti attraverso la trasmissione continua delle informazioni mediante riunioni, comunicazioni, trasmissione di documenti.
- Gestione delle attività nel rispetto dei vincoli contrattuali attraverso la puntuale specifica di tutte le condizioni contrattuali e dei tempi di esecuzione.
- Gestione delle modifiche richieste dal committente e conseguente comunicazione ai responsabili direttivi.
- Coordinamento e controllo dello sviluppo dei lavori stabilendo le priorità strategiche giustificandone i risultati.
- Gestione del gruppo di lavoro e dei conflitti attraverso l'approvazione di obiettivi comuni.

Direttore di Cantiere (DC)

- Pianificazione, gestione e controllo di tutte le attività di cantiere.
- Partecipazione allo studio di commessa già dalla fase di presentazione dell'offerta.
- Gestione dei rapporti con la D.L.: ordini di servizio, riserve, misurazione in contraddittorio delle opere eseguite, sospensioni e proroghe dei lavori.
- Approfondimento di tutte le specifiche tecniche del progetto in fase produttiva: definizione della qualità e quantità delle risorse da impiegare, determinare coordinare e gestire i tempi e le modalità di esecuzione.
- Coordinamento degli approvvigionamenti e dei fornitori.
- Verifica periodica dell'andamento dei costi e dei ricavi.
- Garanzia in merito alla salute e sicurezza dei lavoratori e dei terzi: programmato o casuale.
- Assunzione, nelle imprese medio-piccole, dei compiti del *Responsabile di Commessa*.

Capocantiere (CC)

- Permanenza continua in cantiere con la responsabilità di organizzare la produzione: coordinare l'attività delle maestranze, controllare tutte le fasi esecutive, verificare la manutenzione di macchine ed attrezzature.
- Controllo degli approvvigionamenti: verificare la consegna dei materiali e dei prodotti finiti in termini di tempo, di qualità e quantità, conservare i DDT, aggiornamento contabile degli approvvigionamenti.
- Supporto al *Direttore di Cantiere*: aggiornamento costante sull'andamento dei lavori, segnalazione tempestiva di ritardi e diseconomie rilevanti in modo da poter apporre interventi correttivi celeri ed adeguati.
- Garantire la sicurezza, cioè distribuire i dispositivi di protezione individuali agli operai, collocare le protezioni collettive dove sono state previste e verificare che non vengano rimosse o manomesse, verificare se le maestranze delle ditte subappaltanti sono quelle effettivamente denunciate prima dell'inizio dei lavori.

PIANIFICAZIONE E FABBISOGNI

La programmazione all'interno di un cantiere edile è quell'attività che permette la realizzazione dell'opera in ragione delle necessità tecniche dell'opera, nel rispetto della programmazione finanziaria dell'impresa.

La programmazione finanziaria è un'attività gestita direttamente dai vertici dell'impresa. Essa relaziona la produzione con i suoi costi, l'emissione degli stati di avanzamento ed il relativo incasso, il tutto rapportato all'unità di tempo.

Questa programmazione è utile per capire gli sbilanciamenti economici ed i rientri contabili dell'impresa.

Grazie alla programmazione si può determinare il fabbisogno di cantiere, cioè tutto ciò che serve, per periodo temporale, al fine di eseguire il lavoro.

2.1. Cronoprogramma

La normativa vigente prevede che tra i documenti di appalto sia presente il *cronoprogramma* a cui l'impresa vincitrice dell'appalto dovrà attenersi.

L'impresa può proporre variazioni a tale *cronoprogramma*, ma una volta stabilito, il direttore di cantiere formulerà alla direzione tecnica dell'azienda la richiesta delle maestranze e dei mezzi necessari per la sua attuazione.

Iniziati i lavori bisognerà verificarne l'andamento ed in caso di incongruità o di variazioni si provvederà al riallineamento delle quantità di produzione.

Per fare questo ci si potrà avvalere di schemi e diagrammi di controllo.

I più usati sono:

- *P.E.R.T. (Program Evaluation and Review Technique)*;
- *Gantt*, programma sviluppato negli anni '50 da *H.L. Gantt*.

Diagramma di P.E.R.T.

Il *diagramma di P.E.R.T.* relaziona le attività a degli eventi.

Le attività sono rappresentate da frecce orientate, come ad esempio:

- installazione cantiere;
- rivestimenti;
- pitturazioni e altro.

Gli eventi rappresentano l'inizio e la fine di una attività. Ogni attività inizia con un evento e finisce in un altro evento.

Nella seguente figura 2.1 viene riportato un esempio.

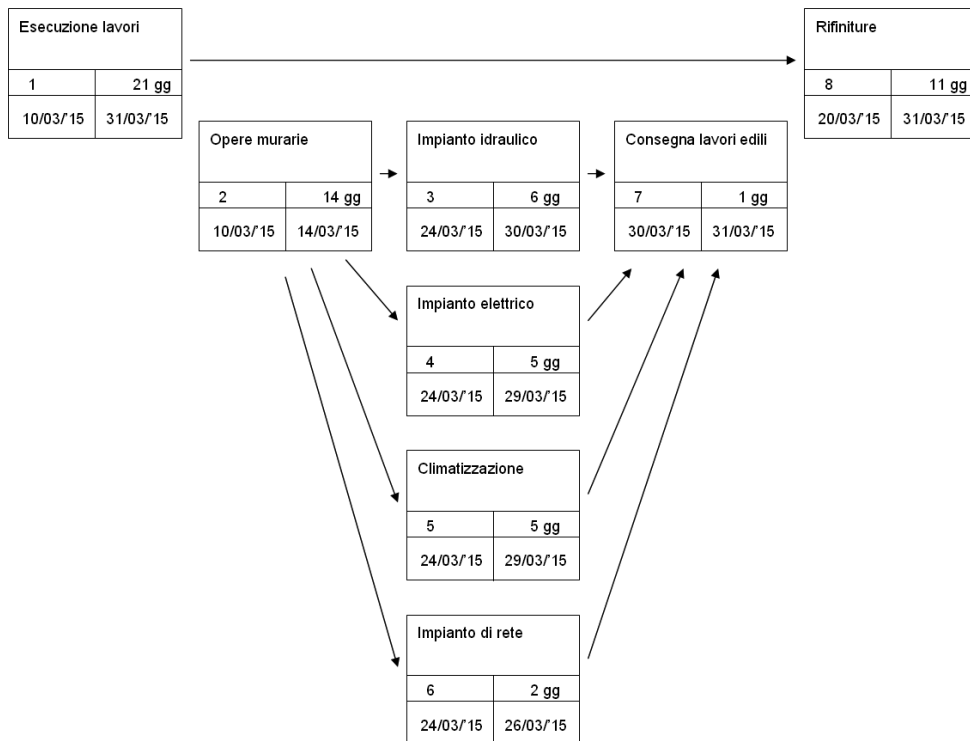


Figura 2.1.

Diagramma di Gantt

Il *diagramma di Gantt* è un diagramma bidimensionale a barre in cui nella prima colonna sono indicate le attività, nelle altre colonne l'unità di tempo, mentre nelle righe sono evidenziate i tempi necessari per compiere le attività collegate. Questo diagramma appare utile per avere un quadro immediato dell'opera, inoltre in esso compaiono le sovrapposizioni delle lavorazioni e viene utilizzato anche per la verifica dell'andamento dei lavori. Infatti datando le unità di misura e quantizzando le lavorazioni si può valutare l'andamento delle attività.



Figura 2.2.

2.2. Risorse

Una volta pianificato il lavoro, avremo il resoconto dei fabbisogni di cantiere per eseguire l'opera, cioè tutte le risorse che dovranno essere impiegate in prestabiliti intervalli temporali: materiali, mezzi, attrezzature, manodopera, prestazioni di terzi, ecc..

Piano di acquisto materiali

La direzione tecnica dell'impresa trasmetterà al direttore tecnico di cantiere un documento in cui sono analizzati gli acquisti dei materiali. Questo documento è comunemente definito come *Piano di Acquisti*. In esso compaiono i materiali che l'impresa dovrà far pervenire in cantiere, i tempi di arrivo, i modi di consegna e le note specifiche relative a materiali particolari. Il direttore di cantiere verificherà la congruità di tale piano e nel caso riterrà opportuno produrre dei cambiamenti, comunicherà tali variazioni alla direzione tecnica dell'impresa.

Manodopera e personale di cantiere

Il reperimento, il costo e la gestione del personale costituiscono parte integrante della valutazione dell'andamento temporale ed economico del cantiere. Per comprendere l'incidenza di questo costo sulla produzione basterà verificare i tempi di esecuzione necessari per la realizzazione di ogni lavorazione moltiplicati per il numero di operai, a cui si aggiungeranno gli utili di impresa e i costi fissi.

Quindi se il direttore di cantiere si troverà nella necessità di abbreviare i tempi delle lavorazioni, potrà aumentare il numero delle maestranze fino a raggiungere la data fissata, tenendo presente comunque delle economie di scala.

Costi dei mezzi

Nella decisione dell'uso di determinati mezzi, bisognerà tenere presente la durata di impiego e i costi di gestione. Quando i mezzi vengono impiegati per breve tempo converrà noleggiarli, a freddo (cioè senza operatore) o a caldo (con operatore). Se i tempi di impiego di un mezzo sono lunghi converrà verificare la congruità economica del loro acquisto.

Nella gestione dei mezzi acquistati è importante tener presente anche delle spese ordinarie di utilizzo, come ad esempio il carburante, e i costi di manutenzione, tagliandi, assicurazioni, ed altro collegato al mezzo.

Prestazioni e subappalto

Il costo principale per le lavorazioni date in subappalto riguarda la gestione tecnica del subappalto stesso, infatti il subappalto è una cessione di parte di appalto ad una seconda impresa. Tuttavia all'impresa appaltatrice resta sempre l'onere della direzione dei lavori. Pertanto, il direttore oltre a coordinare l'operato della ditta subappaltatrice, ne verificherà tecnicamente e qualitativamente il lavoro. Quindi con scadenze stabilite nel contratto di subappalto, emetterà gli stati di avanzamento lavori.

2.3. Amministrazione del cantiere

L'amministrazione del cantiere è una attività giornaliera ed è fondamentale per la gestione dei costi e la buona riuscita di tutto il lavoro. Avendo una direzione lavori che coordina

più squadre o spesso più imprese, risulta necessario la registrazione di tutto ciò che avviene in cantiere quotidianamente.

Registrazione movimenti mezzi e materiali

Durante l'esecuzione dei lavori in un cantiere edile è consueto che avvengano movimenti di materiali e mezzi. Questi movimenti vengono elencati in un apposito registro in cui verrà riportato l'arrivo, la quantità e l'uscita.

Per i materiali, questo sistema ricopre una importanza maggiore in quanto si ha una contabilità di magazzino. I movimenti dei mezzi e dei materiali vengono attestati dai documenti di trasporto (D.D.T.) i quali riportano tutti i dati necessari per identificare le merci trasportate.

Il direttore di cantiere, in relazione alle prescrizioni degli ordini di acquisto, formulerà alle ditte fornitrici gli ordini di consegna dei materiali in cantiere.

Nota spese

La nota spese è quel documento con cui vengono registrate le spese di bassa entità che affrontano i vari dirigenti di cantiere. Queste spese esulano dai contratti fissati e vengono decise volta per volta e riguardano essenzialmente, minuterie, vitto, carburanti, parcheggi e consumi di difficile codificazione e preventivazione.

Giornale di cantiere

La redazione del giornale di cantiere è quella operazione di compilazione in cui si raccolgono tutte le informazioni sugli avvenimenti principali avvenuti in cantiere. In esso compaiono principalmente, le annotazioni climatiche, l'elenco degli operai, l'elenco delle ditte subappaltatrici, i materiali o i mezzi in entrata e quelli in uscita, il tipo di lavorazioni svolte. Alcune volte possono essere annotate anche la quantità di lavorazione e l'ubicazione dei luoghi di lavoro.

Mandato lavoro (rapportino)

I mandati lavoro sono quei documenti che rilasciano i capisquadra a fine giornata in cui dettagliano il resoconto delle ore di lavoro effettuate. È chiamato comunemente rapportino e il caposquadra lo compila con le ore di lavoro e gli interventi eseguiti, e lo consegna al capocantiere.

Il responsabile amministrativo si occupa di registrare tutti i mandati lavoro degli operai per poi effettuare il conteggio delle buste paga e per analisi interne.

Controlli di cantiere

Il direttore di cantiere eseguirà periodicamente dei controlli sulla qualità e corrispondenza delle lavorazioni rispetto alle prescrizioni di appalto. I controlli saranno realizzati in relazione alla tipologia dei lavori; principalmente potranno essere:

- *Quantitativi:*
 - misurazioni di spessori delle armature delle opere in cemento armato;
 - misurazione degli allineamenti topografici;
 - misurazione della larghezza della carreggiata di una strada;
 - misurazione dello spessore delle murature;

- *Qualitativi:*
 - qualità del calcestruzzo;
 - qualità dei materiali di rilevato;
 - qualità dei materiali di rivestimento;
 - qualità dei materiali isolanti;
- *Realizzazione lavorazione:*
 - rullatura del rilevato;
 - getto vibrato del calcestruzzo;
 - posa degli intonaci;
 - posa dei rivestimenti.

Registrazione della produzione

La registrazione della produzione consiste nell'effettuare tutte quelle attività atte alla misurazione delle quantità di lavorazioni in una unità di tempo. Questo permette di tener sotto controllo l'andamento del cantiere ed il suo allineamento al cronoprogramma di appalto:

- *Produzione giornaliera:* la registrazione della produzione giornaliera è un'attività alquanto complessa, in quanto, per l'esiguità dell'unità di tempo, è difficoltosa la comparazione dei dati registrati agli obiettivi di budget. Tuttavia, il direttore di cantiere, rifacendosi a parametri di produzione elementari, in poco tempo può quantificare la congruità di una lavorazione.
- *Produzione settimanale:* la produzione sommaria settimanale è uno strumento di controllo intermedio tra quella giornaliera e quella mensile. Essa viene utilizzata per la misurazione delle lavorazioni e delle categorie che compongono l'appalto. In genere, la produzione settimanale non tiene conto del parametro economico ma solo di quello dimensionale, pertanto uno schema di rapporto settimanale di produzione conterrà l'elenco delle categorie, la quantità di progetto, la produzione settimanale effettuata ed il suo riferimento alla produzione media effettuata nelle settimane precedenti.
- *Produzione mensile:* in un altro schema simile, la direzione aziendale terrà conto, categoria per categoria, delle spese avute e, raffrontando i dati, rileverà l'andamento economico dell'opera. Nel caso si rilevi una incongruenza con i parametri di budget fissati o peggio delle perdite, il direttore di cantiere dovrà trovare, insieme alla direzione tecnica dell'impresa, soluzioni alternative per il riallineamento della produzione con gli obiettivi fissati. L'impiego di questo schema, impostato per categorie, aiuta l'analisi del lavoro capendo in quale categoria di lavori bisogna intervenire o in quale categoria l'impresa è più prestante.