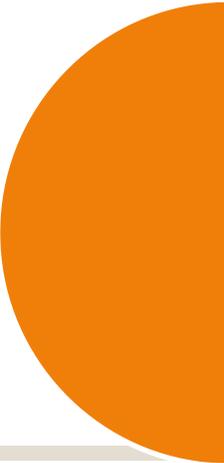


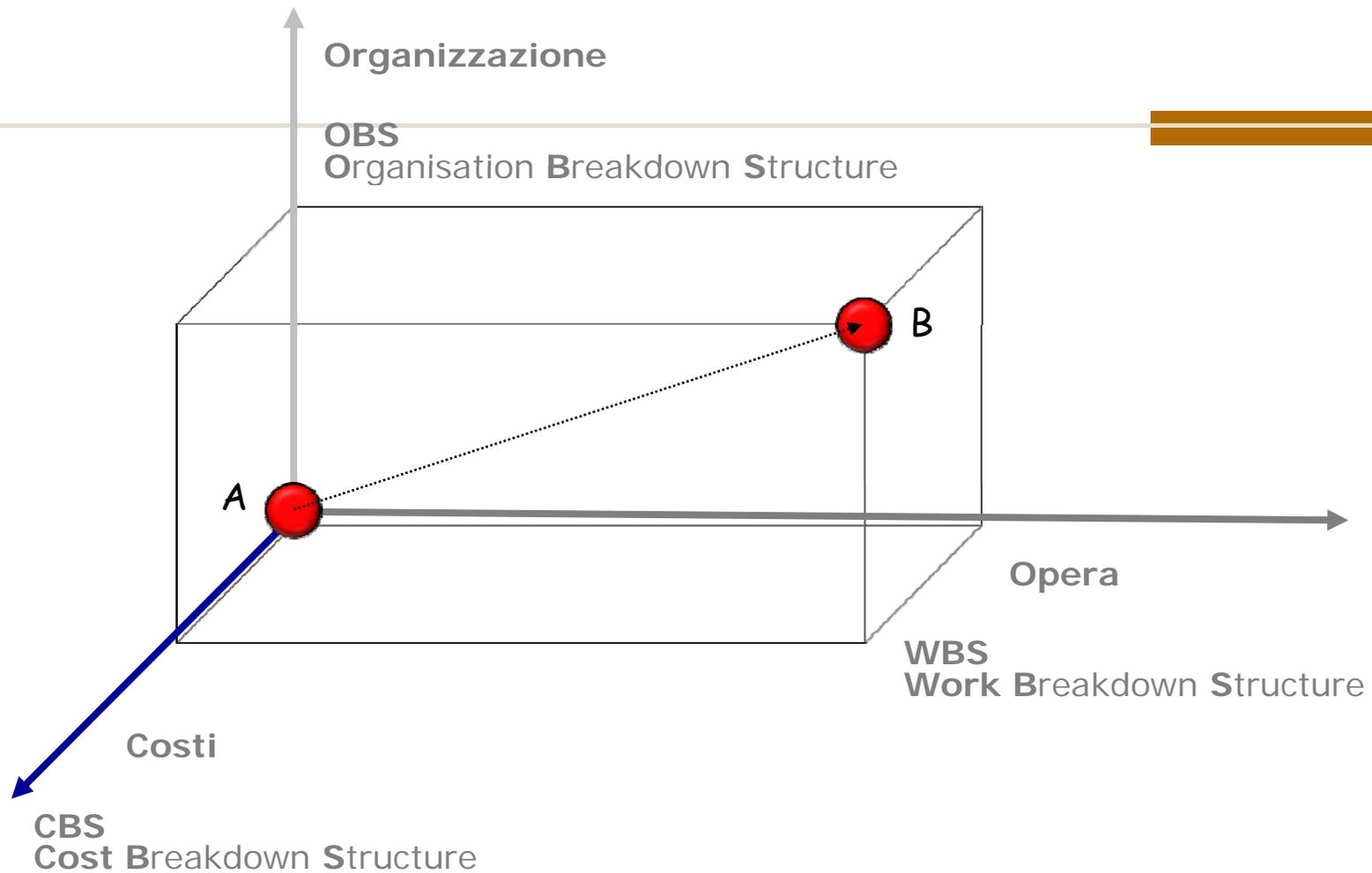
ing. Domenico Mannelli

www.mannelli.info



Criteri metodologici
per la pianificazione

LA STRUTTURA DEL DATO



Work Breakdown Structure (WBS)

Procedimento sistematico e organizzato mediante il quale un progetto viene articolato in componenti elementari.

Il livello di scomposizione più basso dal quale non derivano ulteriori scomposizioni è detto work package

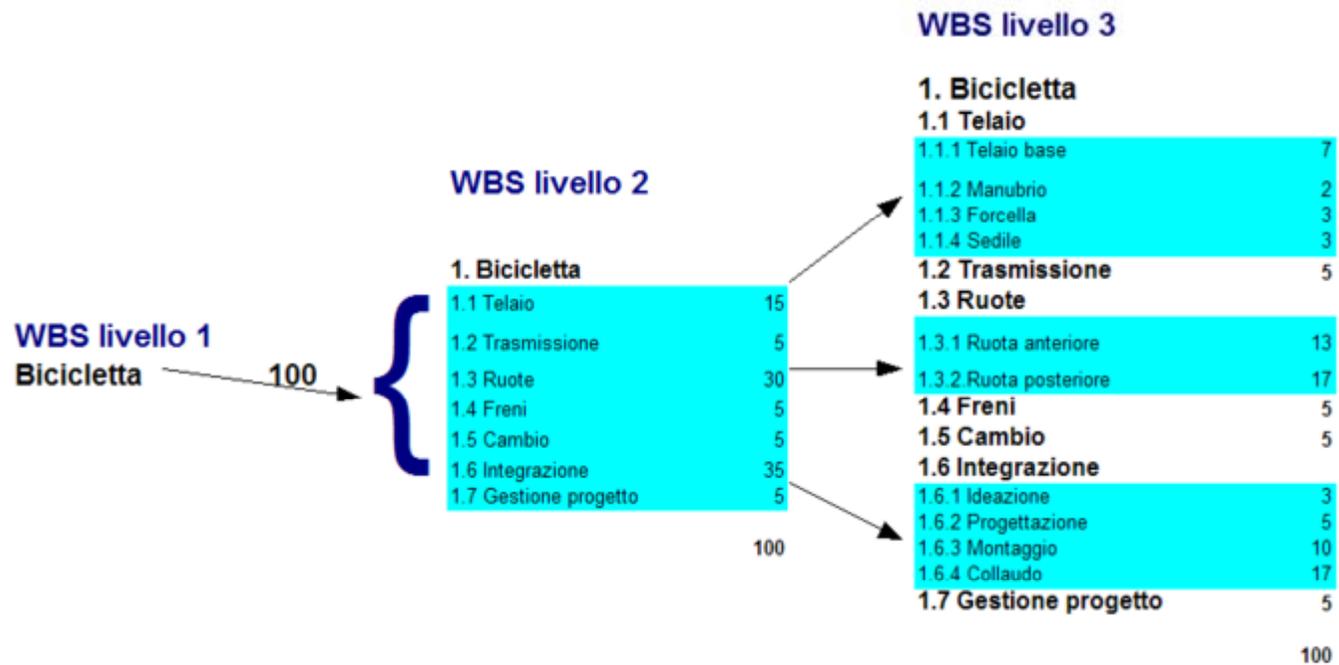
Organisation Breakdown Structure (OBS)

E' l'organigramma di progetto: come tale definisce la collocazione delle unità responsabili coinvolte nel processo realizzativo in termini di dipendenza (gerarchica o funzionale) dal Project Manager. Associata alla WBS, consente l'univoca attribuzione (e l'immediata individuazione) delle responsabilità esecutive di ciascun Work Package e quindi di ciascuna attività presente nel programma operativo.

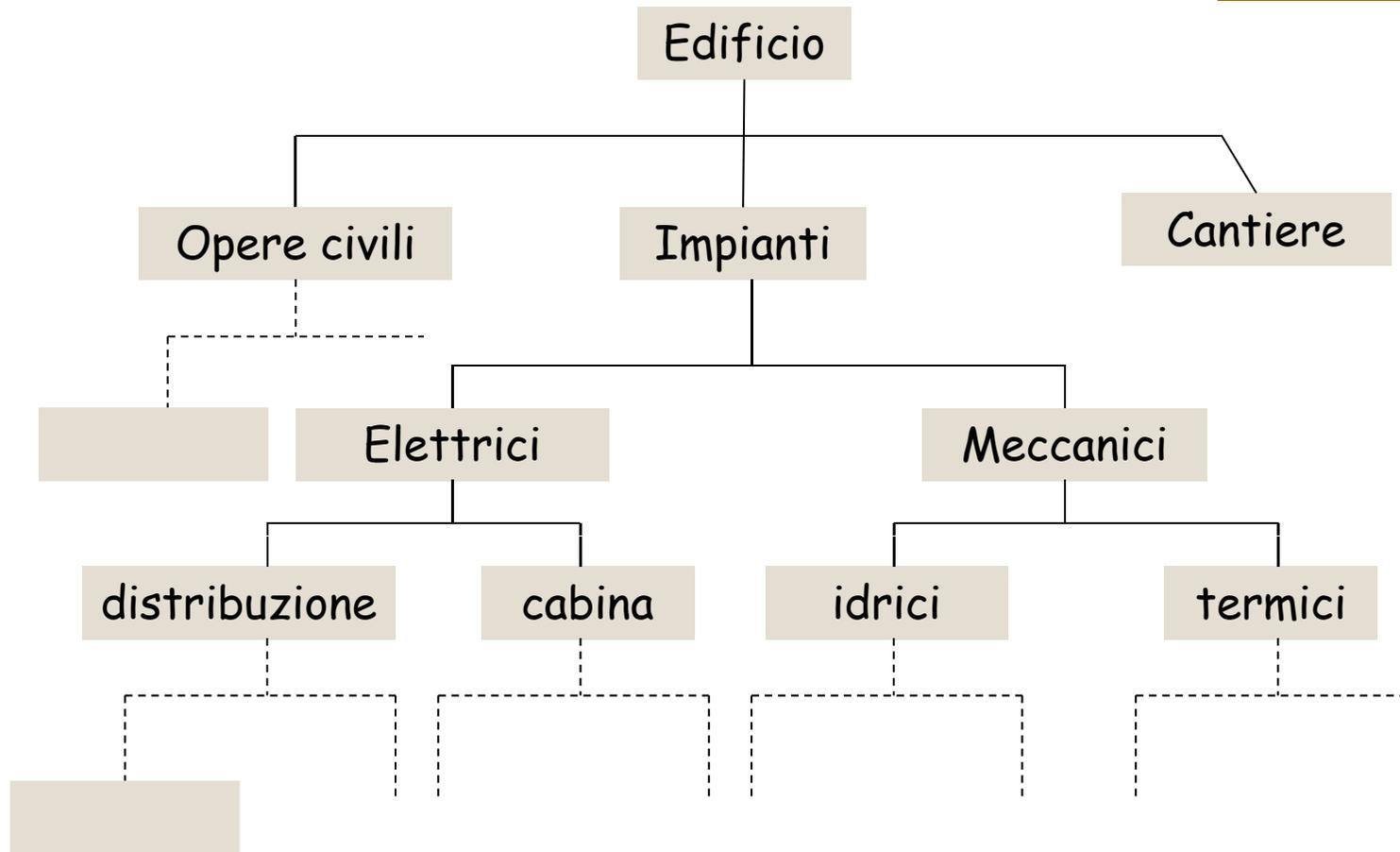
Cost Breakdown Structure (CBS)

- Struttura di Scomposizione dei Costi
Strutturazione gerarchica degli elementi di costo di un progetto

Struttura Analitica di Progetto



La Work Breakdown Structure (WBS)



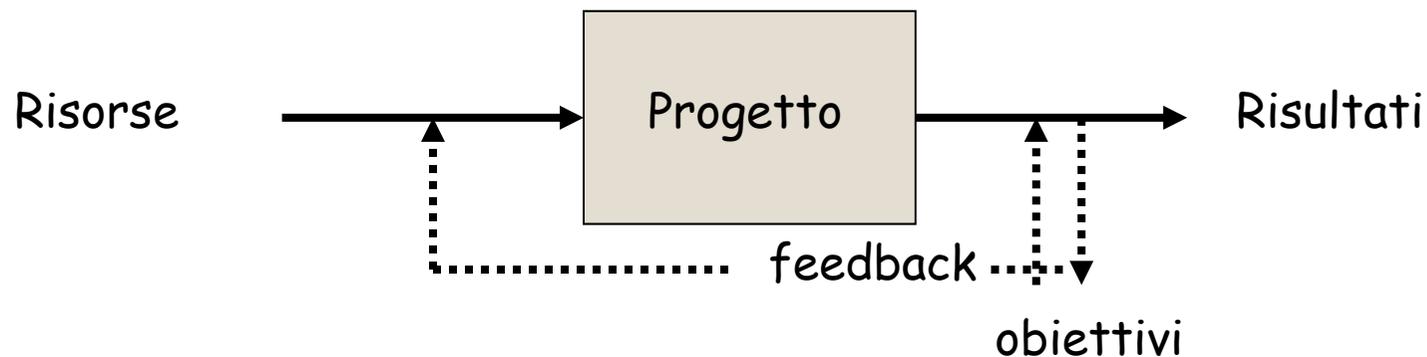
La gestione del tempo

La pianificazione (cosa fare = WBS)

La programmazione (quando fare)

Il controllo (cosa si sta facendo)

Il reporting (cosa si è fatto)



Un progetto da programmare: spaghetti aglio, olio e peperoncino

Individuazione delle attività da svolgere: la WBS

- A. Far bollire l'acqua
- B. Salare l'acqua
- C. Cuocere la pasta
- D. Soffriggere l'aglio ed il peperoncino
- E. Scolare la pasta
- F. Condire la pasta

QUANTO DURA OGNI ATTIVITÀ?

- A. Far bollire l'acqua = 4,5 min
- B. Salare l'acqua = 1,0 min
- C. Cuocere la pasta = 7,5 min
- D. Soffriggere l'aglio ed il peperoncino = 3 min
- E. Scolare la pasta = 1,0 min
- F. Condire la pasta = 1,0 min

LA SCOMPOSIZIONE SISTEMATICA DEL PROGETTO

Criteri di classificazione

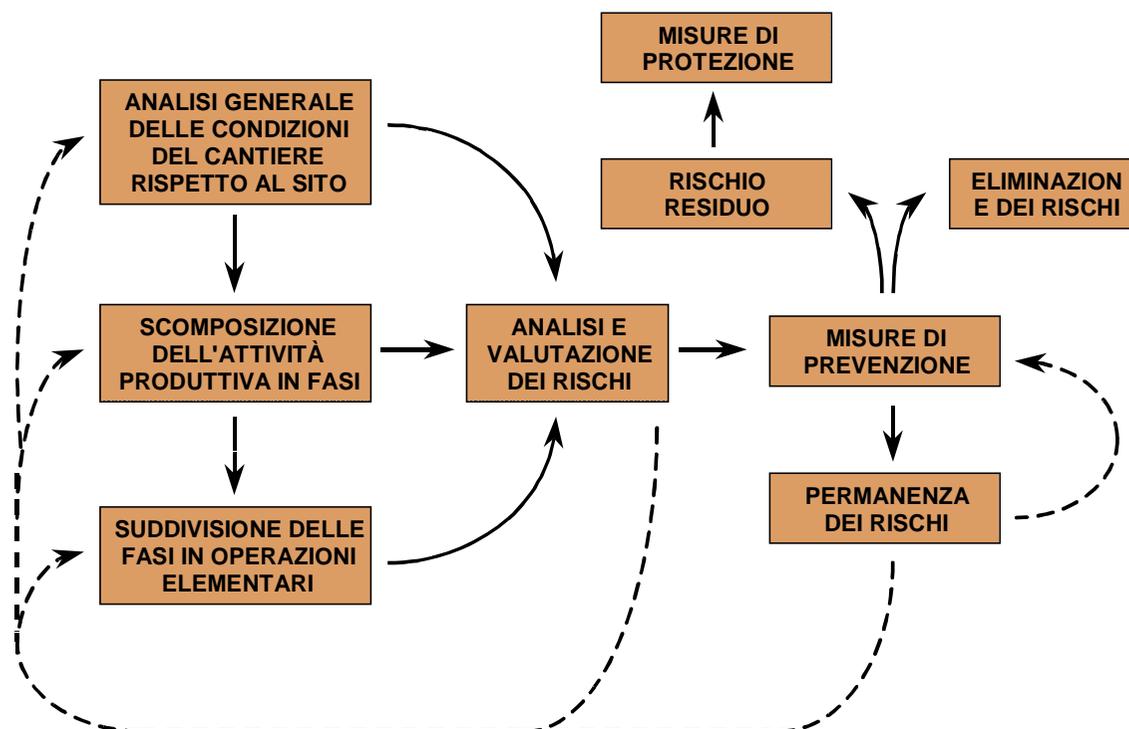
- ❑ criteri di classificazione generale (opere, parti di opere, componenti, materiali ecc.)
- ❑ criterio temporale: una differenziazione temporale nello svolgimento del progetto può portare a distinguere le opere eseguite in fasi differenti del progetto;
- ❑ collocazione spaziale delle opere, lotti esecutivi (es. prog. A - prog. B / prog. A, parte Nord - prog. A parte Sud);
- ❑ tecnologia impiegata (opere in acciaio, in cemento armato, opere edili);
- ❑ criterio di scomposizione funzionale (ad es. opere edili, impianti elettrici, ascensori, impianti di condizionamento termico, impianti di sicurezza ecc.);
- ❑ criteri di assegnazione dei lotti di lavoro, di outsourcing (main contractor, sub contractor, fornitori ecc.) durata dell'operazione;

ATTIVITA' PROGETTUALE DEL CSP

- a) individuare le condizioni di lavoro determinate dal sito, dalle procedure di lavorazione, dal luogo di lavoro, dal posto di lavoro, dalle attività sia nelle fasi di esercizio sia nella manutenzione;
- b) individuare i materiali, gli apprestamenti, le prescrizioni operative, atti ad ottenere adeguate condizioni di lavoro e di sicurezza per gli operatori e i fruitori, in modo da ottenere che siano:
 - 1) adeguate le condizioni di lavoro per gli operatori e i fruitori;
 - 2) eliminate tutte le situazioni di pericolo prevedibili.

LA PROCEDURA DI PIANIFICAZIONE

la pianificazione di sicurezza può essere considerata costituita da due diversi ambiti: un primo legato all'analisi e alla valutazione del rischio e quindi alla conoscenza del fenomeno, un secondo, direttamente operativo, relativo alla definizione di misure di prevenzione e protezione, di procedure di lavoro, di soluzioni tecnologiche e progettuali.



ANALISI GENERALE DELLE CONDIZIONI DEL CANTIERE RISPETTO AL SITO

In questo ambito si deve considerare la possibilità di manifestazione di situazioni pericolose in relazione alle specifiche condizioni del sito (geomorfologiche, geologiche, infrastrutturali, impiantistiche, ecc.), delle caratteristiche meteorologiche del periodo di durata del cantiere (venti dominanti, piovosità, escursione termica, ecc.), della presenza di altri cantieri limitrofi.

SCOMPOSIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Individuazione delle varie fasi di cantiere in termini di collocazione spaziale e cronologica (p. e.: allestimento del cantiere, scavi, formazione fondazioni, strutture in elevazione, ecc.).
Considerazione delle possibili situazioni pericolose dovute ad interferenza tra le varie fasi.

SUDDIVISIONE DELLE FASI IN OPERAZIONI ELEMENTARI

Ulteriore scomposizione della singola fase in operazioni elementari (p. e., formazione di solai: opere di armatura, posizionamento travi prefabbricate e laterizi, posa dei ferri, getto cls, maturazione getti, disarmo), ogni operazione elementare si caratterizza per specifici pericoli.

ANALISI DEI PERICOLI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO Metodologia

Compilazione di una lista di pericoli da sottoporre a valutazione del rischio.

Scopo della valutazione deve essere quello di caratterizzare i pericoli in termini di probabilità, magnitudo e di esposizione potenziale.

ANALISI DEI PERICOLI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO Metodologia 1° fase screening

La prima fase della più articolata attività di pianificazione della sicurezza consiste nella definizione delle condizioni di rischio del cantiere e, conseguentemente, in un primo ambito di revisione delle condizioni progettuali originarie.

Si tratta quindi di una fase di *screening* volta, per un verso, a dare soluzione in termini di prevenzione alle questioni di maggiore evidenza, per l'altro, ad individuare una gerarchia di ambiti di rischio utile ad orientare e a modulare l'attività di pianificazione della sicurezza vera e propria.

INDIVIDUAZIONE E DEFINIZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Sulla base della valutazione del rischio è possibile predisporre le specifiche misure di prevenzione relative alla distribuzione del rischio nelle diverse fasi e situazioni di lavoro (opere provvisoriale, dispositivi di protezione individuale e collettiva, sistemi di protezione, procedure operative, ecc.).

In questo contesto può essere richiesta l'eventuale riformulazione della collocazione cronologica delle diverse fasi di lavoro. L'obiettivo da raggiungere in questa fase deve essere l'eliminazione o la massima riduzione dei rischi.



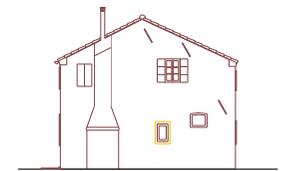
Individuazione, analisi
e valutazione dei rischi
per un progetto di
DEMOLIZIONE-
RICOSTRUZIONE
DI UN EDIFICIO AD USO
ABITATIVO

ANALISI DEL SITO E DEI MANUFATTI ESISTENTI

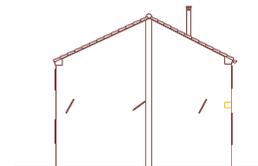
- Condizioni climatiche
- Caratteristiche geologiche idrologiche
- Individuazione dei confini di proprietà
- Esigenze di delimitazione del cantiere
- Possibilità di utilizzo delle aree limitrofe al cantiere



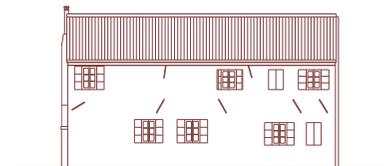
PROSPETTO SUD



PROSPETTO EST



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO NORD

ANALISI DEL SITO E DEI MANUFATTI ESISTENTI

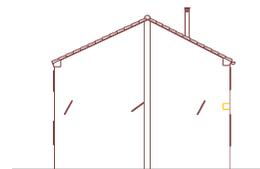
- Presenza di impianti, sottoservizi, ecc.
- Condizioni di accessibilità
- Interferenza con le lavorazioni agricole
- Presenza di vegetazione arborea e arbustiva
- La valutazione dello stato di conservazione delle strutture
- La valutazione dello stato di conservazione dei materiali impiegati
- L'individuazione di eventuali lesioni o difetti strutturali
- L'individuazione di eventuali dispositivi e opere di consolidamento esistenti



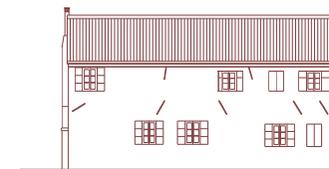
PROSPETTO SUD



PROSPETTO EST



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO NORD

ANALISI DEL PROGETTO DI MASSIMA

- Obiettivi del progetto
- Valutazione in merito al mantenimento e consolidamento delle strutture edilizie
- Valutazione in merito al recupero dei materiali
- Definizione delle modalità di demolizione
- Valutazione dei problemi connessi all'impianto di cantiere
- Indicazioni generali per la progettazione esecutiva

Macro-operazioni	Micro-operazioni
Preparazione del cantiere	Preparazione del cantiere
Demolizioni	Approntamento opere provvisorie per le strutture da demolire Demolizioni
Scavi	Scavi di sbancamento Scavi a sezione obbligata
Fondazioni	Getto magrone sottofondo Formazione fondazioni Formazione vespaio Massetto
Elevazione edificio	Impermeabilizzazione murature Murature primo livello Formazione pilastri Getti in cemento armato Posa solai Murature secondo livello Getti in cemento armato superiori Tramezzature Intonaci interni Intonaci esterni

	Macro-operazioni	Micro-operazioni
Copertura		Posa puntoni di copertura Posa arcarecci Posa tavelle Posa listelli e pannelli isolanti Formazione strato in cls leggero Posa lastre ondulate in fibrocemento Posa coppi Opere di lattoniere Realizzazione comignoli
Assistenza muraria		Montaggio falsi telai Assistenza impianti
Altro		Fognature Impianti Posa pavimenti Posa serramenti interni Posa serramenti esterni Finiture interne Finiture esterne

PERICOLI CONSIDERATI

Tipologia	Pericoli
Sicurezza	Interferenze macchine/macchine Interferenza macchine/area di cantiere Interferenza macchine operatori Instabilità delle opere provvisionali Cedimenti e crolli Pericoli connessi alla movimentazione dei carichi Caduta di materiali Caduta dall'alto Cadute e scivolamenti Impalamenti e ferite Seppellimenti Elettrocuzione
Demolizioni	Agenti atmosferici e microclimatici Agenti biologici Agenti fisici Sostanze chimiche Polveri Fumi Posture scorrette e sforzi da sollevamento ^{26/41}

MATRICI

Le matrici base utilizzate nella valutazione sono le seguenti:

Matrice di valutazione delle probabilità (MP)

Matrice di valutazione delle magnitudo (MM)

MATRICE DI VALUTAZIONE - PROBABILITÀ -		OPERAZIONI	PERICOLI								SICUREZZA							
			INTERFERENZE MACCHINE/MACCHINE	INTERFERENZA MACCHINE/AREA DI CANTIERE	INTERFERENZE MACCHINE/OPERATORI	INSTABILITÀ DELLE OPERE PROVVISORIE	CEDIMENTI E ROLLI	PERICOLI CONNESSI ALLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI	CADUTA DI MATERIALI	CADUTA DALL'ALTO	CADUTE E SCIVO LA MENTI							
		PREPARAZIONE DEL CANTIERE	2	1	2			2	2	2	2							
DEMOLIZ.		APPONTAMENTO OPERE PROVVISORIE PER LE STRUTTURE DA DEMOLIRE		1	1	1	1	2	2	2	1							
		DEMOLIZIONI	2	2	2	2	3	2	3	3	2							
AVI		SCAVI DI SBANCAMENTO	2	2	2												2	

IGIENE							
POLVERI	FUMI	POSTURE SCORRETTE E SFORZI DA SOLLEVAMENTO					
2	1	1					
2		2					
3	1	2					
1	1	2					

PROBABILITÀ

Improbabile	Bassa	Media	Elevata
1	2	3	

MATRICE DI VALUTAZIONE - MAGNITUDO -		OPERAZIONI	PERICOLI								
			INTERFERENZE MACCHINE/MACCHINE	INTERFERENZA MACCHINE/AREA DI CANTIERE	INTERFERENZE MACCHINE/OPERATORI	INSTABILITÀ DELLE OPERE PROVVISORIALI	CEDIMENTI E ROLLI	PERICOLI CONNESSI ALLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI	CADUTA DI MATERIALI	CADUTA DALL'ALTO	CADUTE E SCIVOLAMENTI
		PREPARAZIONE DEL CANTIERE	3	1	3			2	2	1	1
DEMOLIZ.		APPONTAMENTO OPERE PROVVISORIALI PER LE STRUTTURE DA DEMOLIRE		2	3	3	1	2	1	3	2
		DEMOLIZIONI	2	2	3	3	3	2	3	3	2
AVI		SCAVI DI SBANCAMENTO	1	1	3						1

IGIENE					
POLVERI	FUMI	POSTURE SCORRETTE E SFORZI DA SOLLEVAMENTO			
1	1	1			
1		1			
1	1	1			
1	1	2			

MAGNITUDO

	1	2	3
--	---	---	---

A ssente
Lieve
Media
Rilevante

MATRICE DI VALUTAZIONE - AMBITI DI RISCHIO -		OPERAZIONI	PERICOLI							SICUREZZA						IGIENE					
			INTERFERENZE MACCHINE/MACCHINE	INTERFERENZA MACCHINE/AREA DI CANTIERE	INTERFERENZE MACCHINE/OPERATORI	INSTABILITÀ DELLE OPERE PROVVISORIE	CEDIMENTI E CROLLI	PERICOLI CONNESSI ALLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI	CADUTA DI MATERIALI	CADUTA DALL'ALTO	CADUTE E SCIVO LAMENTI										
		PREPARAZIONE DEL CANTIERE	6	1	6	0	0	4	4	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	
DEMOLIZ.		APPRONTAMENTO OPERE PROVVISORIE PER LE STRUTTURE DA DEMOLIRE	0	2	3	3	1	4	2	6	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	
		DEMOLIZIONI	4	4	6	6	9	4	9	9	4	4	3	1	2	0	0	0	0	0	
AVI		SCAVI DI SBANCAMENTO	2	2	6	0	0	0	0	0	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

La combinazione delle due matrici P & M in una terza Matrice di valutazione degli ambiti di rischio (MAR) offre una prima rappresentazione della distribuzione del rischio relativamente al progetto-cantiere esaminato.

Il *rischio* in questo caso è rappresentato come prodotto, cella per cella, dei valori assegnati alle probabilità per i valori relativi alle magnitudo



Matrice di valutazione del programma lavori (MPL)

Mantenendo lungo le righe le varie operazioni si inseriscono in colonna i periodi di lavoro (giorni, moduli, settimane).

Si ottiene così una rappresentazione che, in modo analogo al *diagramma di Gantt*, evidenzia la collocazione delle varie fasi di lavoro.

In precedenza deve essere computata l'entità in uomini-giorni di ogni singola operazione.



Rapportando in valori percentuali ogni singola operazione rispetto al totale è possibile ottenere un valore che introdotto nella matrice di valutazione degli ambiti di rischio (MAR) fornisce una nuova rappresentazione che tiene in considerazione i dati della potenziale esposizione al rischio data dalla Matrice di valutazione dei livelli di rischio (MLR).

MATRICE DI VALUTAZIONE - LIVELLI DI RISCHIO -		PERICOLI									IGIENE					
		INTERFERENZE MACCHINE/MACCHINE	INTERFERENZA MACCHINE/AREA DI CANTIERE	INTERFERENZE MACCHINE/OPERATORI	INSTABILITÀ DELLE OPERE PROVVISORIE	CEDIMENTI E CROLLI	PERICOLI CONNESSI ALLA MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI	CADUTA DI MATERIALI	CADUTA DALL'ALTO	CADUTE ESCIVOLAMENTI	POLVERI	FUMI	POSTURE SCORRETTE E SFORZI DA SOLLEVAMENTO			
OPERAZIONI																
DEMOLIZ	PREPARAZIONE DEL CANTIERE	8.8	1.5	8.8	0	0	5.9	5.9	2.9	2.9	2.9	1.5	1.5	0	0	0
	APPONTAMENTO OPERE PROVVISORIE PER LE STRUTTURE DA DEMOLIRE	0	2	2.9	2.9	1	3.9	2	5.9	2	2	0	0	0	0	0
	DEMOLIZIONI	18	18	26	26	40	18	40	40	18	13	4.4	8.8	0	0	0
AVI	SCAVI DI SBANCAMENTO	1	1	2.9	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	2	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LIVELLO DI RISCHIO



Pi.M.U.S.

Articolo 134 - Documentazione

1. Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi deve essere tenuta ed esibita, a richiesta degli organi di vigilanza, copia del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.), in caso di lavori in quota.

Pi.M.U.S. Versus POS

Il Pi.M.U.S. è da considerare una valutazione di rischio di dettaglio relativa ad un elemento particolare del POS che l'esperienza ha dimostrato essere con sensibile frequenza responsabile di infortuni mortali nel cantiere .

Il CSE può, con un esame attento del Pi.M.U.S., avere contezza dell'idoneità tecnico professionale dell'impresa ed assumere un atteggiamento coerente alla stessa.

CONTENUTI MINIMI DEL Pi.M.U.S.

1. Dati identificativi del luogo di lavoro;
 2. Identificazione del datore di lavoro che procederà alle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio;
 3. Identificazione della squadra di lavoratori, compreso il preposto, addetti alle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio;
 4. Identificazione del ponteggio;
 5. Disegno esecutivo del ponteggio **dal quale risultino:**
 - 5.1. generalità e firma del progettista, salvo i casi di cui al comma 1, lettera g) dell'articolo 132,
 - 5.2. sovraccarichi massimi per metro quadrato di impalcato,**
 - 5.3. indicazione degli appoggi e degli ancoraggi.**
- Quando non sussiste l'obbligo del calcolo sono sufficienti le generalità e la firma della persona competente che ha redatto il Pi.M.U.S.**

CONTENUTI MINIMI DEL Pi.M.U.S.

6. Progetto del ponteggio, quando previsto;
7. Indicazioni generali per le operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio ("*piano di applicazione generalizzata*"):
 - 7.1. planimetria delle zone destinate allo stoccaggio e al montaggio del ponteggio, evidenziando, inoltre: delimitazione, viabilità, segnaletica, ecc.,
 - 7.2. modalità di verifica e controllo del piano di appoggio del ponteggio (portata della superficie, omogeneità, ripartizione del carico, elementi di appoggio, ecc.),
 - 7.3. modalità di tracciamento del ponteggio, impostazione della prima campata, controllo della verticalità, livello/bolla del primo impalcato, distanza tra ponteggio (filo impalcato di servizio) e opera servita, ecc.,
 - 7.4. descrizione dei DPI utilizzati nelle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio e loro modalità di uso, con esplicito riferimento all'eventuale sistema di arresto caduta utilizzato ed ai relativi punti di ancoraggio,
 - 7.5. descrizione delle attrezzature adoperate nelle operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio del ponteggio e loro modalità di installazione ed uso,

CONTENUTI MINIMI DEL Pi.M.U.S.

- 7.6. misure di sicurezza da adottare in presenza, nelle vicinanze del ponteggio, di ~~linee elettriche aeree nude in tensione, di cui all'articolo 117,~~
- 7.7. tipo e modalità di realizzazione degli ancoraggi,
- 7.8. misure di sicurezza da adottare in caso di cambiamento delle condizioni meteorologiche (neve, vento, ghiaccio, pioggia) pregiudizievoli alla sicurezza del ponteggio e dei lavoratori,
- 7.9. misure di sicurezza da adottare contro la caduta di materiali e oggetti;
8. Illustrazione delle modalità di montaggio, trasformazione e smontaggio, riportando le necessarie sequenze "passo dopo passo", nonché descrizione delle regole puntuali/specifiche da applicare durante le suddette operazioni di montaggio e/o trasformazione e/o smontaggio (*"istruzioni e progetti particolareggiati"*), con l'ausilio di elaborati esplicativi contenenti le corrette istruzioni, privilegiando gli elaborati grafici costituiti da schemi, disegni e foto;
9. Descrizione delle regole da applicare durante l'uso del ponteggio;
10. Indicazioni delle verifiche da effettuare sul ponteggio prima del montaggio e durante l'uso (vedasi ad es. ALLEGATO XIX)

REDAZIONE DEL PIANO DI MONTAGGIO/SMONTAGGIO/TRASFORMAZIONE DI UN PONTEGGIO

