

A photograph of a construction site featuring several tower cranes. The cranes are primarily red and yellow, with their lattice structures extending vertically against a grey, overcast sky. One crane in the center-right is particularly prominent, showing its operator's cab and counterweight. The scene is filled with the complex geometry of steel beams and cables, creating a sense of industrial scale and activity.

Sustainability

Sustainability

Secondo G20 e Ocse un'infrastruttura è sostenibile se rispetta i seguenti punti:

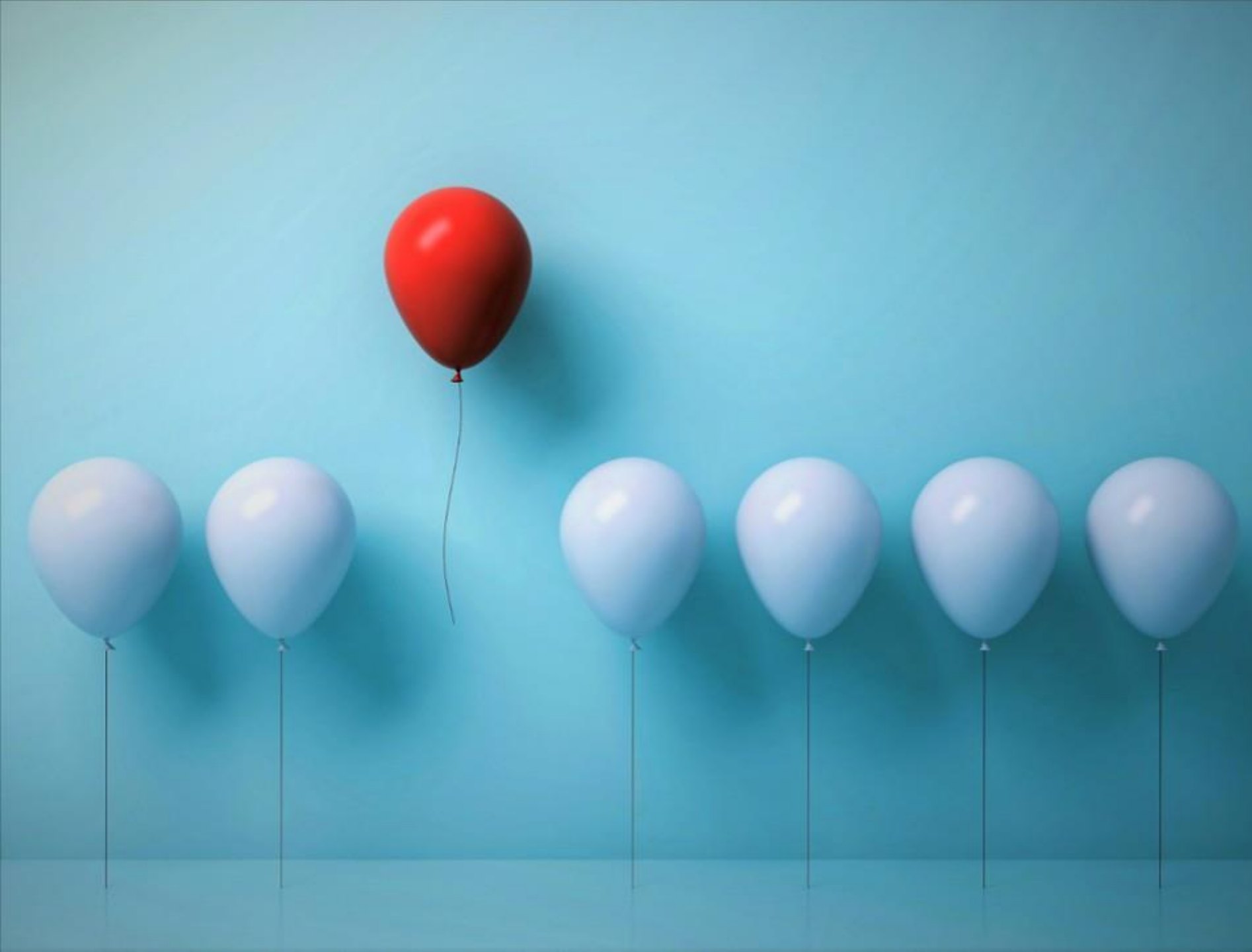
- 1) ha una governance efficace dell'investimento e del processo, che eviti di impiegare tempi e risorse oltre lo stretto necessario; (valore economico)
- 2) è resiliente, cioè ha la capacità di resistere a possibili shock noti, come il sisma, ma anche a nuovi shock, come il cambiamento climatico; (valore economico)
- 3) l'infrastruttura produce effetti positivi per la collettività non solo di tipo economico, ma anche sociale; (valore sociale)
- 4) è condivisa dalla società, attraverso il dibattito pubblico; (valore sociale)
- 5) è compatibile con il rispetto dell'ambiente secondo il principio del "do not significant harm"; (valore ecologico)
- 6) rispetta principi di efficienza ambientale tenendo conto dell'intero ciclo di vita anche adottando i principi dell'economia circolare. (valore ecologico)

In modo analogo possiamo definire la sostenibilità di una struttura (es. un edificio)

Sostenibilità => produzione di valore

- Valore economico
- Valore sociale
- Valore ecologico

Il problema della competitività
(ottimizzazione del valore)



Allargare gli spazi di miglioramento della competitività

Vantaggio di costo

Miglioramento dell'efficienza

- Ingegnerizzazione del prodotto
- Ottimizzazione del processo
- Costi risorse
- Saturazione risorse

Modifica catena del valore

- Integrazione verticale
- Controllo di produzione
- Focalizzazione

Vantaggio di differenziazione

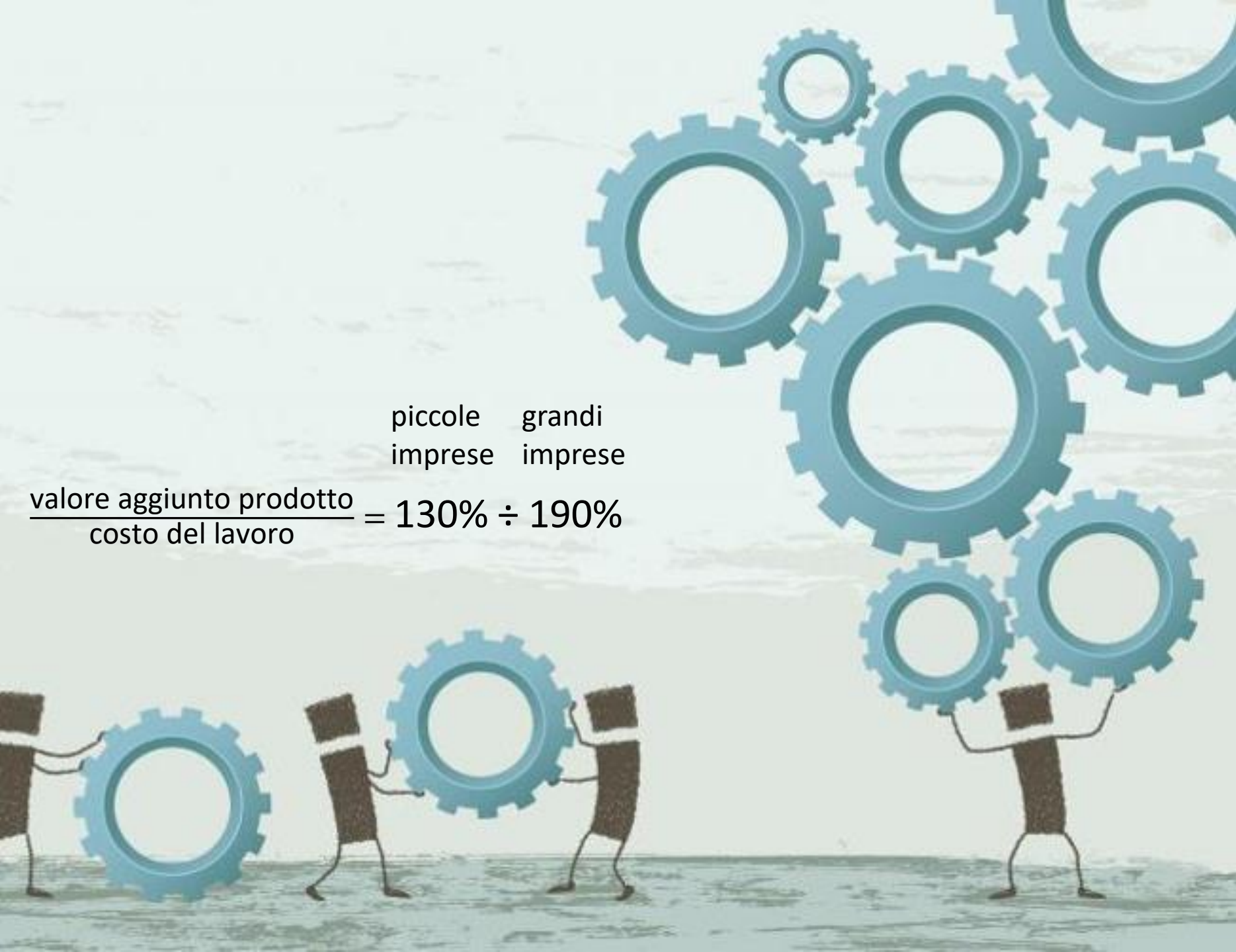
Esclusività tecnologica

Qualità

Affidabilità e Reputazione

Gli spazi di manovra

- Promuovere la **competizione**
- Valorizzazione degli **asset di produzione e delle risorse intangibili**
- Valorizzazione della **Managerialità**
- **Schemi contrattuali** che favoriscano la **progettualità e l'innovazione** (di processo e di prodotto)
- Promozione dell'**efficienza** di prodotto e di processo
- Favorire la **crescita della dimensione media delle imprese** con politiche di incentivazione dell'aggregazione stabile

The background of the slide features a light blue sky with a faint, stylized world map. In the foreground, several blue gears of various sizes are arranged in a cluster. At the bottom, three stick figures are shown interacting with the gears. One figure on the left is holding a large gear. A second figure in the middle is holding a gear that is partially overlapping the first one. A third figure on the right is holding a gear that is overlapping the second one. The overall theme is industrial and mechanical, symbolizing interconnectedness and the 'spaces of maneuver' mentioned in the text.

piccole imprese grandi imprese

$\frac{\text{valore aggiunto prodotto}}{\text{costo del lavoro}} = 130\% \div 190\%$

Competitiveness



[Zaha Hadid \(1950 – 2016\)](#)



Meixihu International Culture and Art Centre (Changsha)



Meixihu International Culture and Art Centre (Changsha)



Meixihu International Culture and Art Centre (Changsha)



Meixihu International Culture and Art Centre (Changsha)



Heydar Aliyev Center (Baku)



Heydar Aliyev Center (Baku)



Heydar Aliyev Center (Baku)





[One Thousand Museum](#)



10k\$ ÷ 25k\$ per sq. meter

62-story building stands at a height of 215 m



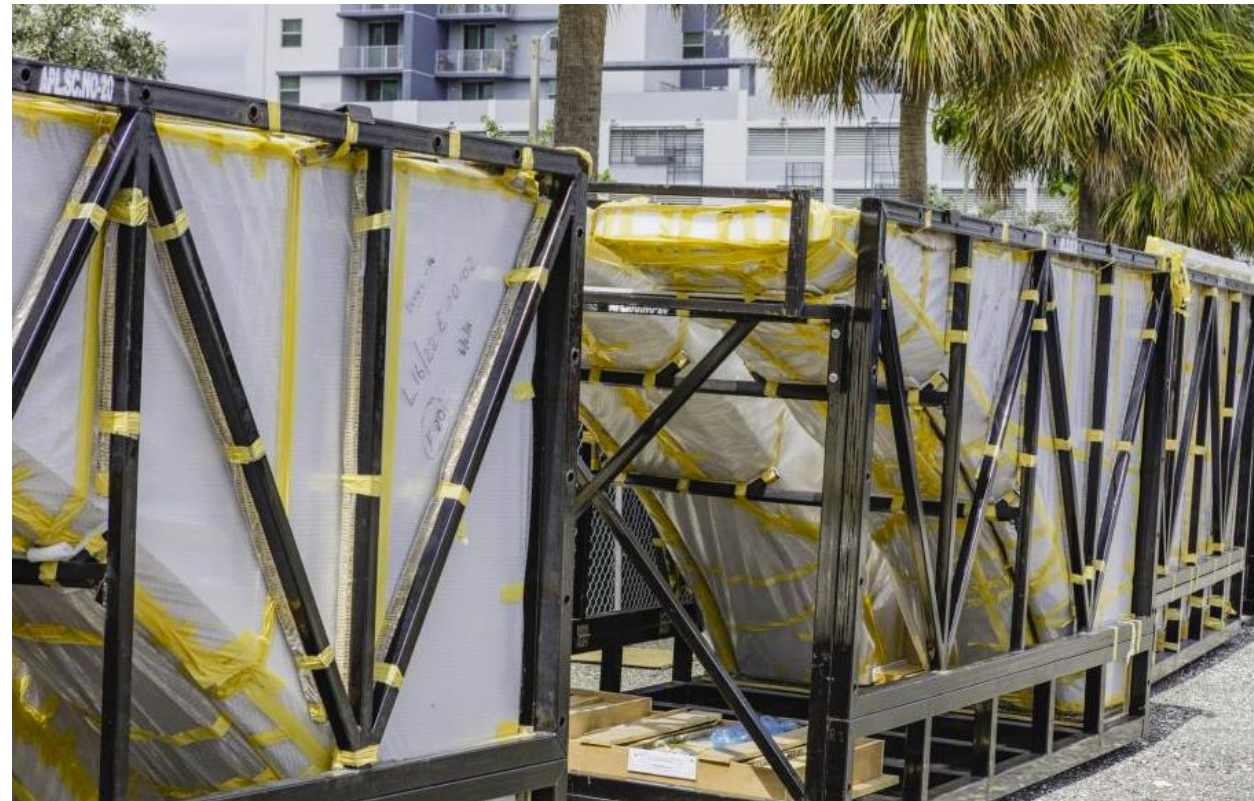
LEVEL 60 - 61	AQUATIC CENTER & SKY LOUNGE	
LEVEL 58 - 59	DUPLEX PENTHOUSE	
LEVEL 50 - 57	FULL-FLOOR PENTHOUSES	ZONE 4
LEVEL 34 - 49	HALF-FLOOR RESIDENCES	ZONE 3
LEVEL 26 - 33	HALF-FLOOR RESIDENCES	ZONE 2
LEVEL 15 - 25	HALF-FLOOR RESIDENCES	ZONE 1
LEVEL 10 - 14	TOWNHOUSE RESIDENCES	
LEVEL 8 - 9	INDOOR-OUTDOOR WELLNESS & SPA	
LEVEL 1 - 7	PODIUM	



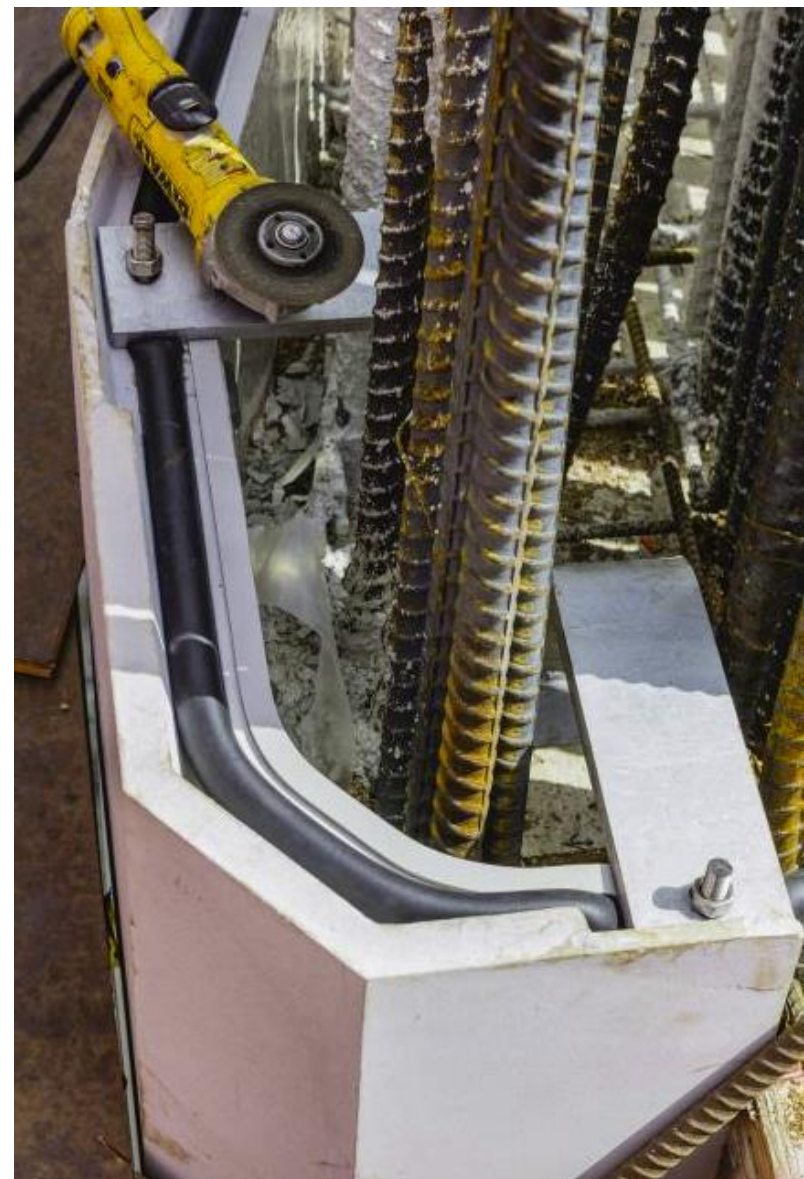
theBIM



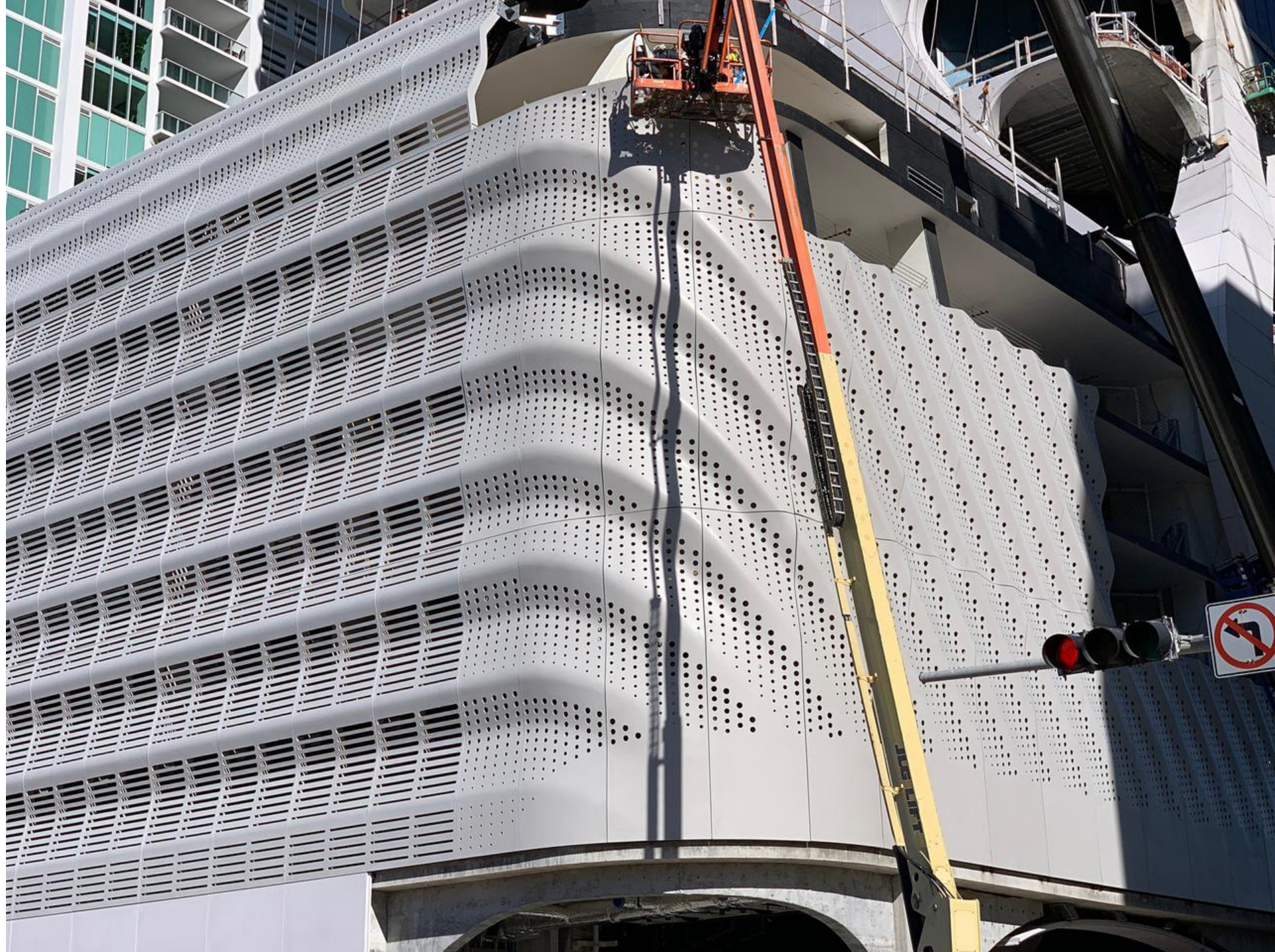
[video](#) COURTESY OF ZAHA HADID ARCHITECTS

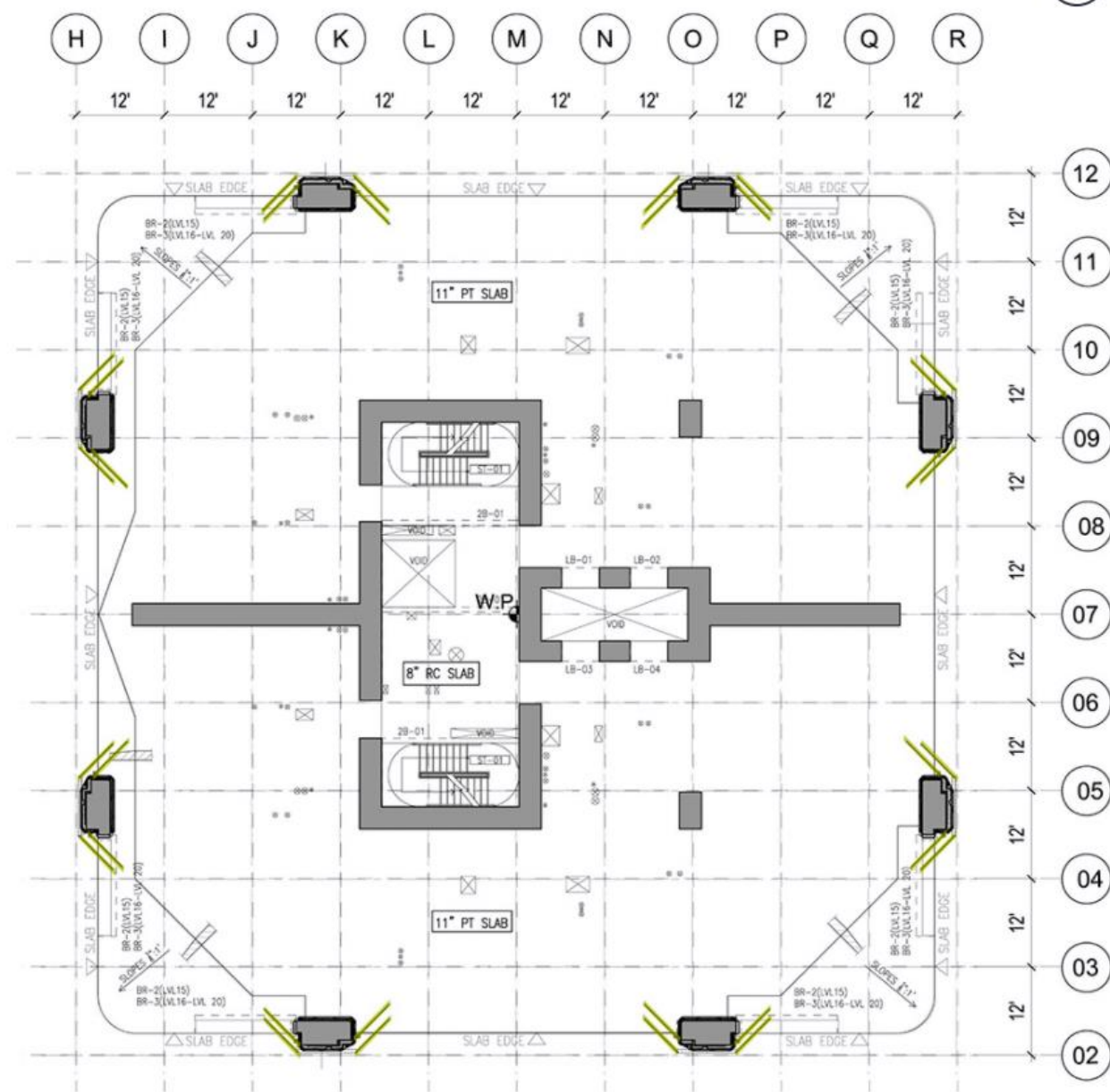
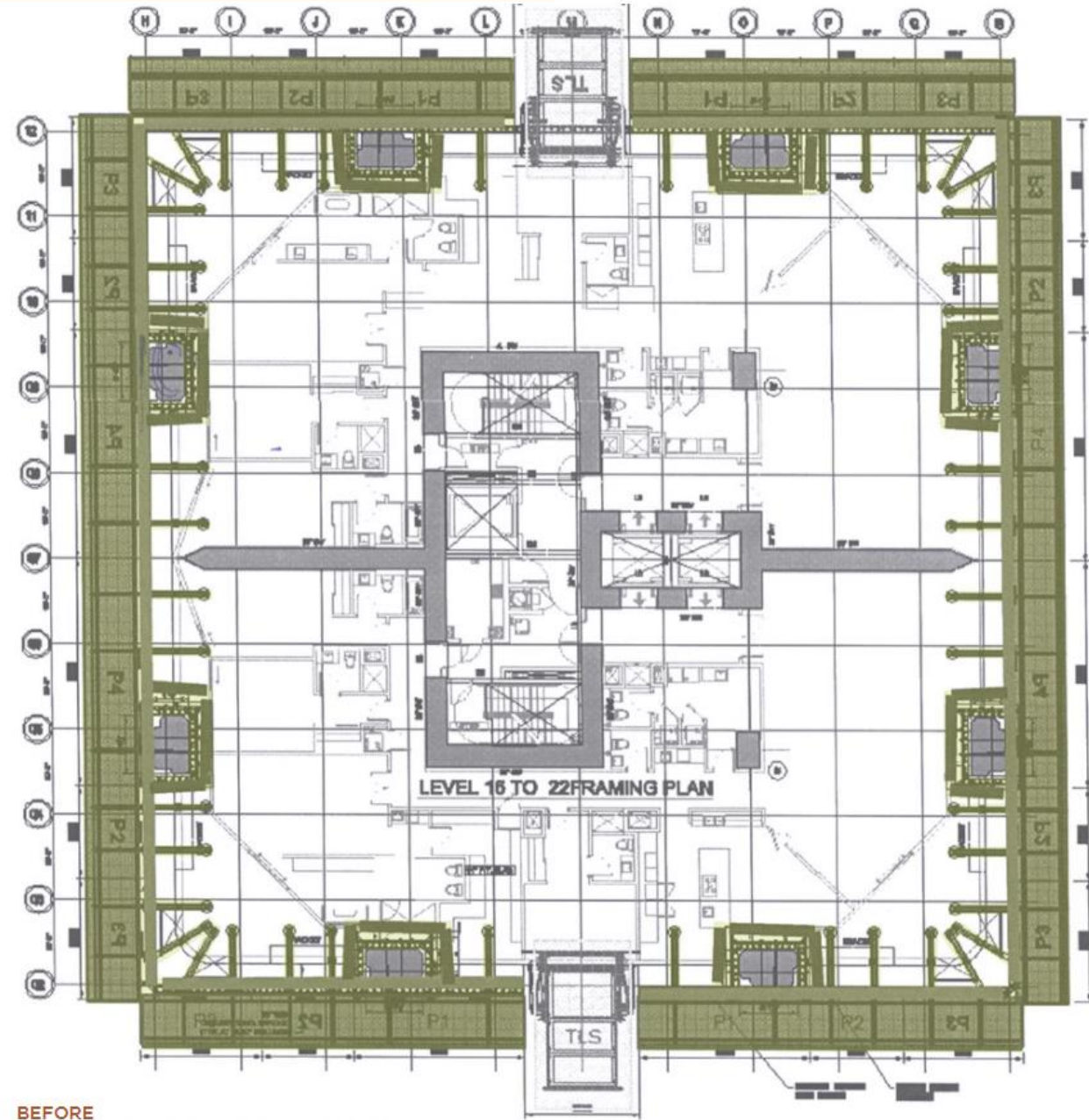












BEFORE

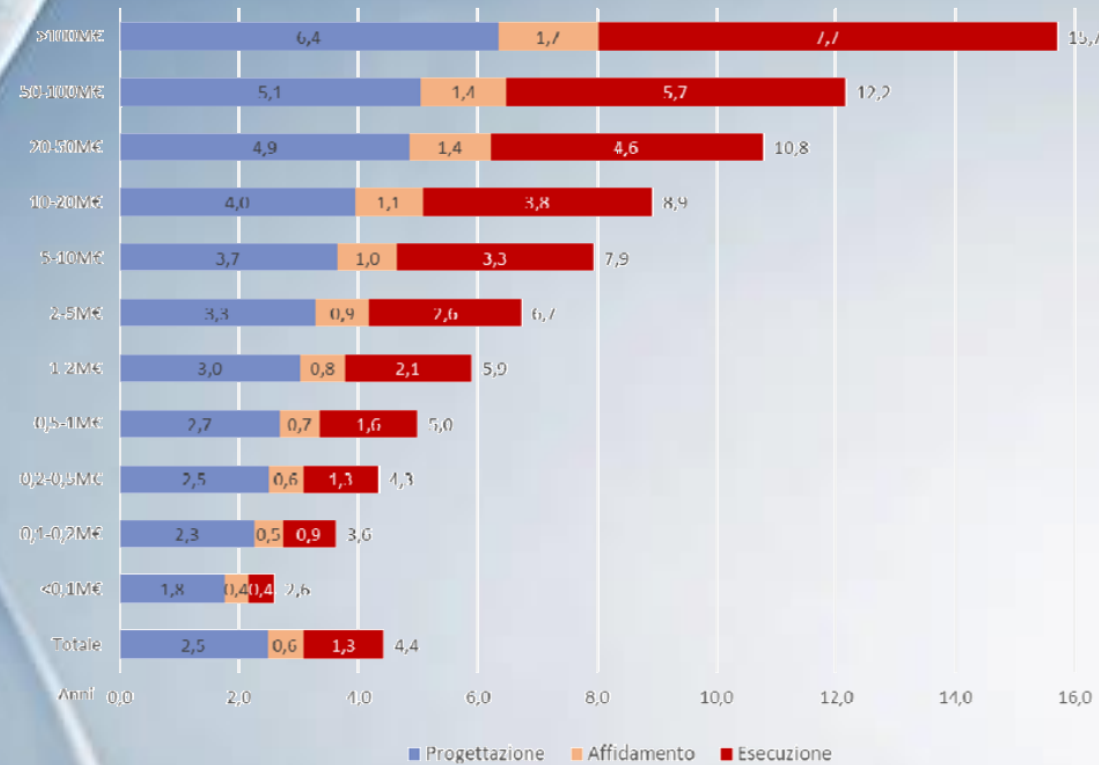
AFTER

[Permanent GFRG formworks](#)

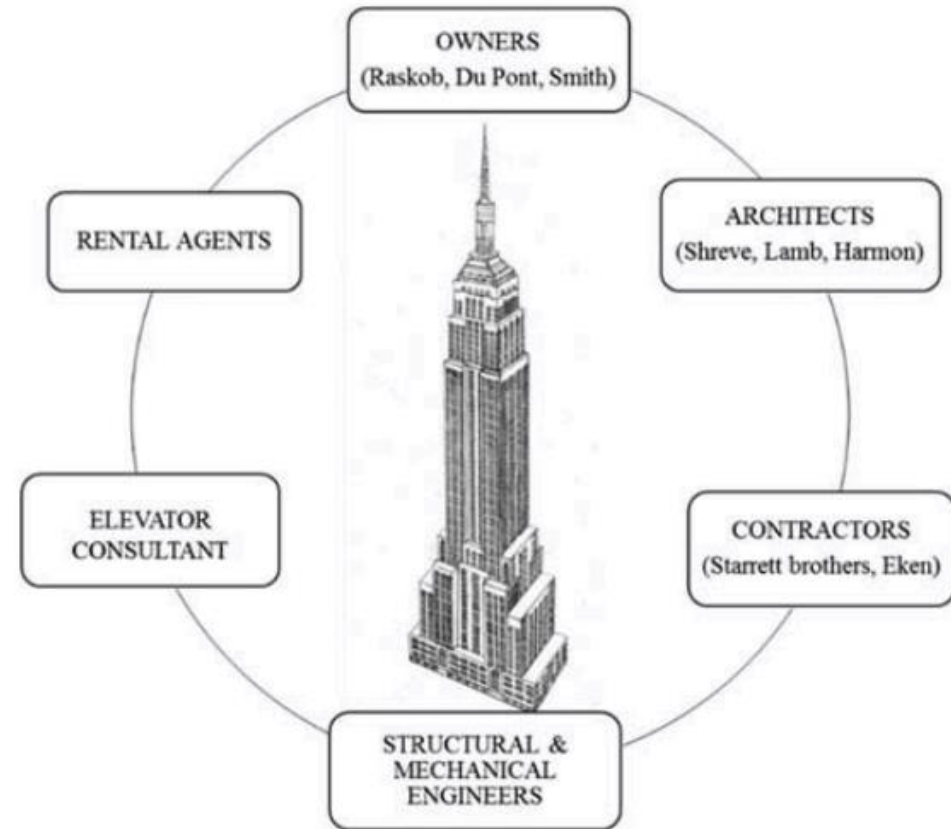
La competizione sostenibile

Una strategia sostenibile è quella di favorire la **competizione sui tempi e sulle innovazioni**

- Riduzione degli sprechi
- Valorizzazione del know how (valore intangibile)
- Valorizzazione della **Managerialità**
- Valorizzazione dell'investimento e della **capitalizzazione** delle imprese (valore tangibile)



A Monument to Innovation



102-story building opened to public in May 1931 and was constructed in just under 18 months

- Tallest building in the world at the time
- 410 days to complete (102-story building)
- 7,000,000 person-hours
- 3,400 concurrent workers at peak
- 5 deaths (considering the working conditions it's amazing there weren't more)
- \$25M construction cost (in 1931 dollars)
- 47 tasks on the plan (66 if you include sub-tasks)
- Completed on time and under budget
- 83 years later it is still fully operational

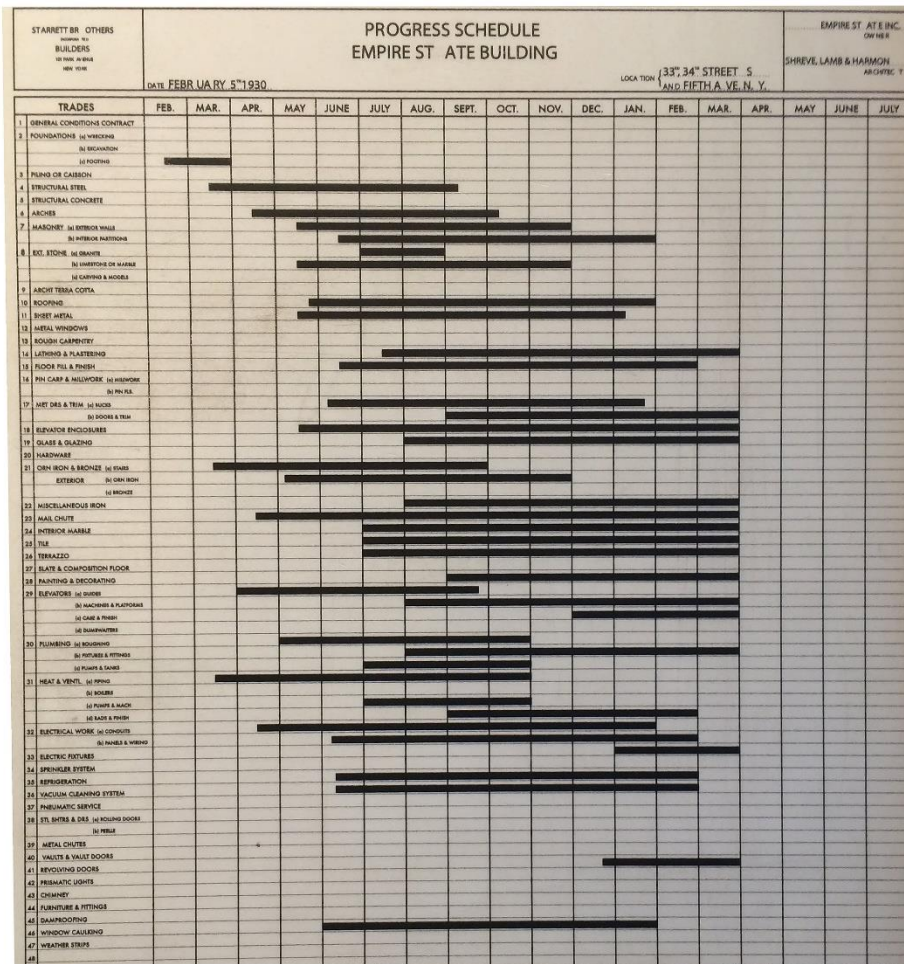
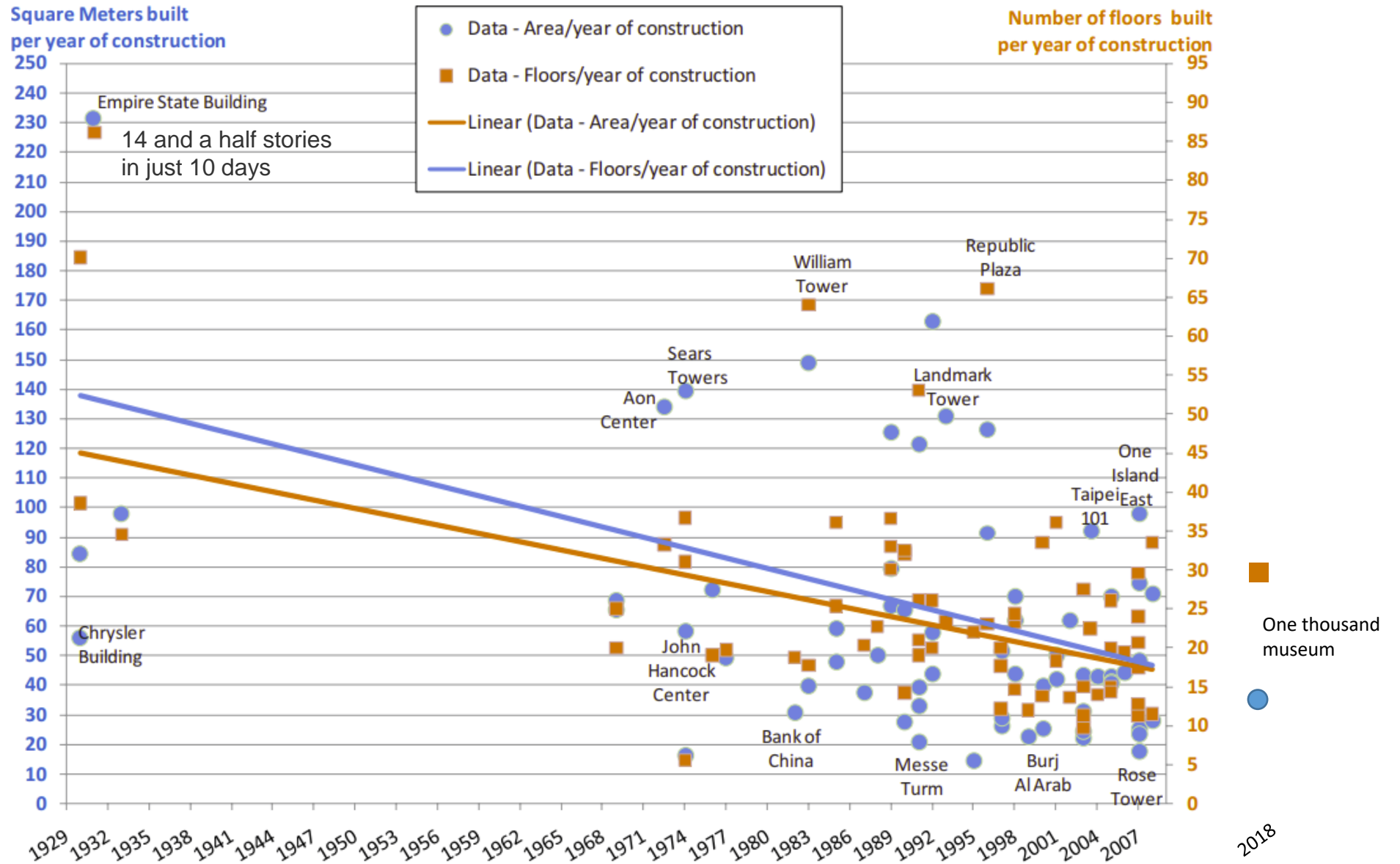


Table 2. Summary: Factors contributing to the success

	No.	Factor	Short statement	Citations/aggregate
Strategic factors	01	Objective	Taller than the Chrysler Building	Race to the top – Walter Chrysler and John Roskob. Evolution Bethlehem Engineering to Shrev & Lamb.
	02	Financing	Private money	Built to give unemployed friend a job. Would cost more than he had dreamed.
	03	Approach	Fast-track vs. design-bid-build	Shrev & Lamb given 18 months from presentation to opening. So-called fast-track construction, an innovation in 1930 compresses the project schedule by running design and construction phases simultaneously: <i>“We always thought of it as a parade in which each marcher kept pace and the parade marched out of the top...”</i>
	04	Leadership	Paul Starrett w/ Andrew Eken behind scenes. Al Smith as front man. Shrev & Lamb not to be overlooked.	<i>“Smith to Help Build Highest Skyscraper”</i> – NYT. Paul Starrett, a genius at negotiations and management. As part of the bid to get the job, Starrett bet on a long shot and won. The logistics and assembly of the parts, as directed by Eken, were a testament.
	05	Organization	Structure follows strategy	Raskob & Smith. Shrev & Lamb. Starrett Bros. & Eken. Sub-contactors—forming a strategic alliance.
Operational factors	06	Equipment	Special for project	Ordinary building equipment wouldn't cut it. Rather than renting, the idea was to buy new equipment specifically fitted for the job at hand.
	07	Logistics	Designed for speed with clever things: Early JIT	The components that made up the building came from factories, from foundries, and quarries far and wide. Lamb said that handwork was eliminated as much as possible.
	08	Design	On the fly: First was 50 stories	The designers had the draftsmen make drawings from the bottom up. They did not worry about designing the 8 th floor until the drawings from the 3 rd floor were completed.
	09	Repetition	14.5 stories in 10 days	<i>“When we were in full swing going up the main tower, things clicked with such precision that once we erected 14.5 floors in 10 working days—steel, concrete, stone, and all,”</i> said Shreve.
	10	Motivation	The supervision entailed was enormous	Sticks and carrots. The overseers, from job foremen to architect and engineer, were on the site constantly, [...] workers standing 1,050 above the street [...] raised a flag.
Contextual factors	11	Economy	Construction took place during the Depression	Recruiting, labor costs, purchasing, and decision-making were enhanced by the economic conditions.
	12	Weather	13 month implies 1 winter	Records indicate record mildness.



Rafael Sacks Empire State Building
 Project: Archetype of "Mass
 Construction" Journal of Construction
 Engineering and Management · June 2010

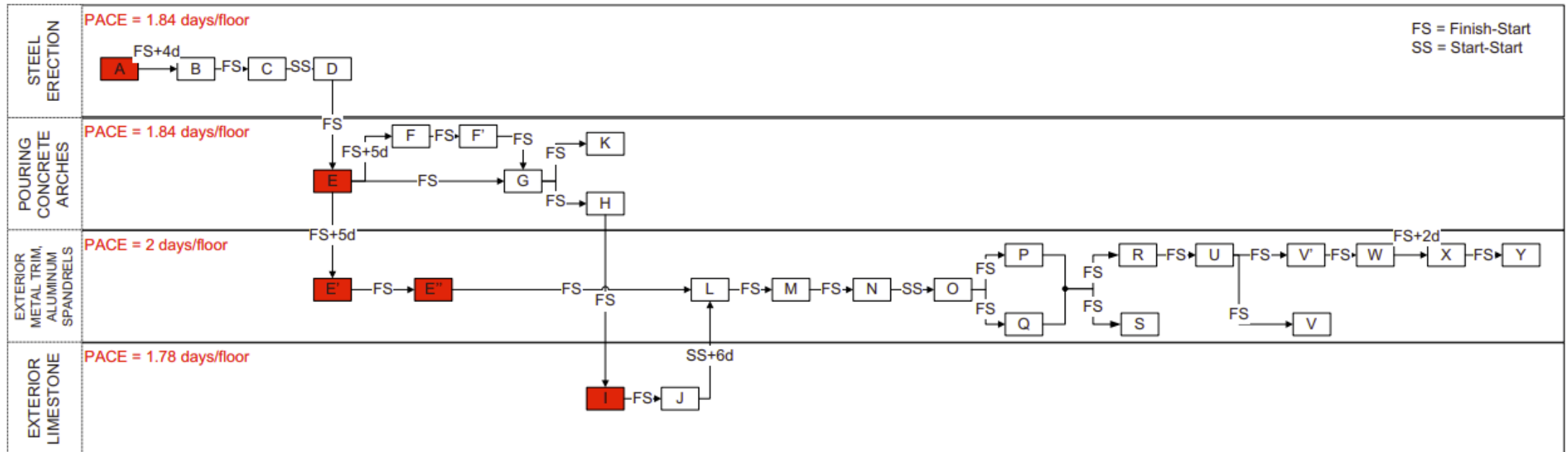


Construction rates for the world's 100 tallest buildings built between 1929 and 2008.

Data sources: Emporis Standard Committee

Activity code	Task description	Activity code	Task description
A	Steel erection	L	Damp-proofing coat on walls
B	Steel connections and paintings	M	Windows glazing
C	Setting brackets in elevators, fire line installation, and sleeve installation	N	Setting terra cotta tiles
D	Form and reinforce floor arches	O	Radiators installation
E	Pouring concrete arches	P	Concrete slab—elevator, motor room
F	Stripping floor arch forms	Q	Covering steam branches
E'	Exterior metal trim	R	Outlets and underfloor ducts
E''	Aluminum spandrels	S	Lathing and plastering
F'	Plumbing	U	Floor fill and finishes
G	High tensions electrical cables	V	Lathing ceilings and walls
H	Mine hoists	V'	Finish coat
K	Patch floor arches, fireproof wind braces	W	Ducts
I	Exterior limestone walls	X	Air filter system
J	Caulking between steel trim, stone, and window frames	Y	Electrical finishes

Rafael Sacks Empire State Building
Project: Archetype of “Mass
Construction” Journal of Construction
Engineering and Management · June 2010



Activities Used for Reconstruction of the Empire State Building Construction Schedule

The Four Pacemakers



1. **Structural Steel Construction**
 - ✓ Completed September 22, 12 days early
2. **Concrete Floor Construction**
 - ✓ Completed October 22, 6 days early
3. **Exterior Metal Trim & Windows**
 - ✓ Completed October 17, 35 days early
4. **Exterior Limestone**
 - ✓ Completed November 13, 17 days early



IL CASO “EMPIRE STATE BUILDING”

Lo studio delle logiche gestionali adottate durante la realizzazione dell'Empire State Building suscita ancora oggi un interesse particolare.



ESEMPIO DI:

- organizzazione intelligente del lavoro
- di efficienza
- di logistica impeccabile
- di sviluppo di una gestione concorrenziale e moderna del settore delle costruzioni.

Diversi sono gli aspetti chiave che permisero di conseguire questa sensazionale impresa:

- UNO SCRUPOLOSO PIANO DI COMUNICAZIONE

Viene dato particolare impulso al lavoro di squadra.

La sinergia tra i vari attori del processo rappresentò uno dei maggiori punti di forza: il gruppo funzionava come portatore collettivo di soluzioni, non come sommatoria di decisioni individuali; ciò consentiva di prevenire disguidi progettuali e, conseguentemente, costosi ritardi nella costruzione.

- UN'ATTENTA PROGRAMMAZIONE OPERATIVA

Venne redatto un programma d'azione capace di trasferire compiutamente e rigorosamente l'idea progettuale dal disegno alla costruzione.

Quest'ultimo prevedeva la messa a punto di sistemi organizzativi finalizzati all'ottimizzazione dei tempi di realizzazione.

Particolare attenzione fu dedicata al sincronismo nell'esecuzione delle strutture e nella realizzazione delle finiture, con l'obiettivo di eliminare i tempi morti. Questa attenzione restò un elemento fisso, costante, al quale fare riferimento durante l'implementazione del processo.



Alcune tra le strategie adottate per ottimizzare il parametro "tempo" furono:

•**Impiego Metodo Fast Track;**

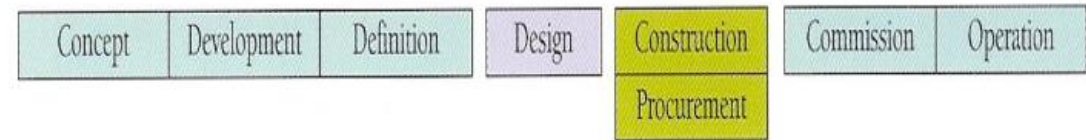
tale sistema costituiva un modello organizzativo innovativo, finalizzato alla riduzione dei tempi e dei costi con obiettivi di qualità.

L'approccio tradizionale prevede la sequenza temporale delle singole fasi di: progettazione - approvvigionamento – costruzione.

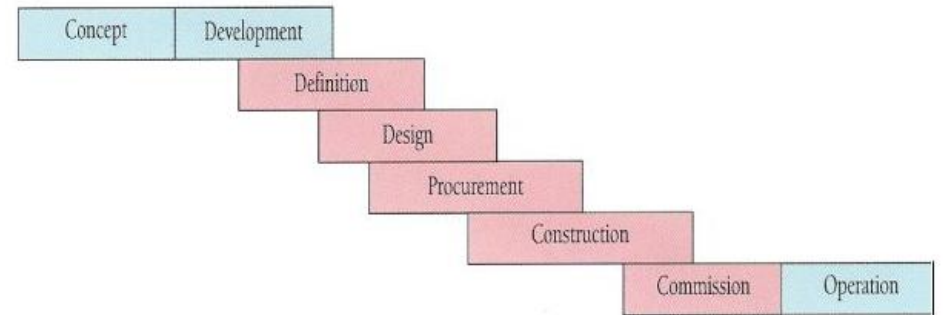
Il Metodo Fast Track si basa invece sulla **rottura delle sequenze tradizionali**, attraverso un funzionamento simultaneo delle varie fasi del processo; tale tecnica prevede quindi l'inizio di una fase della costruzione, prima del termine della fase precedente.

Le adeguate sovrapposizioni tra le varie fasi operative, hanno consentito una significativa riduzione dei tempi di realizzazione dell'Empire State Building.

Normal Project



Fast Track Project



Analisi organizzativa

•**Attività esecutiva finale incentrata su una gestione sistematica e precisa;**

Tale approccio si rivelò una garanzia ai fini di una corretta e rapida sequenza di assemblaggio

Ad esempio ciascun elemento era definito da:

- macchinario per il posizionamento;
- piano di destinazione;
- produttore responsabile;
- data richiesta dal programma di produzione.

È evidente quindi l'eccezionale capacità dei costruttori di mettere in atto un nuovo modo di organizzare il processo edilizio, in risposta alla necessità di costruire in termini più moderni.

Durante la realizzazione dell'Empire State Building **i concetti di gestione ed efficienza industriale vennero concretamente trasferiti al mondo delle costruzioni.**

Estremamente interessante sia **la notevole capacità di previsione,** sia **l'organizzazione eccezionale di tutte le fasi di produzione,** in un ritmo rigoroso e serrato.



- Per quanto riguarda **la costruzione del grattacielo**, l'aspetto forse più interessante riguarda la **gestione dei materiali**.

Il loro approvvigionamento era continuo, puntuale, efficace; la loro organizzazione e movimentazione particolarmente rapida all'interno del sito, in modo da compensare la mancanza di spazi per lo stoccaggio.

Molto schematicamente, il **ciclo seguito dai materiali** fino alla messa in opera può essere riassunto in **tre macrofasi**:

- **Sbarco**;

le chiatte cariche di materiale arrivavano nell'East River;

- **Trasporto**;

gli autocarri trasportavano il materiale dalle 2 alle 7 del mattino per evitare le interferenze di traffico;

- **Posizionamento in opera**;

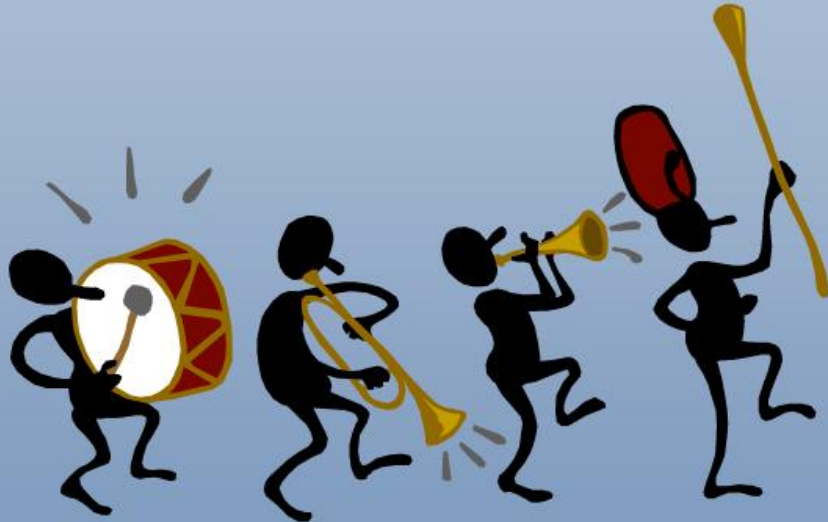
I grandi elementi strutturali erano caratterizzati da elementi con innesti realizzati fuori opera, collocabili immediatamente nella posizione finale; per giungere ai piani alti venivano sollevati a mezzo di gru.

Gli elementi più piccoli venivano invece caricati su vagoncini industriali; sollevati attraverso serie di batterie di montacarichi ricavati in vani provvisori interni; distribuiti e trasportati su rotaie a mezzo dei vagoncini; scaricati nel punto di effettivo utilizzo.

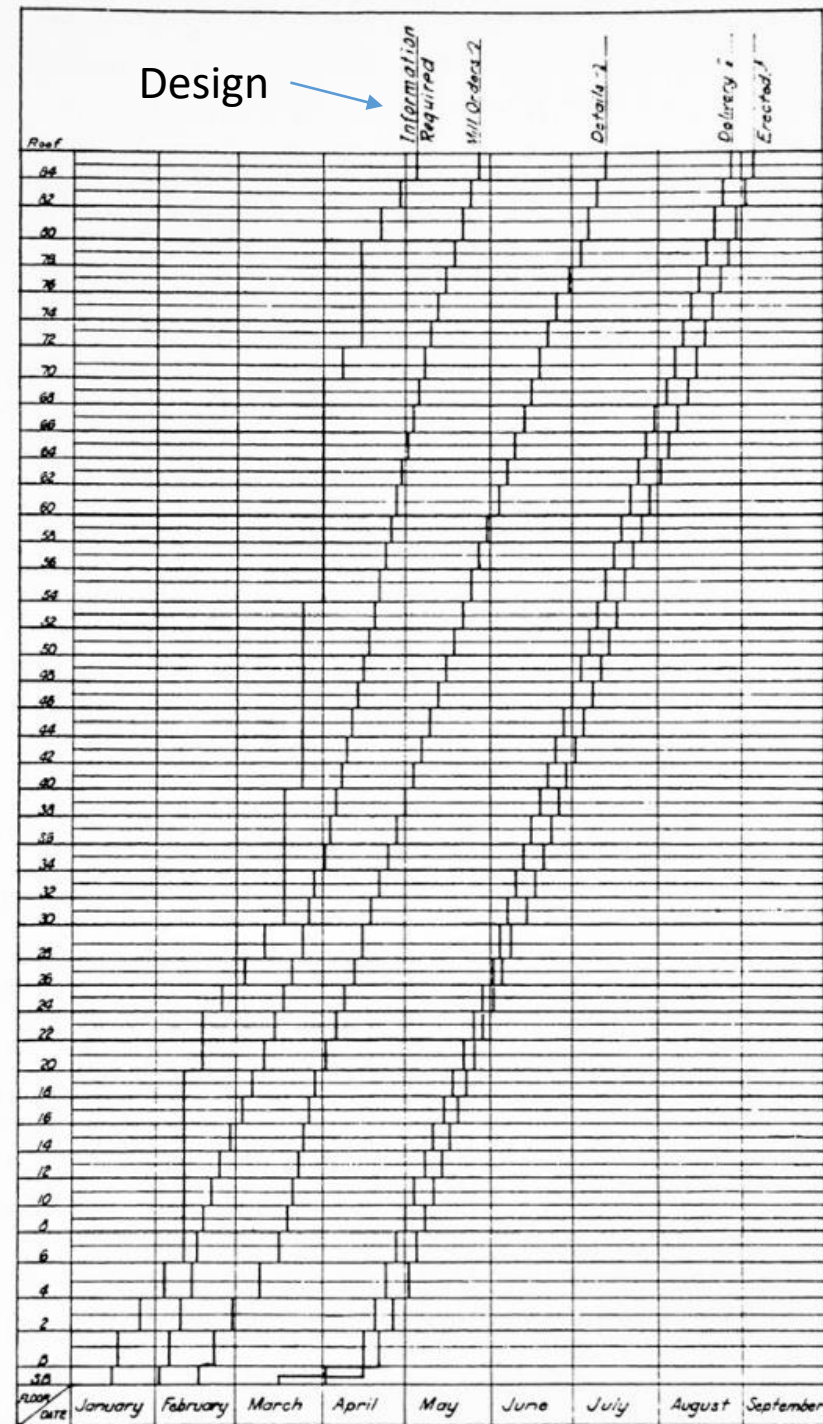


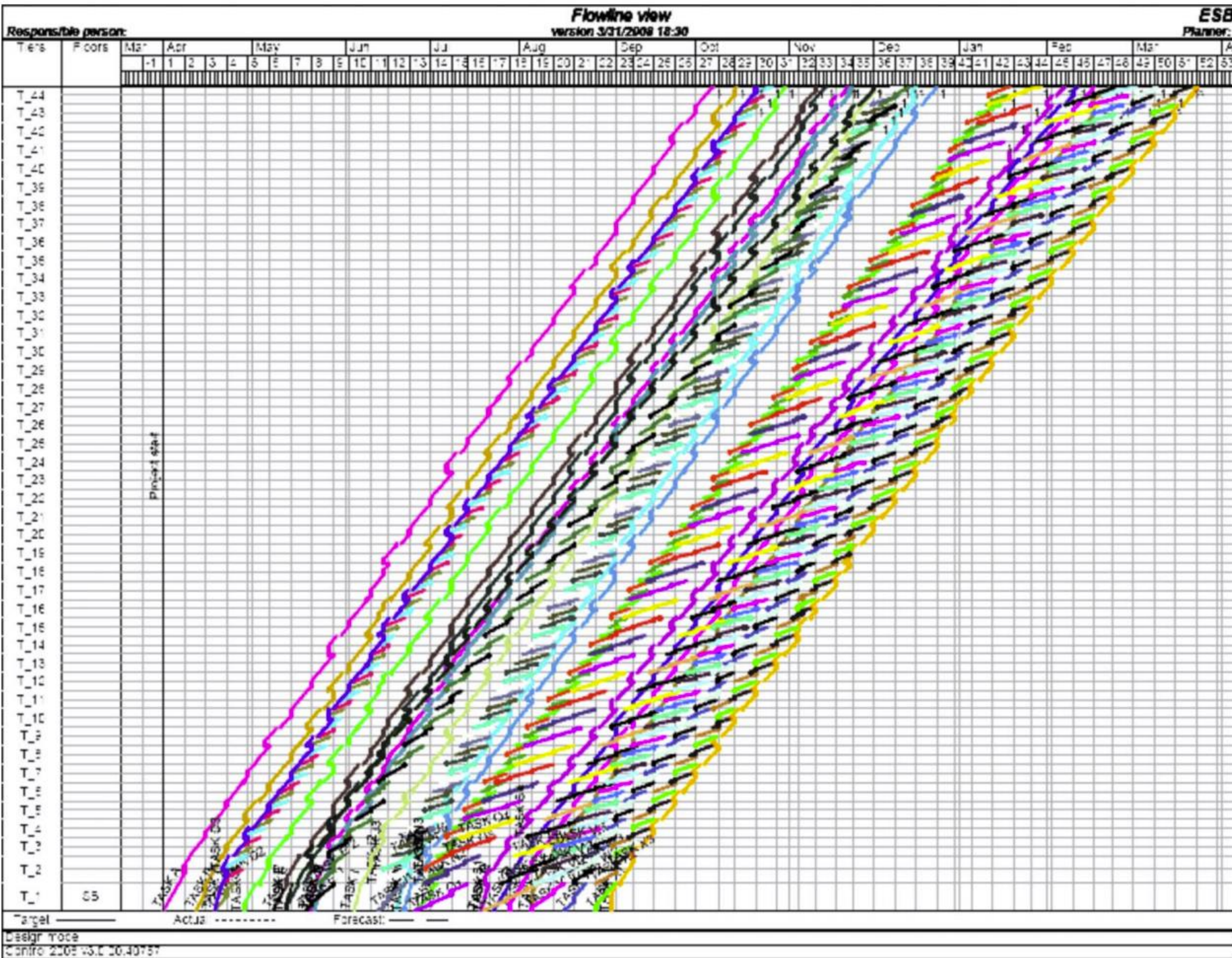
Steel Schedule

We thought of the work as if it were a band marching through the building and out the top.



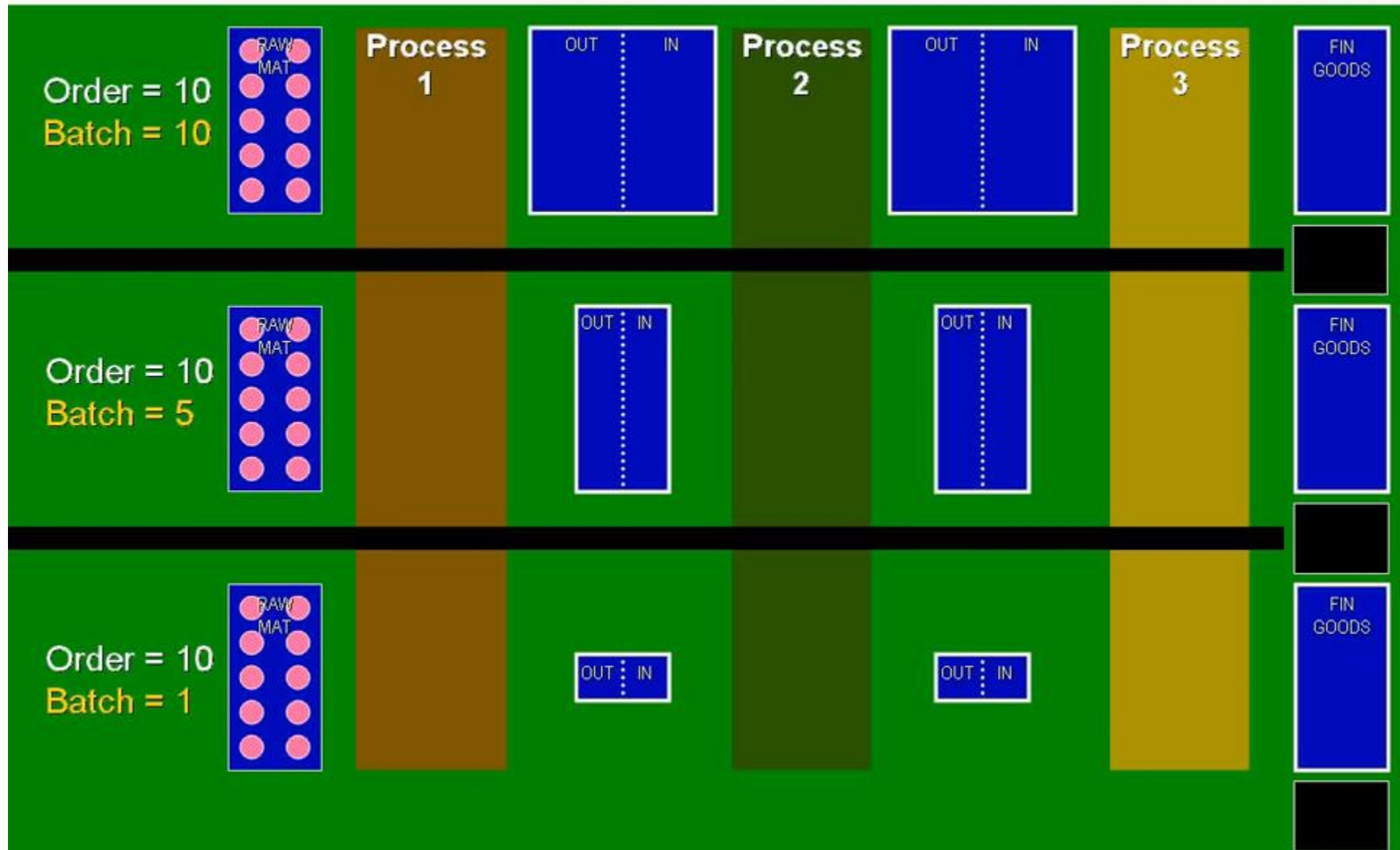
From: "Building the Empire State"
Builders Notebook: Edited by Carol Willis





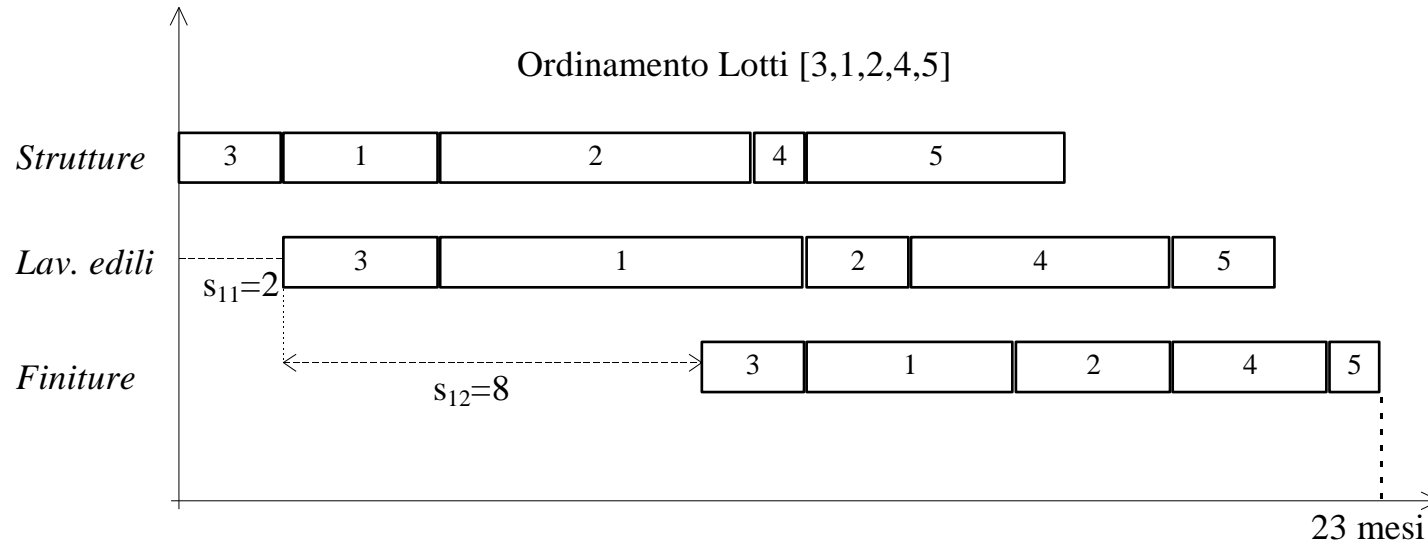
- Information Flow
- Work Flow
- Material Flow
- Flow of People
- Flow of Equipment
- Availability of Space

Flow – One piece flow versus Batch Production



Value & Construction

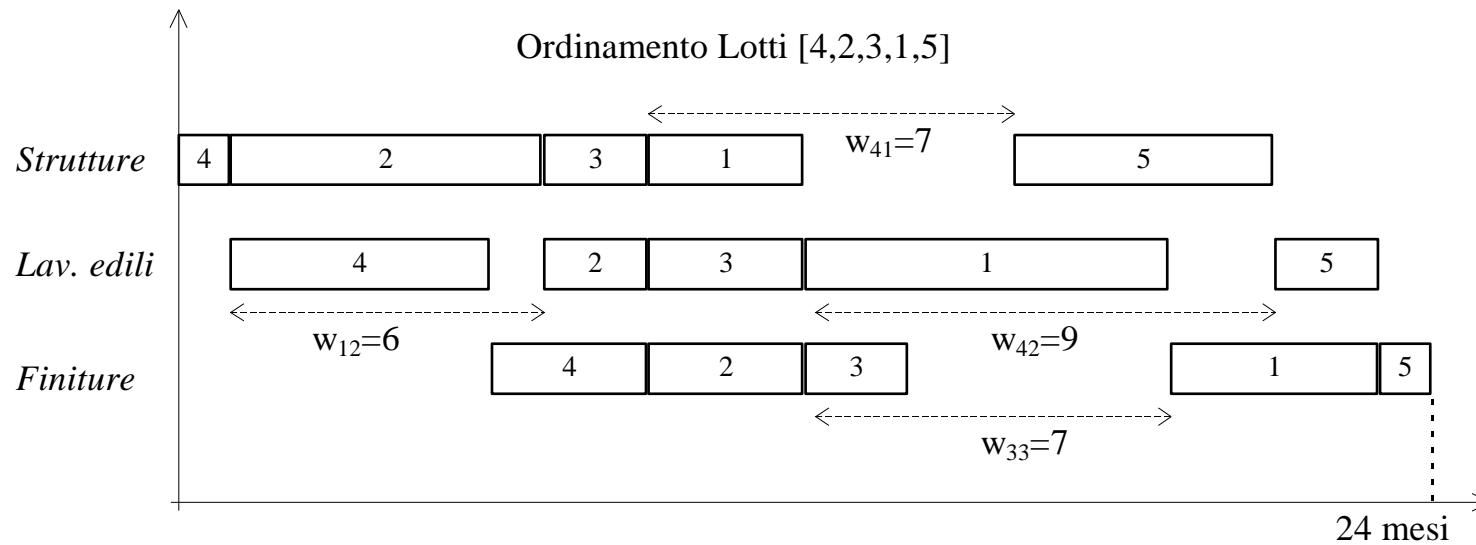
Job opt.



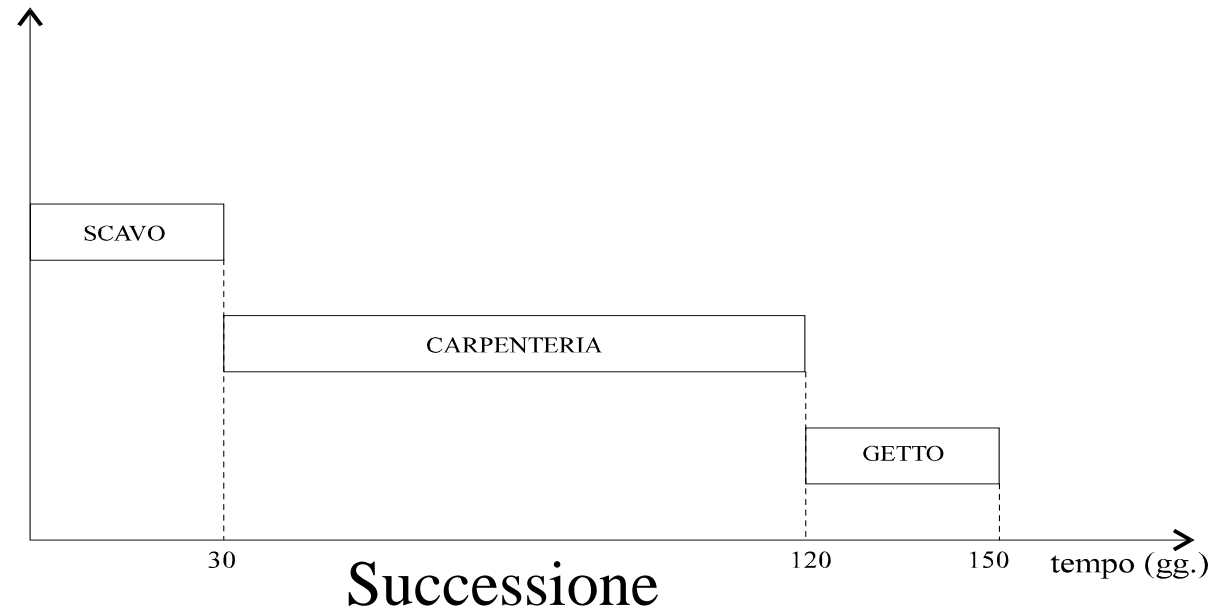
Lotti	Strutture	Edili	Finiture
1	3	7	4
2	6	2	3
3	2	3	2
4	1	5	3
5	5	2	1

Durate (mesi)

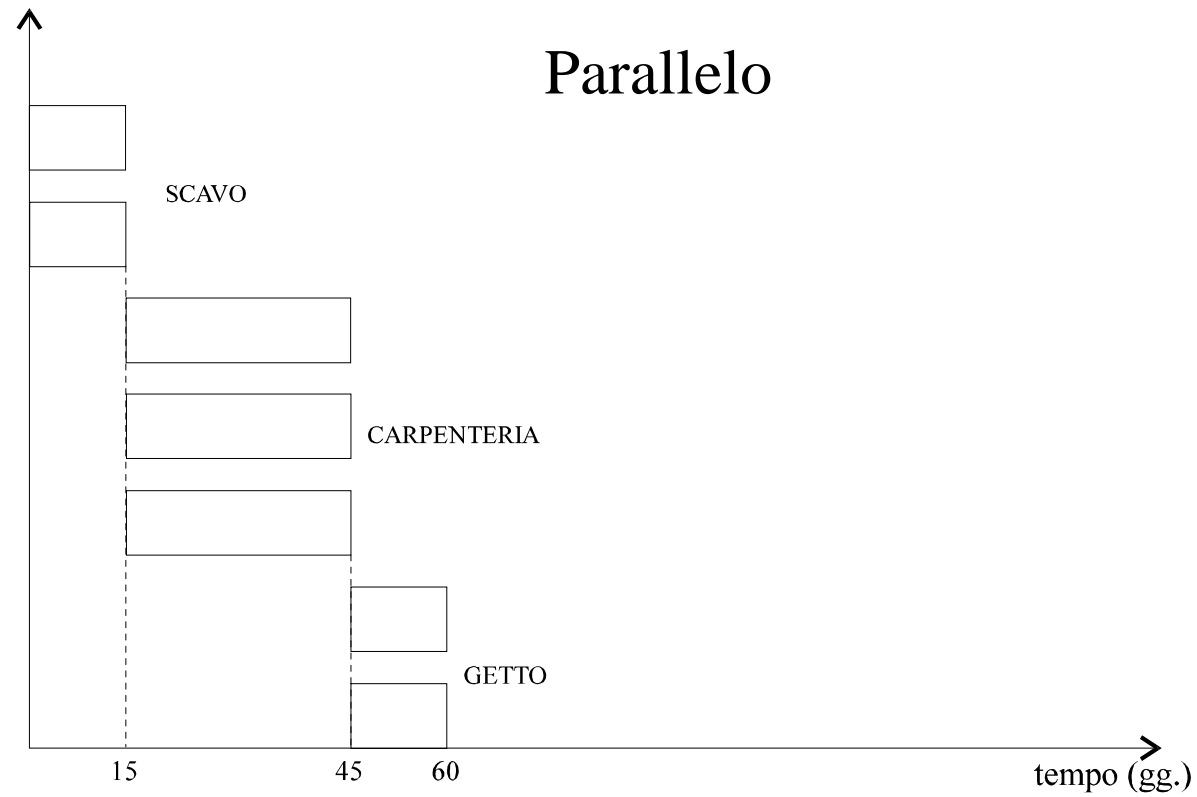
Flow opt.



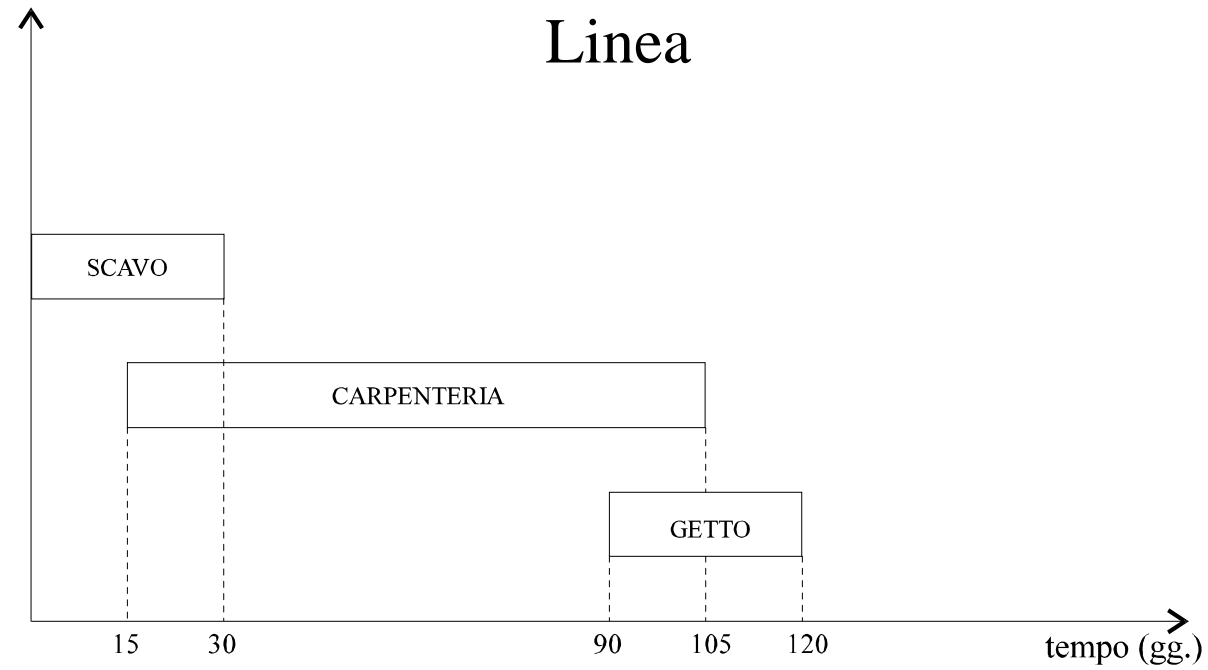
Diagrammi di Gantt



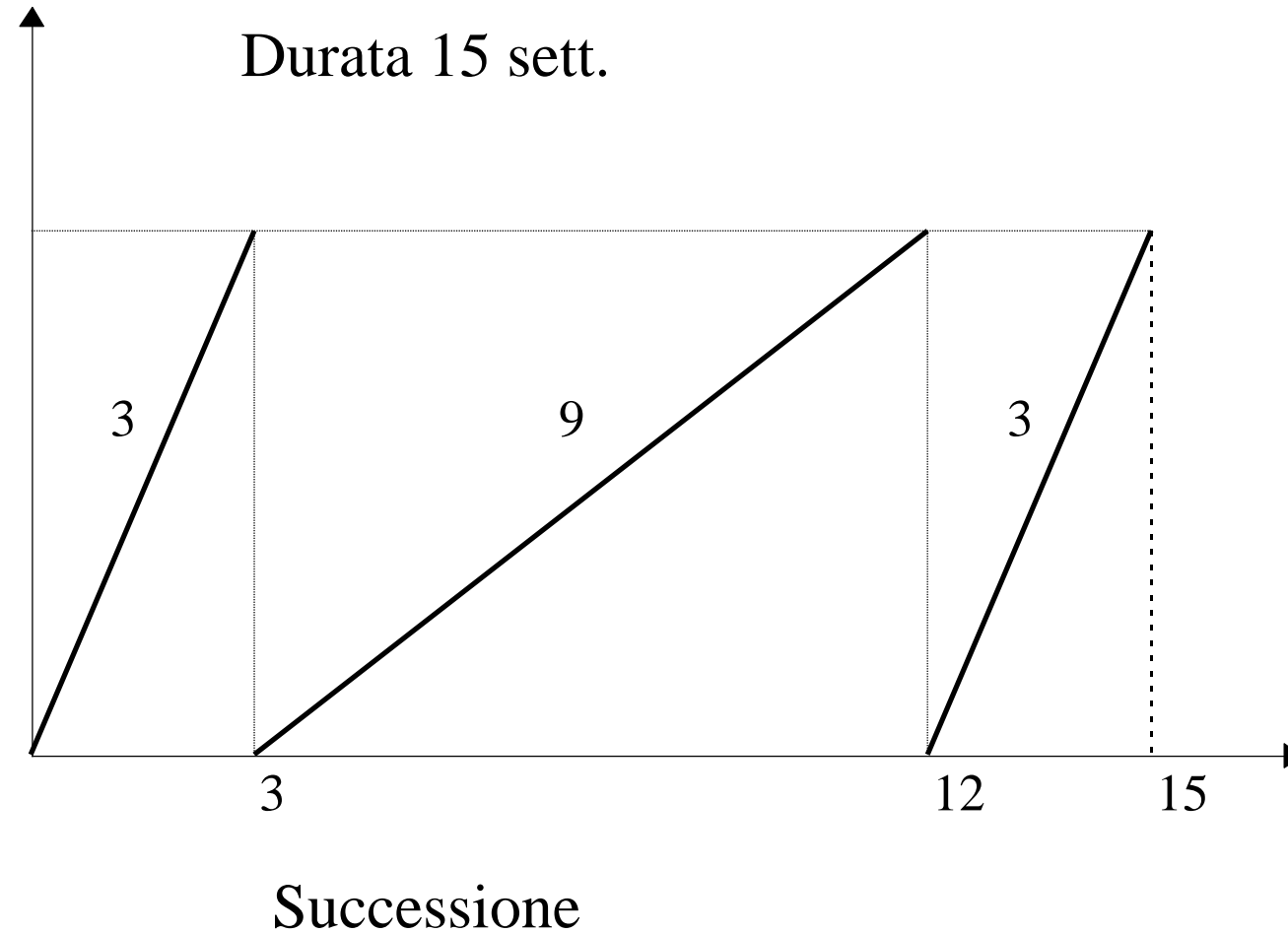
Diagrammi di Gantt



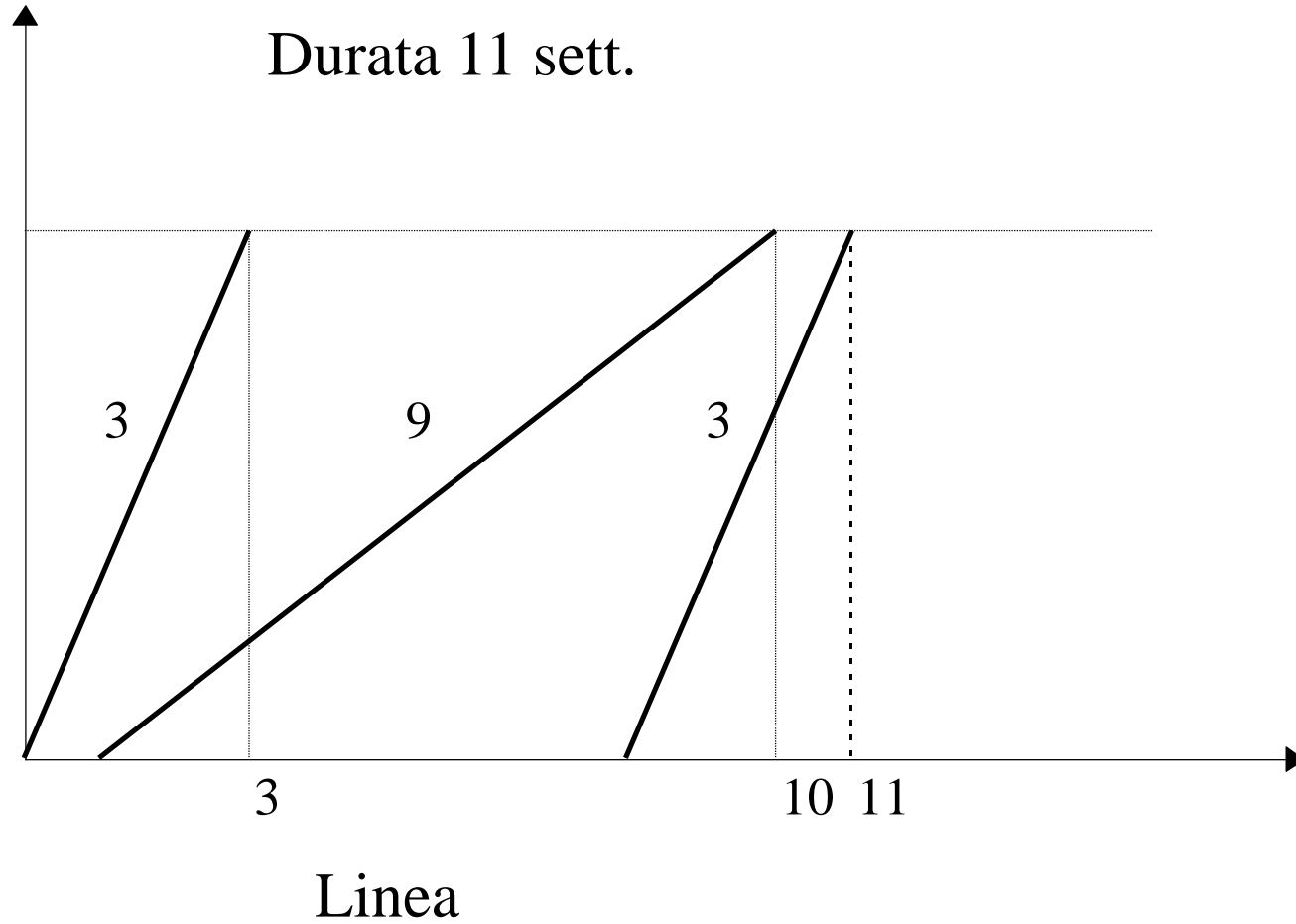
Diagrammi di Gantt



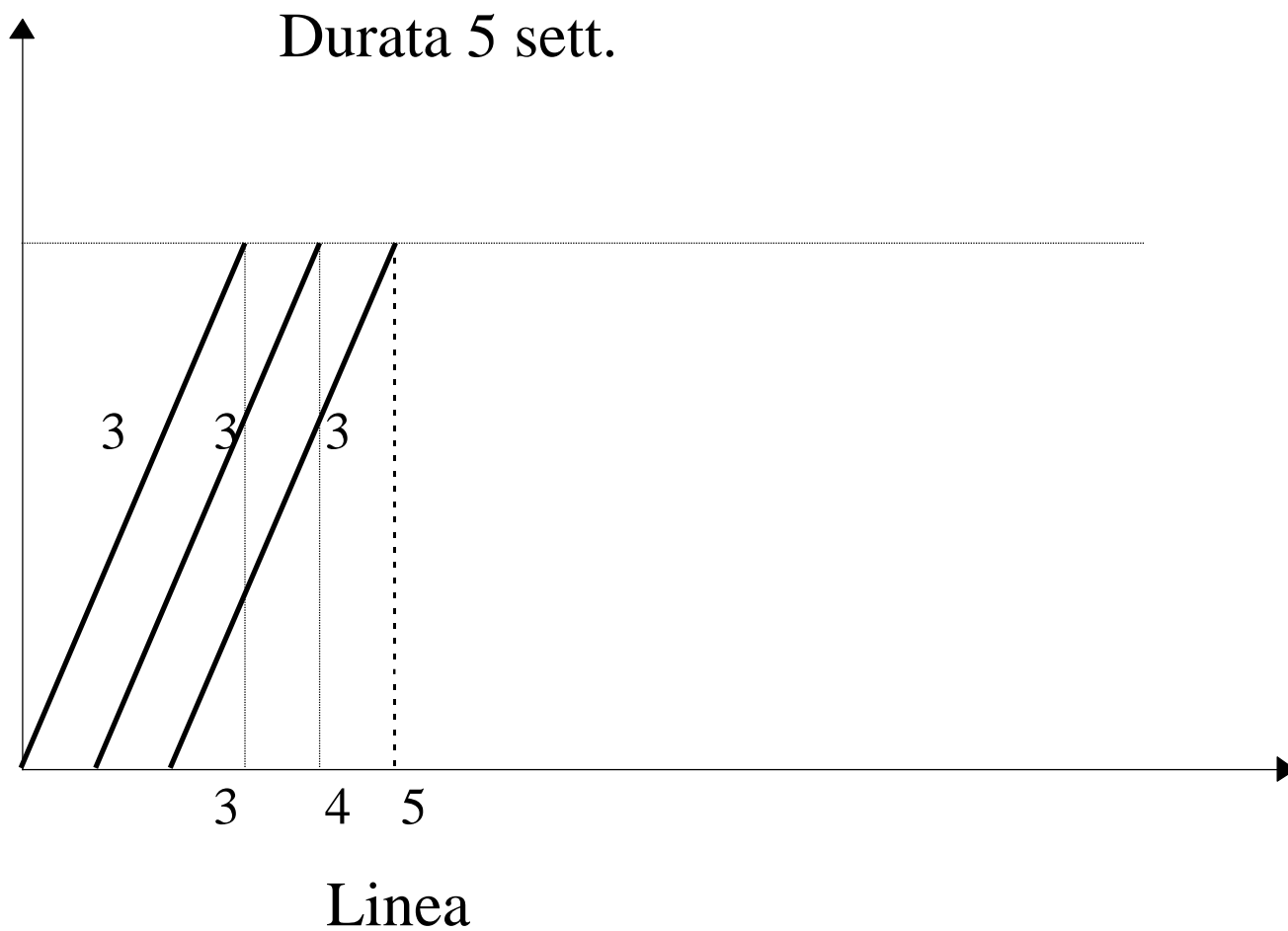
Diagrammi di bilanciamento (Flowlines)



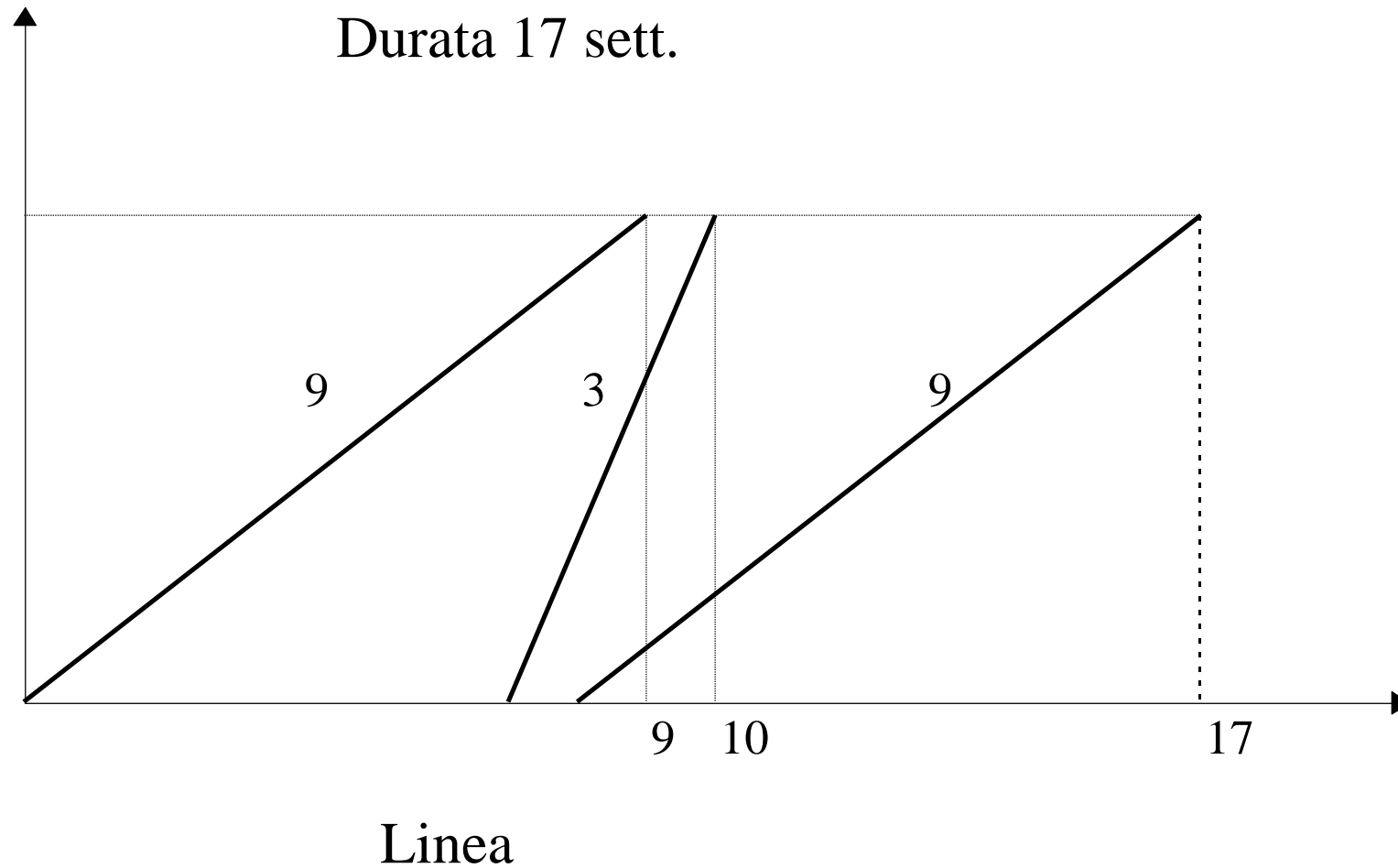
Diagrammi di bilanciamento (Flowlines)



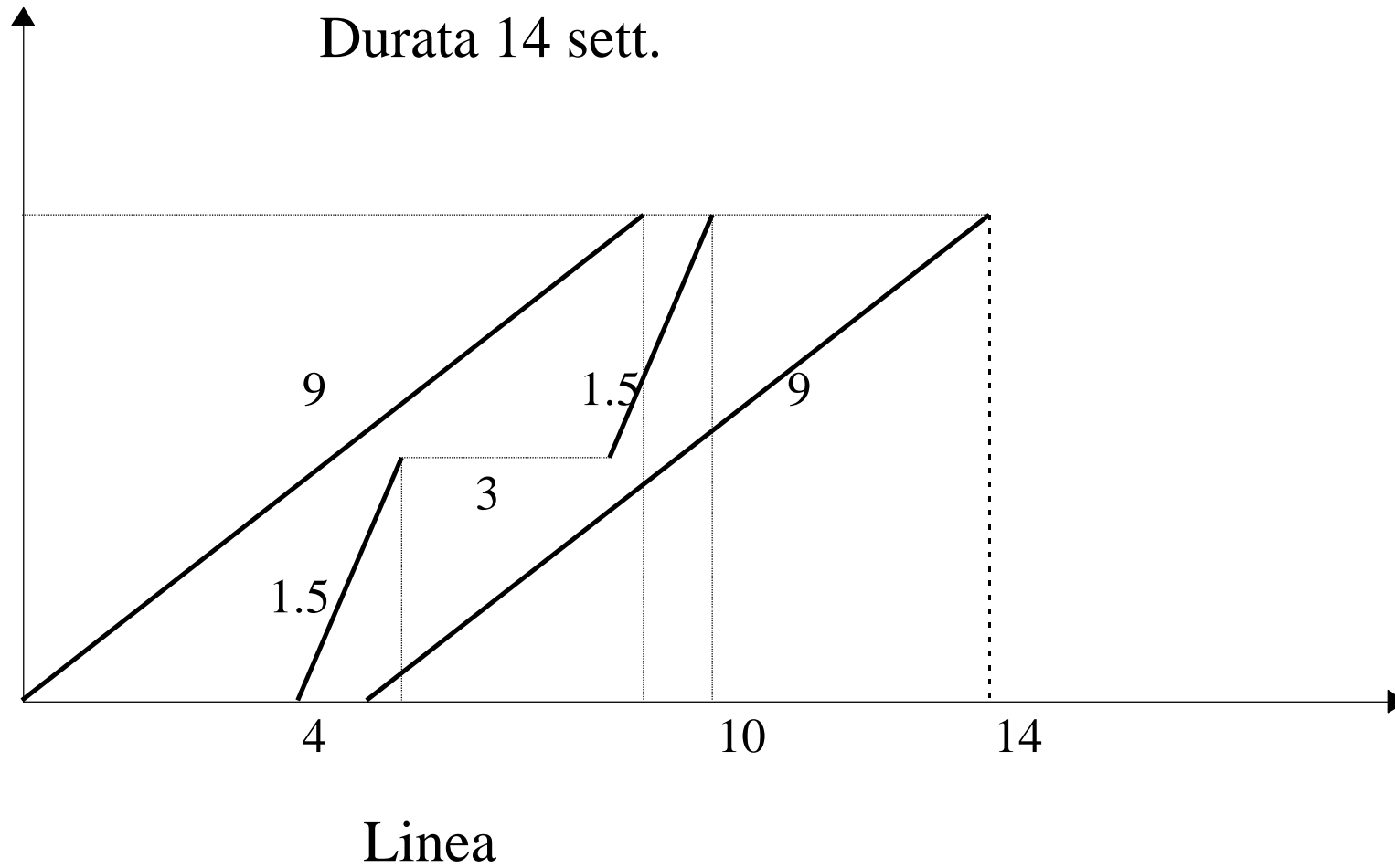
Diagrammi di bilanciamento (Flowlines)



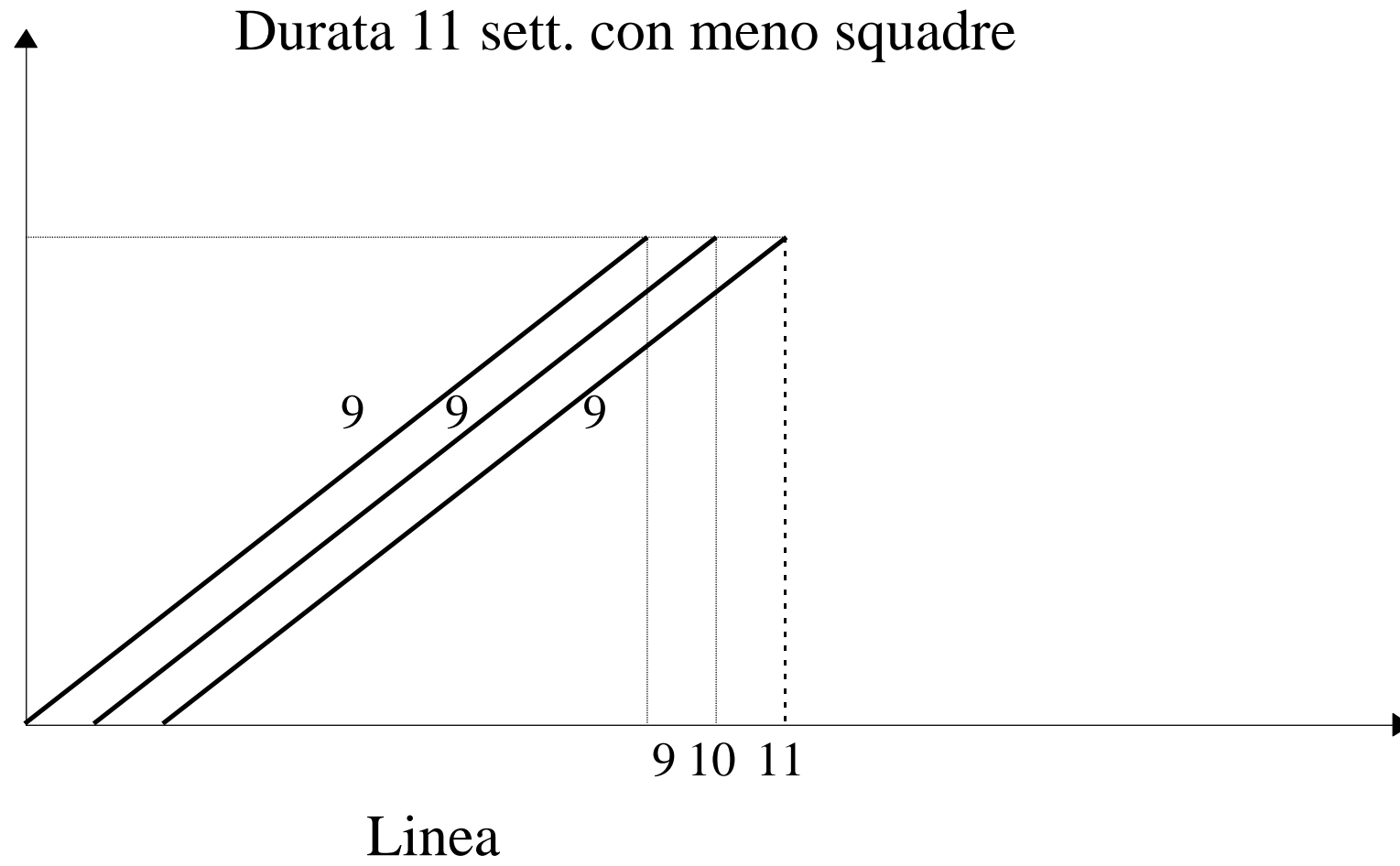
Diagrammi di bilanciamento



Diagrammi di bilanciamento



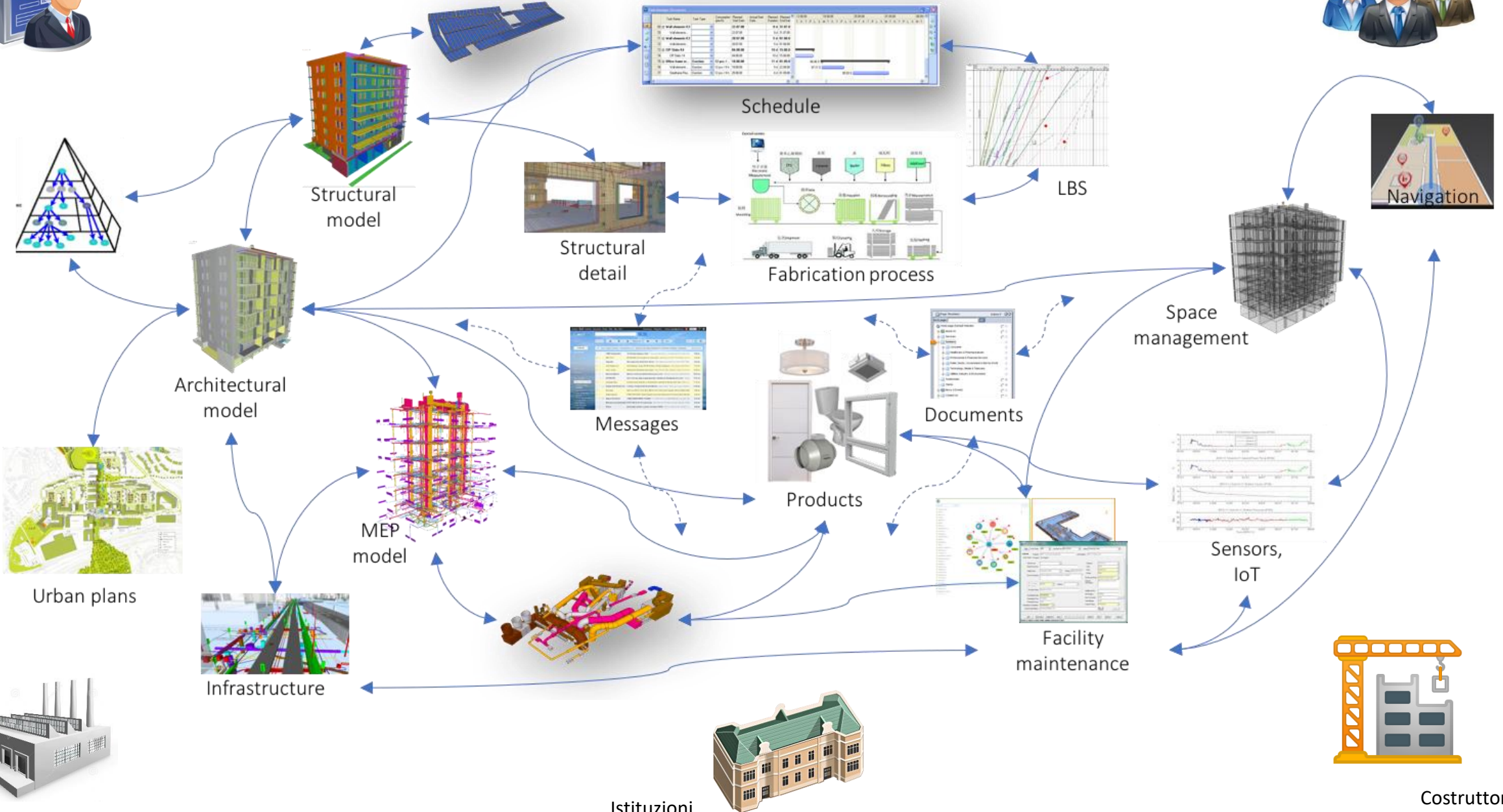
Diagrammi di bilanciamento



Tecnici

Project

Committenza



Fornitori

Istituzioni

Costruttori

Project

Definizione di progetto ?

- l'insieme di tutte le attività richieste per il raggiungimento di un definito obiettivo non continuo né ricorrente
- l'obiettivo presuppone una realizzazione di valore rispetto alle risorse impiegate
- il Project Management è l'attività di gestione tesa all'ottimizzazione del valore prodotto
- il Project Engineering è l'attività di definizione tecnica del processo ai fini dell'ottimizzazione del valore

il concetto di Project è accompagnato da quello di Contratto tra le parti che vi partecipano

Management

Il Management è la pianificazione, l'organizzazione, il monitoraggio e il controllo di tutti gli aspetti di un processo e di tutte le motivazioni che implicano il raggiungimento del massimo valore prodotto

- Efficacia Results / Goals
- Efficienza Value out / Value in

Lean Management

- Attività tesa alla minimizzazione degli sprechi (ciò che costa e non aggiunge valore)

- Classificazione degli sprechi (muda)

- Difetti
- Sovrapproduzione
- Trasporti
- Attese
- Scorte
- Movimentazioni
- Inefficienza di processo



Project Management

PROJECT MANAGEMENT

4. Project Integration Management

- 4.1 Project Plan Development
- 4.2 Project Plan Execution
- 4.3 Integrated Change Control

5. Project Scope Management

- 5.1 Initiation
- 5.2 Scope Planning
- 5.3 Scope Definition
- 5.4 Scope Verification
- 5.5 Scope Change Control

6. Project Time Management

- 6.1 Activity Definition
- 6.2 Activity Sequencing
- 6.3 Activity Duration Estimating
- 6.4 Schedule Development
- 6.5 Schedule Control

7. Project Cost Management

- 7.1 Resource Planning
- 7.2 Cost Estimating
- 7.3 Cost Budgeting
- 7.4 Cost Control

8. Project Quality Management

- 8.1 Quality Planning
- 8.2 Quality Assurance
- 8.3 Quality Control

9. Project Human Resource Management

- 9.1 Organizational Planning
- 9.2 Staff Acquisition
- 9.3 Team Development

10. Project Communications Management

- 10.1 Communications Planning
- 10.2 Information Distribution
- 10.3 Performance Reporting
- 10.4 Administrative Closure

11. Project Risk Management

- 11.1 Risk Management Planning
- 11.2 Risk Identification
- 11.3 Qualitative Risk Analysis
- 11.4 Quantitative Risk Analysis
- 11.5 Risk Response Planning
- 11.6 Risk Monitoring and Control

12. Project Procurement Management

- 12.1 Procurement Planning
- 12.2 Solicitation Planning
- 12.3 Solicitation
- 12.4 Source Selection
- 12.5 Contract Administration
- 12.6 Contract Closeout

CONSTRUCTION UNIQUE PROJECT MANAGEMENT

13. Project Safety Management

- 13.1 Safety Planning
- 13.2 Safety Plan Execution
- 13.3 Administration and Reporting

14. Project Environmental Management

- 14.1 Environmental Planning
- 14.2 Environmental Assurance
- 14.3 Environmental Control

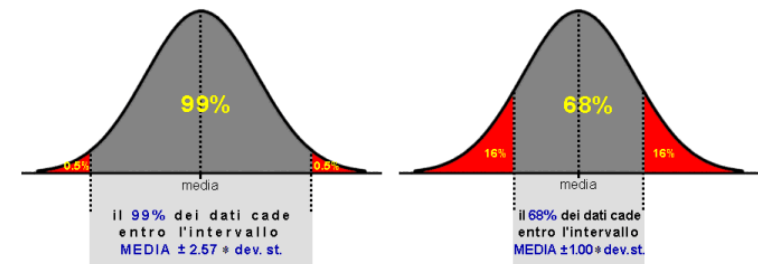
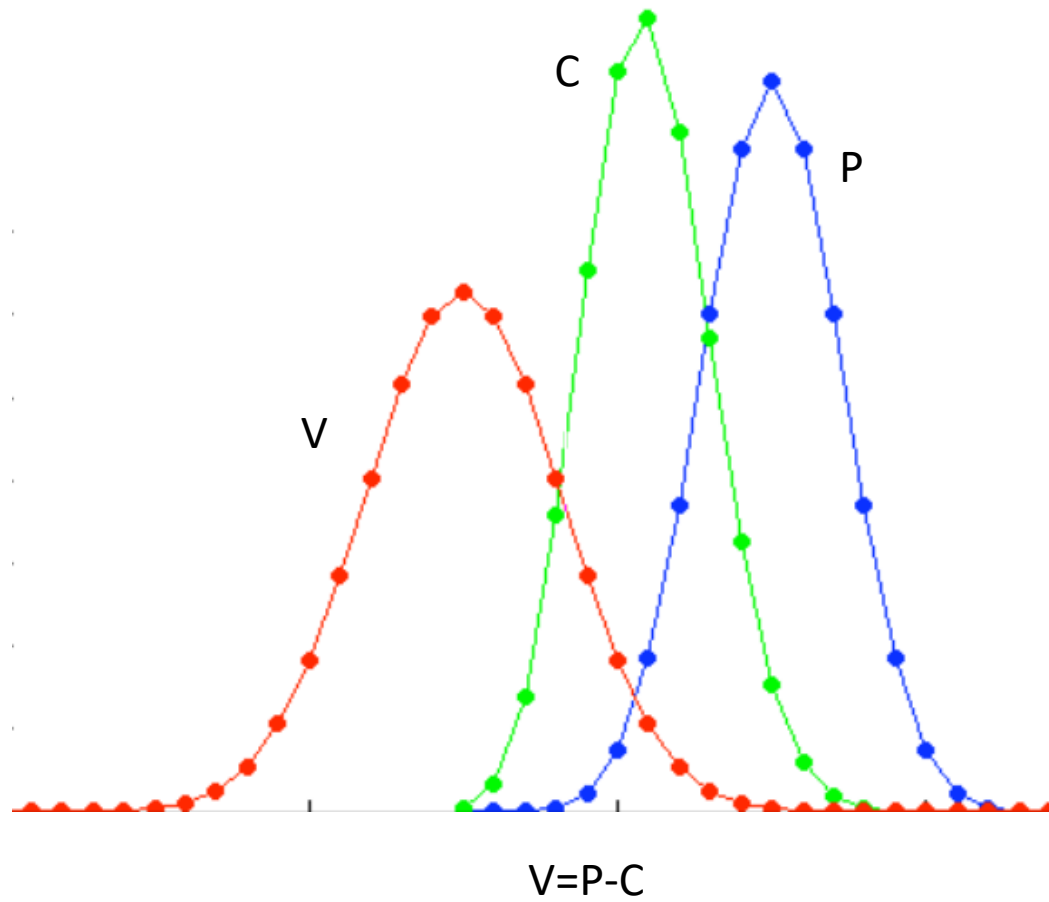
15. Project Financial Management

- 15.1 Financial Planning
- 15.2 Financial Control
- 15.3 Administration and Records

16. Project Claim Management

- 16.1 Claim Identification
- 16.2 Claim Quantification
- 16.3 Claim Prevention
- 16.4 Claim Resolution

Rischio e Criteri Decisionali



Criteri decisionali

Schematizzazione del problema decisionale

Matrice decisionale

	e_1	e_2
a_1	u_{11}	u_{12}
a_2	u_{21}	u_{22}

Alcuni criteri decisionali (con nessuna informazione sulle probabilità degli eventi)

- *Criterio del MaxiMin utile*
- *Criterio del MiniMax rammarico*
- *Criterio di Hurwicz*
- *Criterio di miglior utile atteso*
- *Criterio della minima aspirazione*

	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
a_1	10	8	6	4	5
a_2	6	6	7	6	7
a_3	7	7	6	7	5
a_4	8	6	6	7	5
a_5	6	5	8	9	6

Criteri decisionali

Esempio

	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
a_1	10	8	6	4	5
a_2	6	6	7	6	7
a_3	7	7	6	7	5
a_4	8	6	6	7	5
a_5	6	5	8	9	6

Criterio del MaxiMin utile (conservativa)

	u_{min}
a_1	4
a_2	6
a_3	5
a_4	5
a_5	5

Criterio del MiniMax rammarico (stabile)

	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	Max. rammarico
a_1	0	0	2	5	2	5
a_2	4	2	1	3	0	4
a_3	3	1	2	2	2	3
a_4	2	2	2	2	2	2
a_5	4	3	0	0	1	4

Criterio di minima aspirazione (utilità)

a_1	
a_2	somma dei soli
a_3	valori superiori alla
a_4	soglia di interesse
a_5	

Criterio di miglior utile atteso (migliore media)

	Utile atteso
a_1	6.60
a_2	6.40
a_3	6.40
a_4	6.40
a_5	6.80

Legislazione

- Determinazioni vincolanti relative all'iter di realizzazione di un intervento edilizio. Aspetti oggetto di legislazione
 - Materia Concessoria
 - Materia Tecnica
 - Materia Commerciale
 - Materia Amministrativa
 -

Normazione

- Determinazioni non vincolanti (eccetto quando esplicitamente riferite da leggi) relative alla buona prassi e/o alla standardizzazione.

Esempi di enti di normazione

- UNI (Ente Nazionale di Unificazione)
- CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

- CEN (European Committee for Standardization)
- CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization).

- ISO (International Organization for Standardization)
- IEC (International Electrotechnical Commission).

Contratto

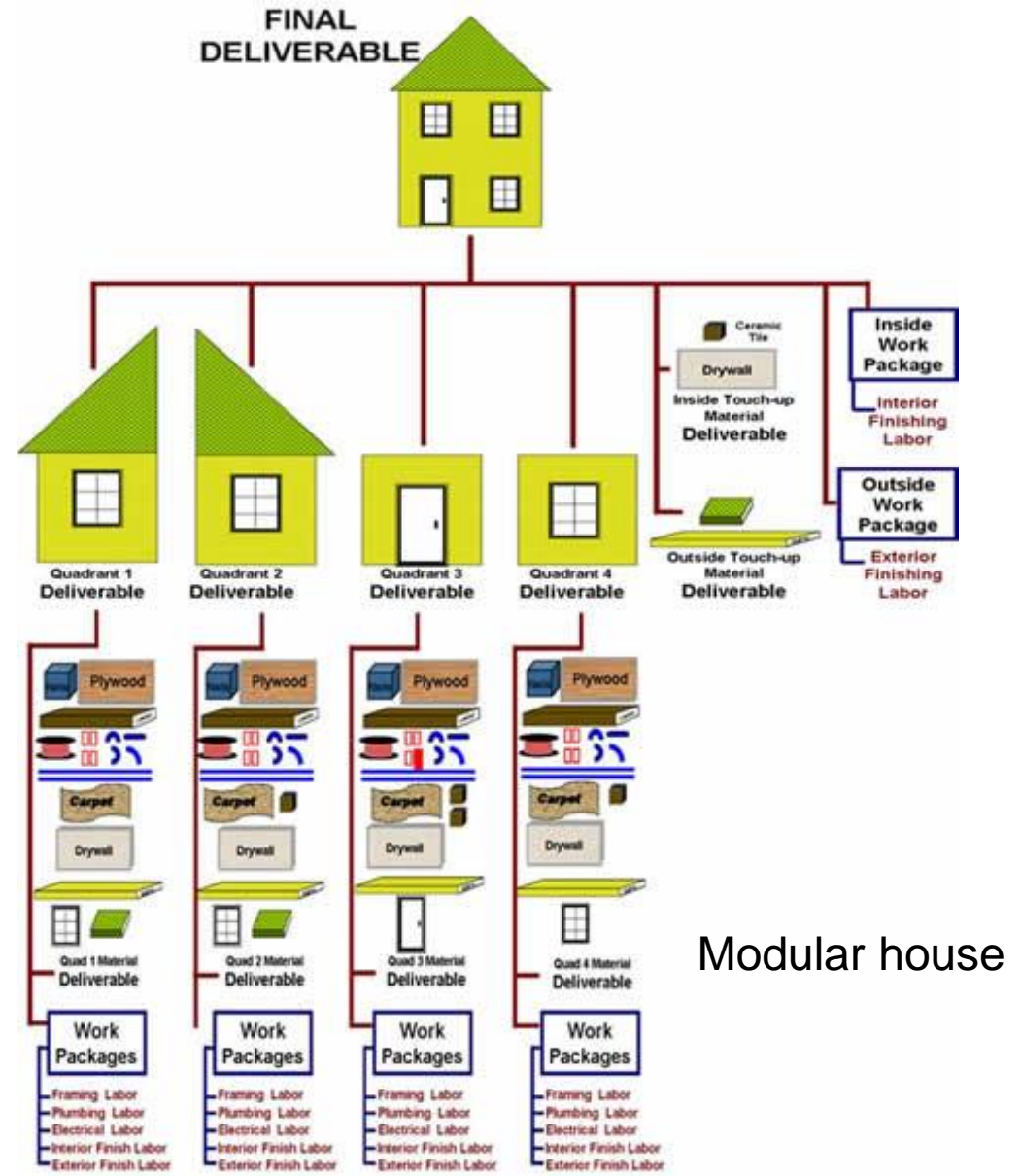
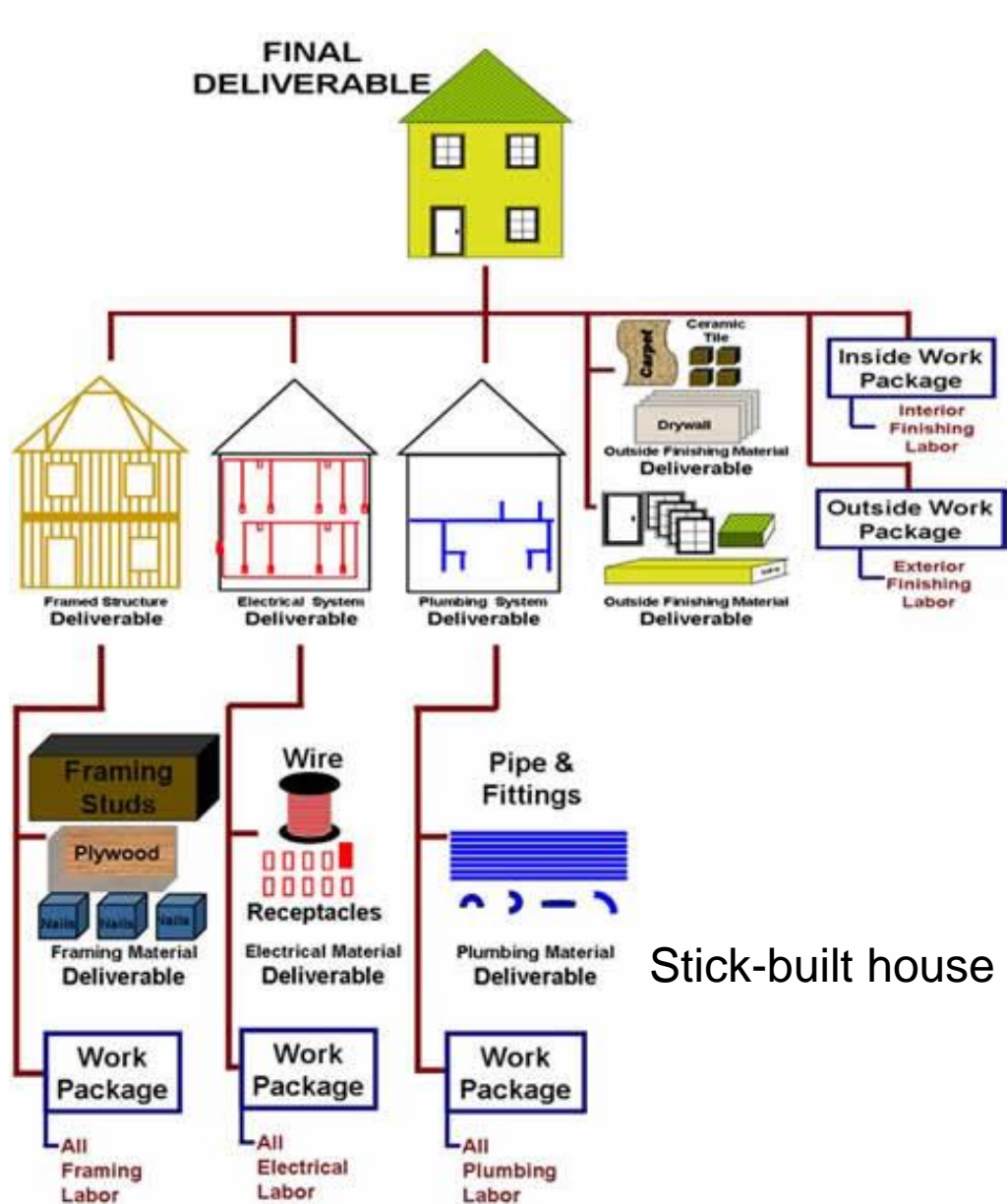
- Il *contratto* è l'accordo di due o più parti per costituire, regolare, estinguere un rapporto giuridico patrimoniale (Art. 1321 C.C.).
- Il contratto è un'operazione che produce effetti giuridici tra le parti.
- E' sottoposto a due tipi di controllo da parte della Legge:
 - ✓ *Meritevolezza dell'interesse perseguito dalle parti* (Art. 1322, 2° comma C.C.).
 - ✓ *Liceità dell'operazione* (Art. 1343 e ss. C.C.).

Technology

Technology ("science of craft", from Greek τέχνη, techne, "art, skill, cunning of hand"; and -λογία, -logia) is the **system of techniques, skills, methods and processes** used in the production of goods or services or in the accomplishment of objectives, such as scientific investigation.

- All technological systems are made up of several components. They include:
- Goals
- Resources
- Actions
- Results
- Feedback and Control

Technology



Scomposizione

The decomposition strategy may depend on the type of system being described and the objectives. Possible strategies include:



COSA

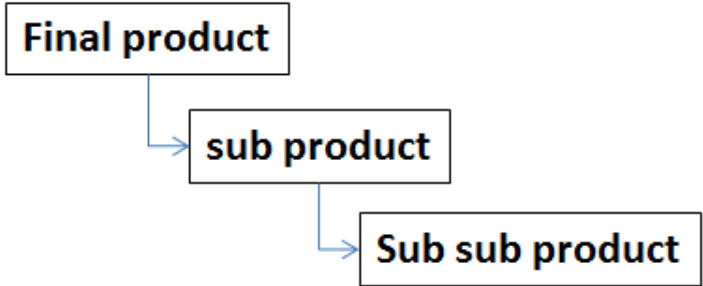
- **Functional decomposition** breaks down activities according to what is done, rather than how it is done, and is probably the most common strategy.
- **Role decomposition** breaks down things according to who does what. It can be an easy and useful starting point but is likely to constrain improvements if it is maintained.



COME

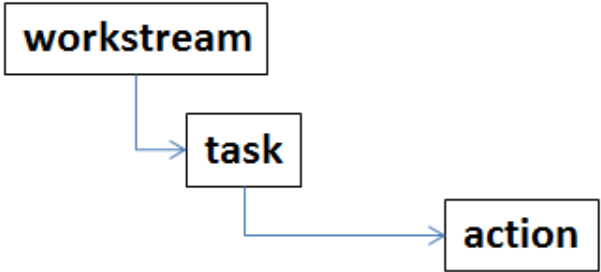
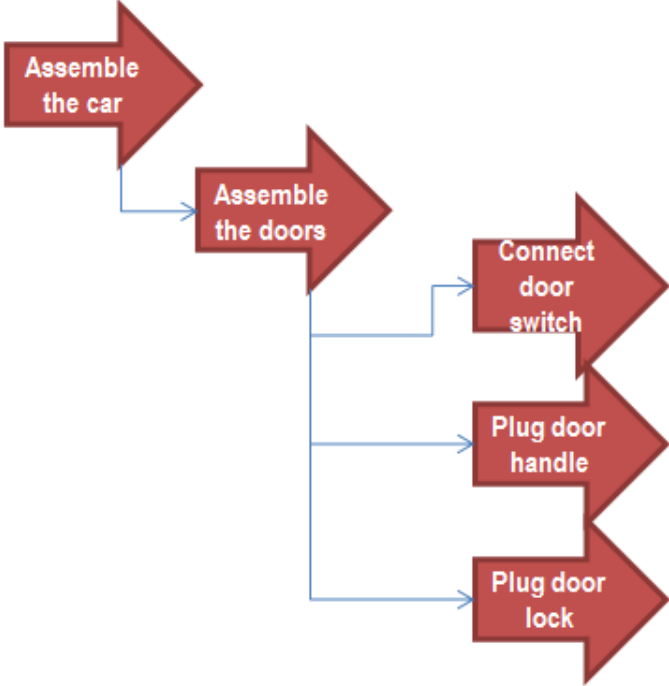
PBS (Cosa)

Product breakdown structure

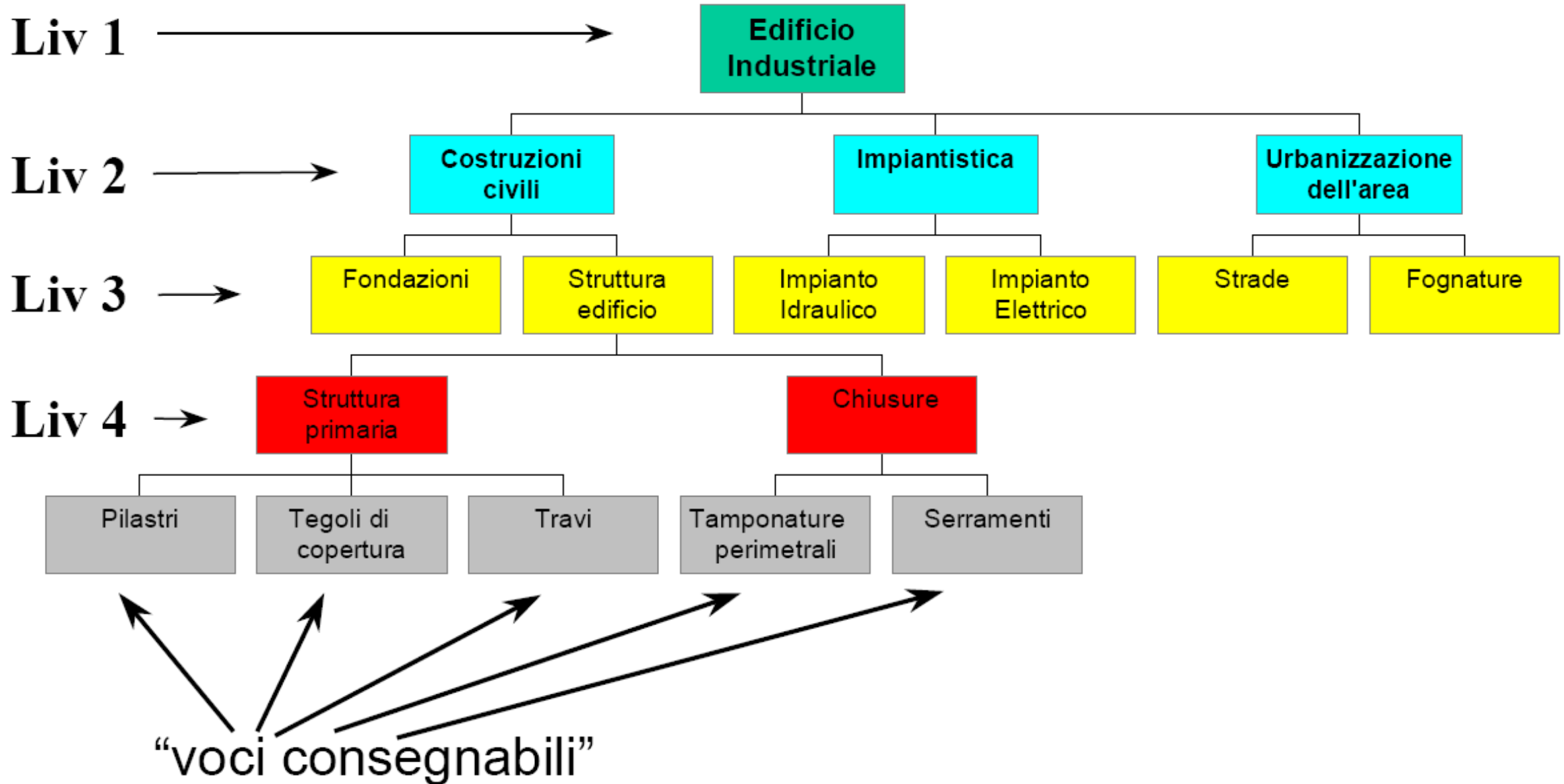


WBS (Come)

Work breakdown structure



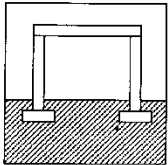
PBS



Il sistema Tecnologico

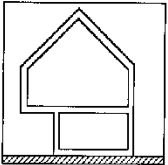
PBS

QUADRO RIEPILOGATIVO



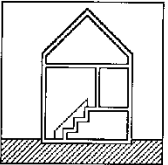
1. STRUTTURE

L'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici aventi funzione di sostenere i carichi del sistema edilizio e di collegare staticamente le sue parti. La funzione strutturale è sempre esaminata indipendentemente da altre eventuali funzioni relative alla stessa parte del sistema edilizio; queste, se presenti, verranno considerate autonomamente nell'ambito della classe di unità tecnologiche di cui fanno parte.



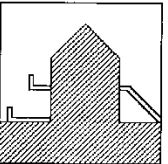
2. CHIUSURE

L'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici aventi funzione di separare e di conformare gli spazi interni del sistema edilizio rispetto all'esterno. La funzione di chiusura implica l'identificazione di un ambiente esterno e di uno interno, cioè sottratti all'azione diretta degli agenti atmosferici, delimitati dalla parte del sistema edilizio avente tale funzione; se la stessa parte assolve anche altra funzione, ad esempio strutturale, questa verrà considerata nell'ambito della corrispondente classe di unità tecnologiche.



3. PARTIZIONI INTERNE

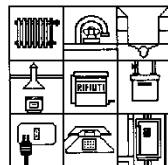
L'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici aventi funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio. La funzione di partizione interna implica l'identificazione di due ambienti interni, cioè sottratti all'azione diretta degli agenti atmosferici, delimitati entrambi dalla parte del sistema edilizio in oggetto; se la stessa parte assolve anche altra funzione, ad esempio strutturale, questa verrà considerata nell'ambito della corrispondente classe di unità tecnologiche.



4. PARTIZIONI ESTERNE

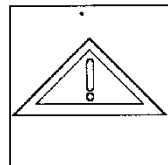
L'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici aventi funzione di dividere e conformare gli spazi esterni del sistema edilizio. La funzione di partizione esterna implica l'identificazione di due ambienti esterni, cioè entrambi esposti all'azione diretta degli agenti atmosferici, delimitati entrambi dalla parte funzionale in oggetto; se la stessa parte assolve anche altra funzione, ad esempio strutturale, questa verrà considerata nell'ambito della corrispondente classe di unità tecnologiche.

QUADRO RIEPILOGATIVO



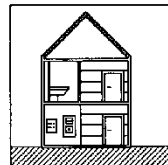
5. IMPIANTI DI FORNITURA SERVIZI

L'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici del sistema edilizio che consentono l'utilizzazione di flussi energetici, informativi e materiali richiesti dagli utenti, e il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.



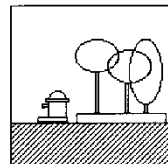
6. IMPIANTI DI SICUREZZA

L'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di tutelare gli utenti e il sistema edilizio a fronte di situazioni di pericolo.



7. ATTREZZATURE INTERNE

L'insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici aventi funzione di consentire o facilitare l'esercizio di attività degli utenti negli spazi interni del sistema edilizio.

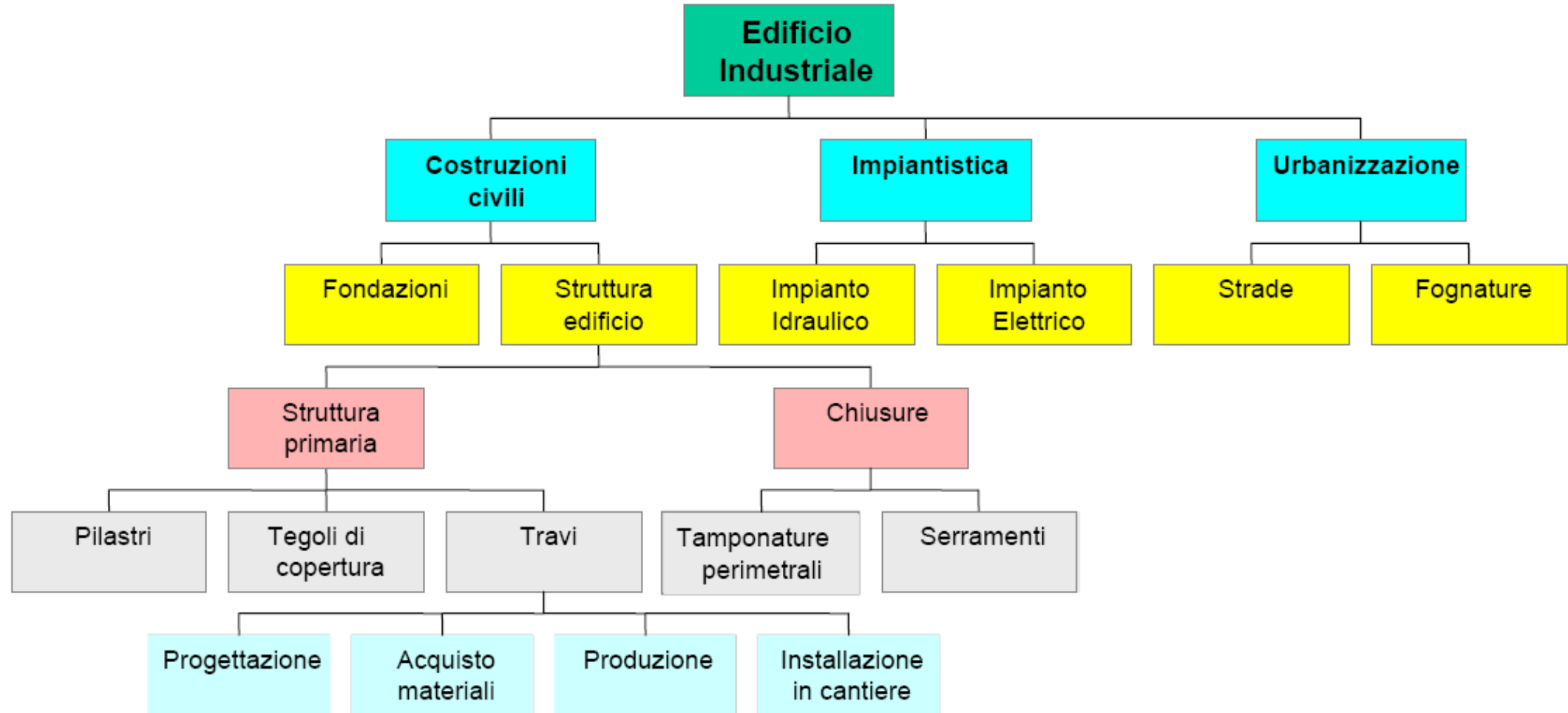


8. ATTREZZATURE ESTERNE

L'insieme di unità tecnologiche e di elementi tecnici aventi funzione di consentire o facilitare l'esercizio di attività degli utenti negli spazi esterni connessi con il sistema edilizio stesso. Il prontuario non segue l'articolazione proposta dalla norma UNI 8290 ma definisce una più analitica classificazione, frutto di un apposito studio sull'argomento.

0. LAVORI PREPARATORI	5.6	Impianti di distribuzione del gas
0.1 Demolizioni	5.7	Impianti elettrici
0.2 Scavi	5.8	Impianti di telecomunicazione
0.3 Rinterri	5.9	Impianti fissi di trasporto
0.4 Rilevati	6. IMPIANTI DI SICUREZZA	
0.5 ponteggi	6.1	Impianti antincendio
1. STRUTTURE PORTANTI		
1.1 Strutture di fondazione	6.2	Impianti di messa a terra
1.2 Strutture di elevazione	6.3	Impianti parafulmine
1.3 Strutture di contenimento	6.4	Impianti antifurto e anti intrusione
2. CHIUSURE		
2.1 Chiusure verticali	7.1	Isolamenti termici
2.2 Chiusure orizzontali inferiori	7.2	Isolamenti acustici
2.3 Chiusure superiori	7.3	Isolamenti antincendio
3. PARTIZIONI INTERNE		
3.1 Partizioni interne verticali	7.4	Barriera al vapore
3.2 Partizioni interne orizzontali	7.5	Impermeabilizzazioni
3.3 Partizioni interne inclinate	7. ISOLAMENTI E IMPERMEABILIZZAZIONI	
4. PARTIZIONI ESTERNE		
4.1 Partizioni esterne verticali	8. OPERE DI FINITURA	
4.2 Partizioni esterne orizzontali	8.1	Intonaci
4.3 Partizioni esterne inclinate	8.2	Pavimenti e sottofondi
5. IMPIANTI DI FORNITURA SERVIZI		
5.1 Impianti di climatizzazione	8.3	Rivestimenti
5.2 Impianti idrosanitari	8.4	Zoccolatura
5.3 Impianti smaltimento liquidi	8.5	Cicli protettivi
5.4 Impianti smaltimenti aeriformi	8.6	Trattamenti superficiali
5.5 Impianti smaltimento solidi	9. ATTREZZATURE INTERNE	
10. ATTREZZATURE ESTERNE		
		9.1 Arredo domestico
		9.2 Blocco servizi
		10.1 Arredi esterni collettivi
		10.2 Allestimenti esterni

WBS



“pacchetti di lavoro”

I pacchetti di lavoro coincidono con gruppi di compiti inerenti le voci consegnabili

Sistemi di Riferimento

Sistemi di Classificazione :

[OmniClass](#) (USA)

[Masterformat](#) (USA)

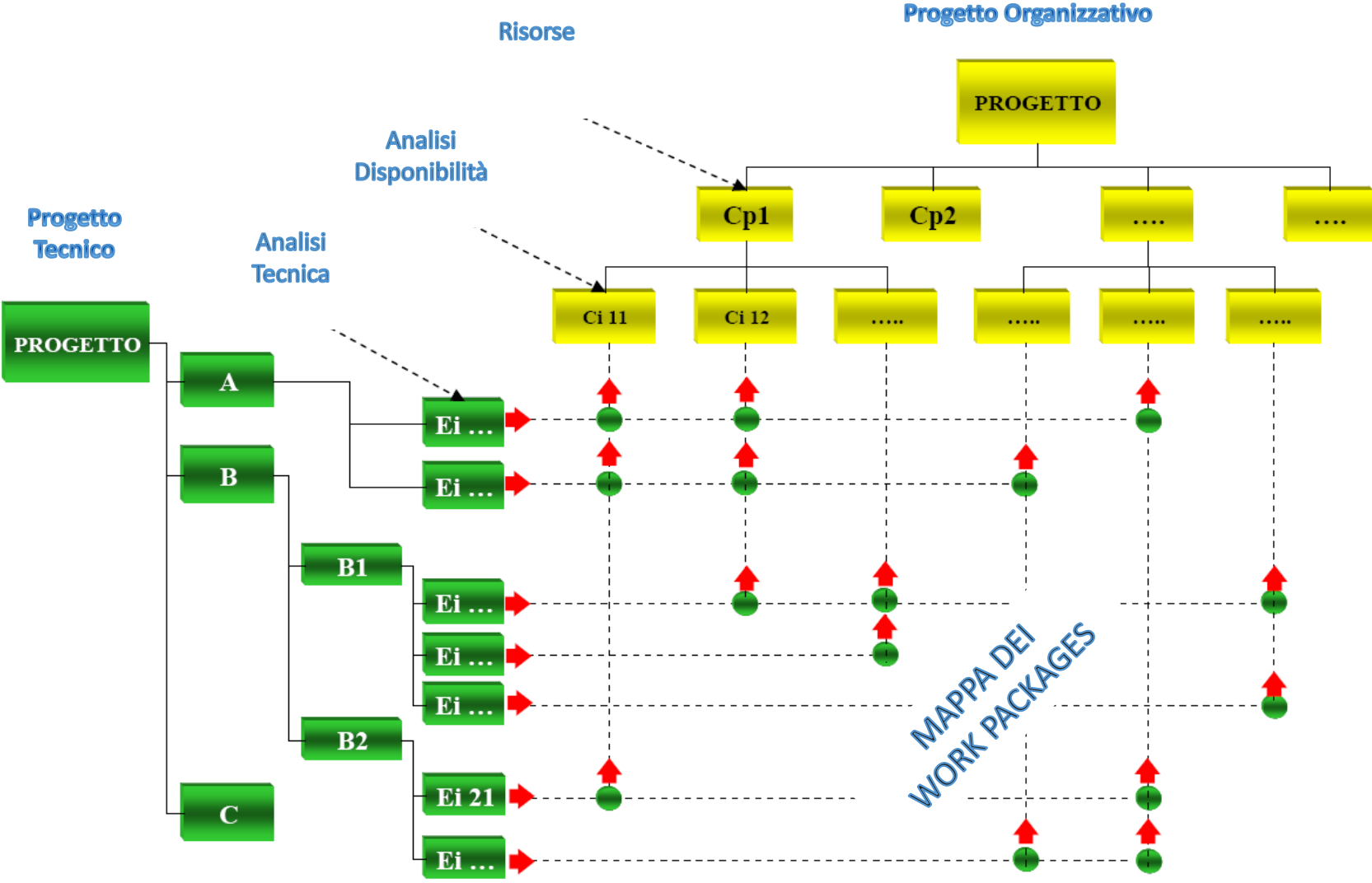
[UNICLASS](#) (UK)

[link](#)

Prezzario per opere di nuova costruzione e di ristrutturazione



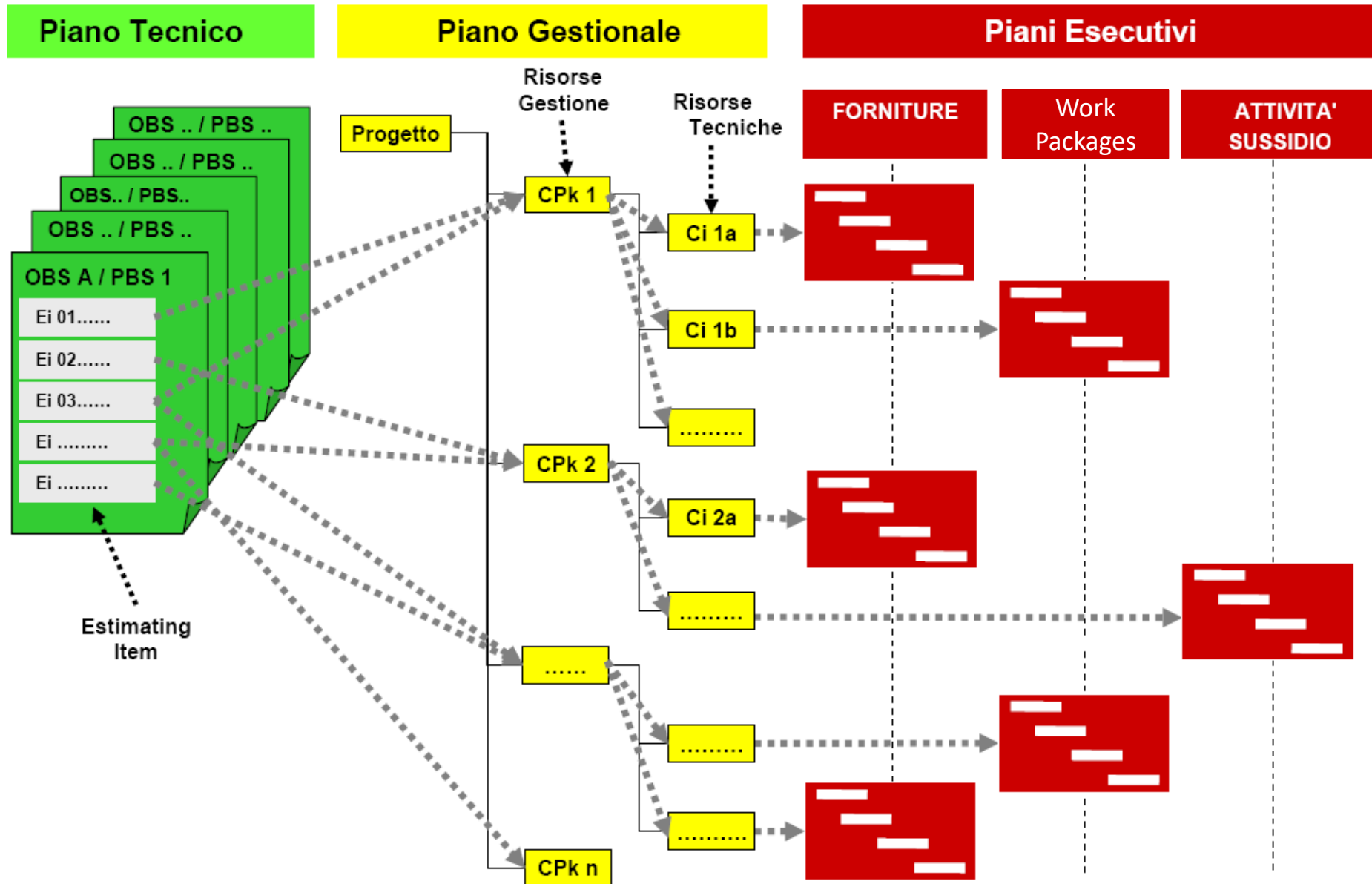
Integrazione Attività e Risorse



Work Packages

- La suddivisione per livello procede riducendo ampiezza e complessità fino a quando non perviene a una descrizione adeguata e inequivocabile della voce finale. Quest'ultimo livello si definisce “pacchetto di lavoro” o “work package” e deve avere le seguenti caratteristiche:
 - Distinto da ogni altro WP in termini di obiettivi
 - Programmabile in Costi, Risorse Tempi
 - Un solo Responsabile di Riferimento
- a ciascuno WP viene generalmente attribuito un conto specifico (contabilità di commessa) in cui vengono registrate le spese ad esso imputabili
- ogni “pacchetto di lavoro” deve essere descritto in modo chiaro:
- riassunto del lavoro da eseguire – input richiesti da altri “pacchetti di lavoro” – riferimenti a specifiche condizioni contrattuali o altri documenti pertinenti – risultati specifici da ottenere:
 - voci consegnabili o intermedie di HW, SW,
 - documenti,
 - risultati di test,
 - disegni,
 - specifiche,
 - ...

Planning



Understanding Dependencies



- What are task dependencies?
- Why is it important to understand them?
- How are they used to turn them into a project plan?

Backward reasoning

Sherlock Holmes noted: “Most people, if you describe a train of events to them, will tell you what the result would be. They can put those events together in their minds, and argue from them that something will come to pass. There are few people, however, who, if you told them a result, would be able to evolve from their own inner consciousness what the steps were which led up to that result. This power is what I mean when I talk of **reasoning backward.**”[Doyle 1930]

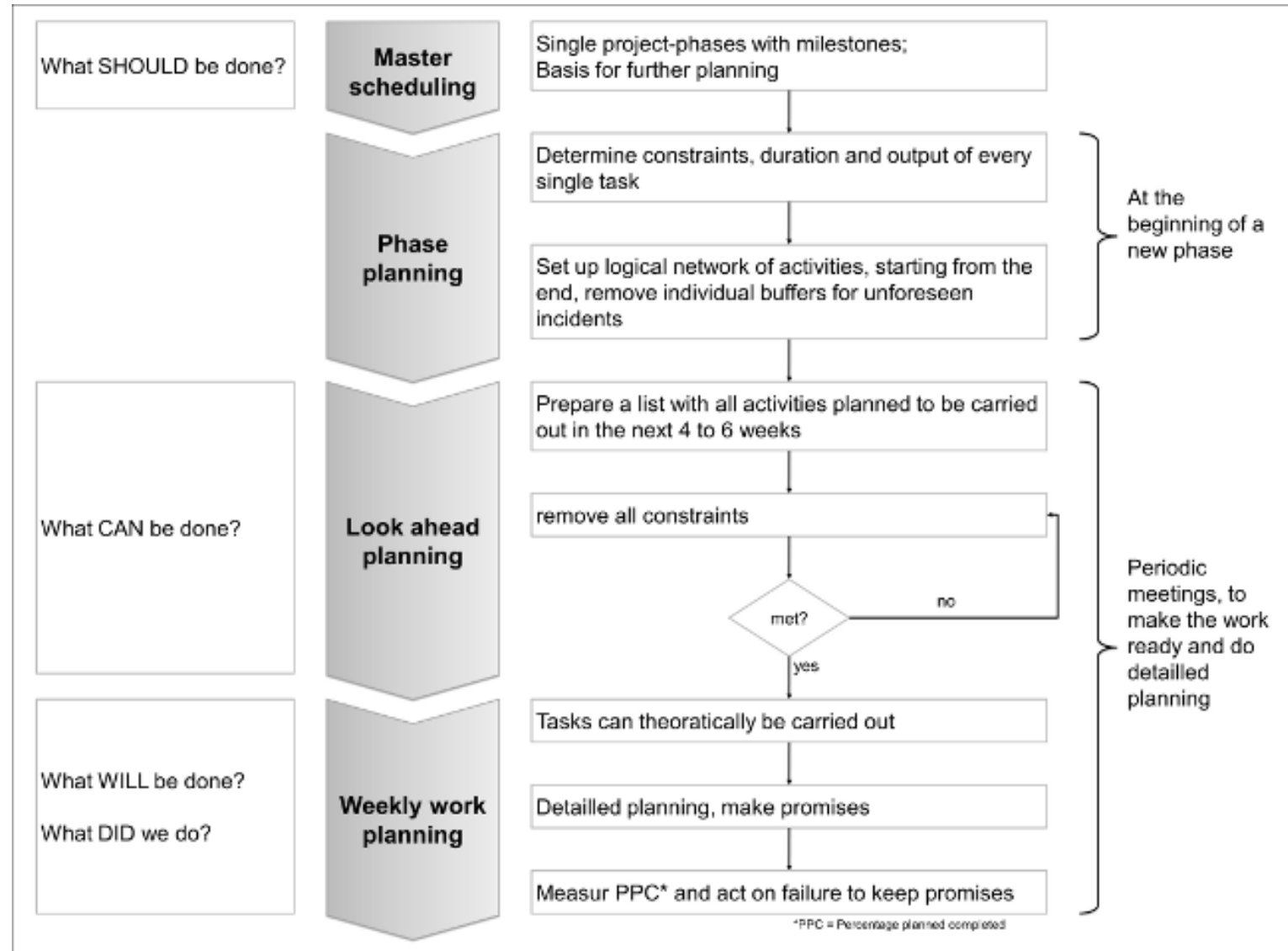
Planning construction projects “requires an intimate knowledge of construction methods combined with the ability to visualize **discrete work** elements and to establish **their mutual interdependence and their result**”-- backward reasoning.

The **plan is graphically** displayed as a **precedence diagram**, which completely and accurately presents the work activities and their interrelationships. To develop a complete network, it is necessary for the planners to visualize and consider the entire project from start to finish. The network clearly shows the sequence of work and is an **efficient means of communicating the plan.**

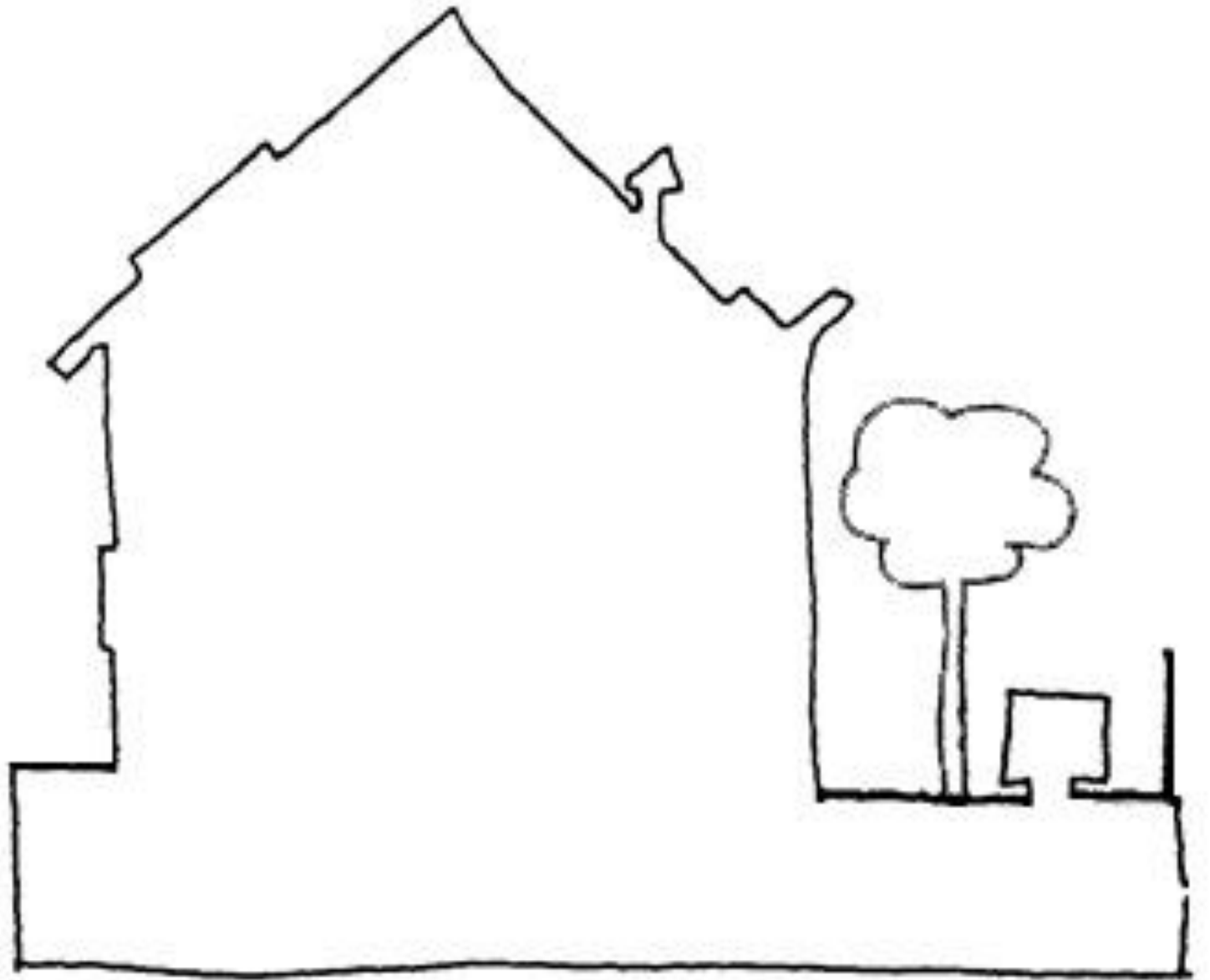
Le propedeuticità tecniche esistono solo localmente

Come si costruisce il masterplan?

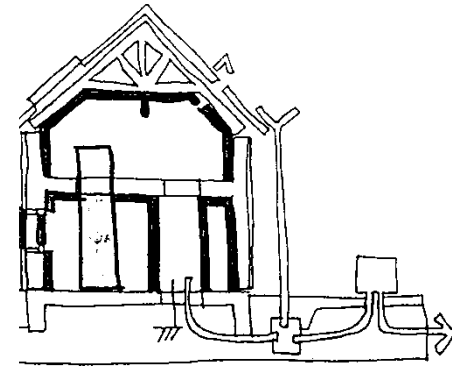
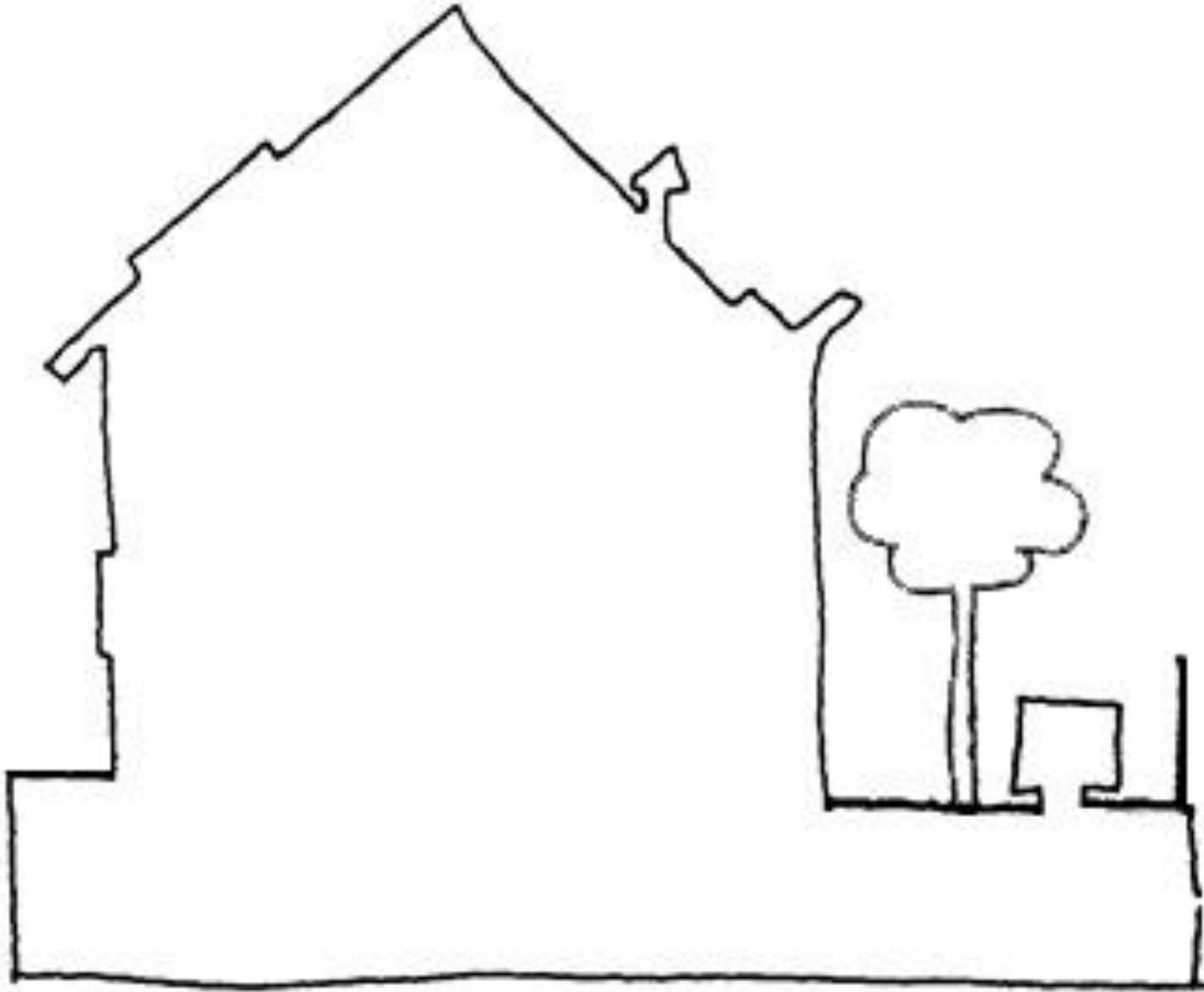
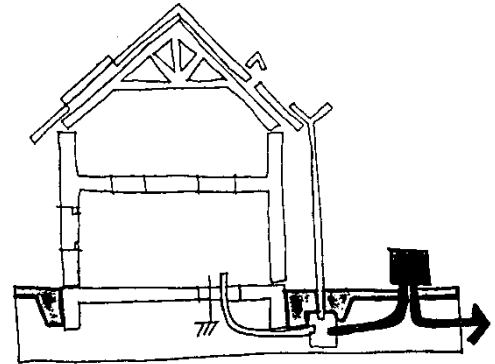
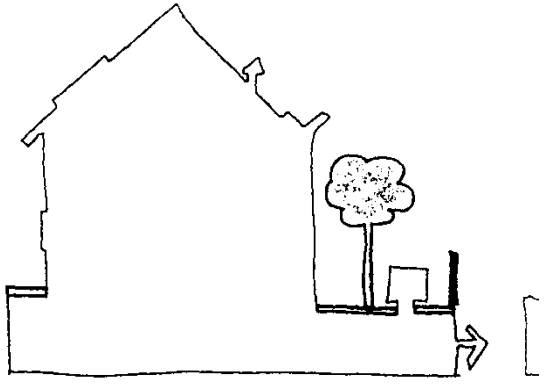
- A focus on delivering the value desired by the owner/client/end-user
- Whole System Optimization through Collaboration and systematic learning
- Allowing value to flow by systematically eliminating obstacles to value creation and those parts of the process that create no value
- Creating pull production
- Continual improvement/pursuit of perfection involving everyone in the system



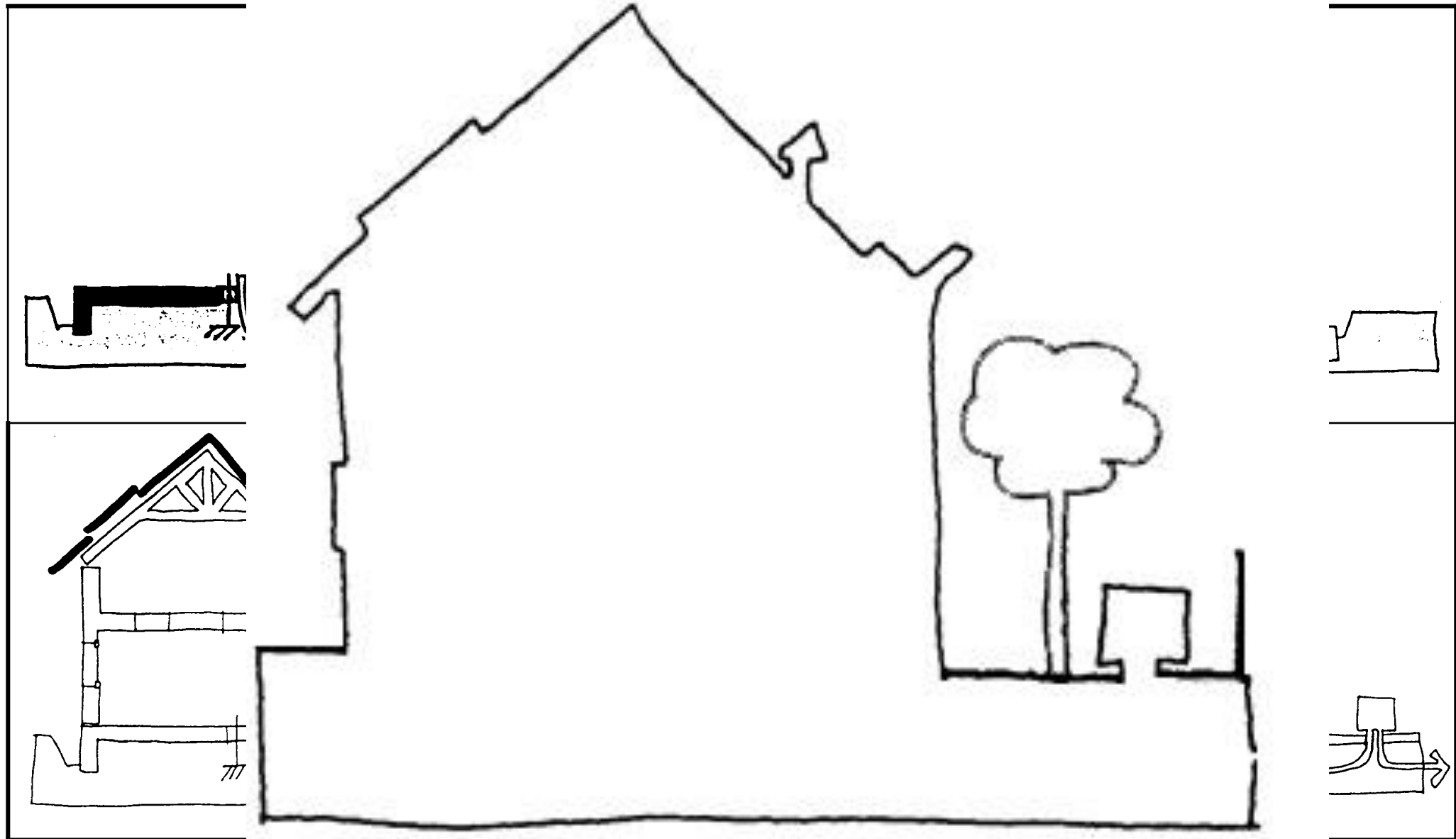
MasterPlan



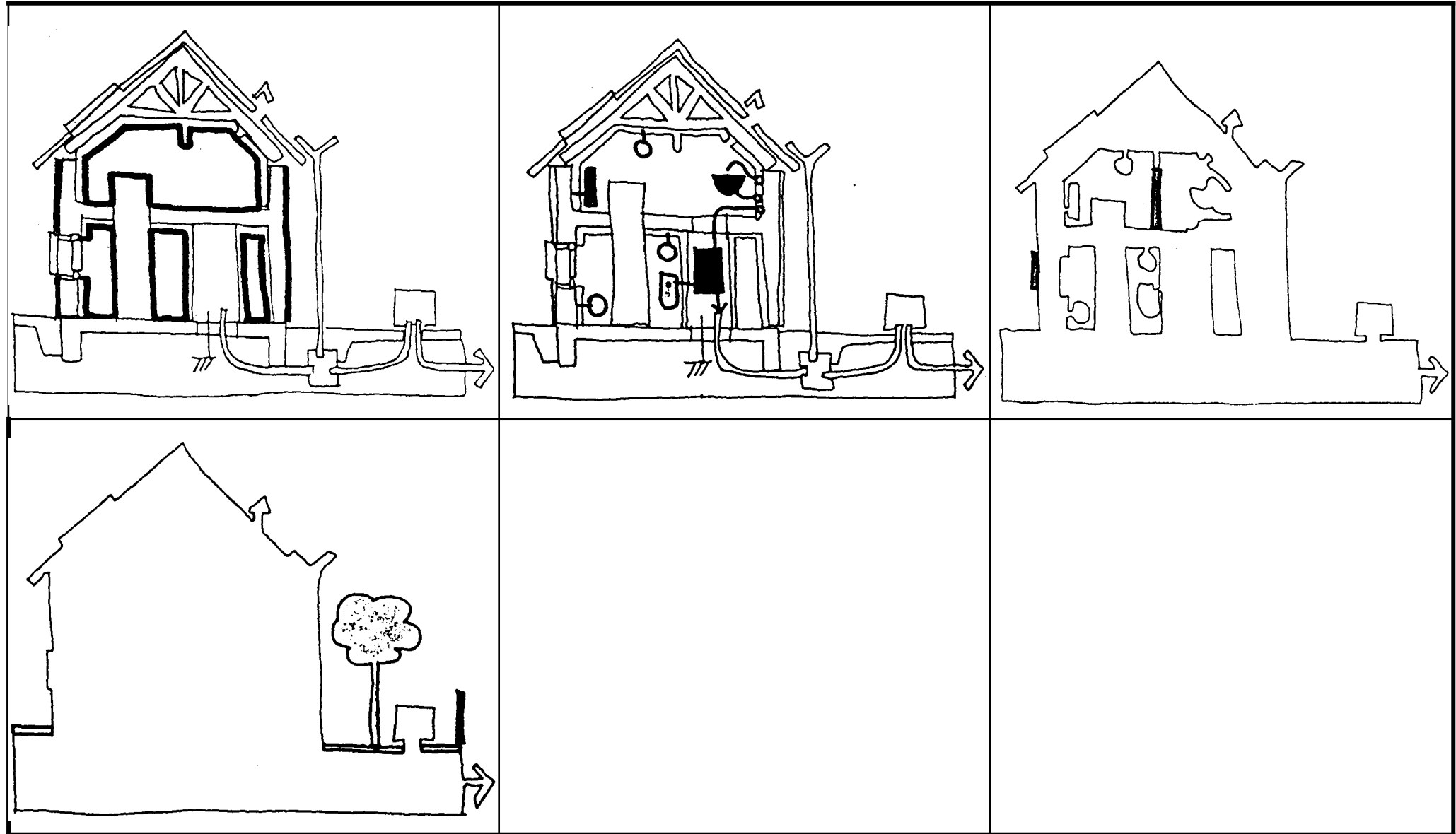
Backward



Master Plan Tecnico



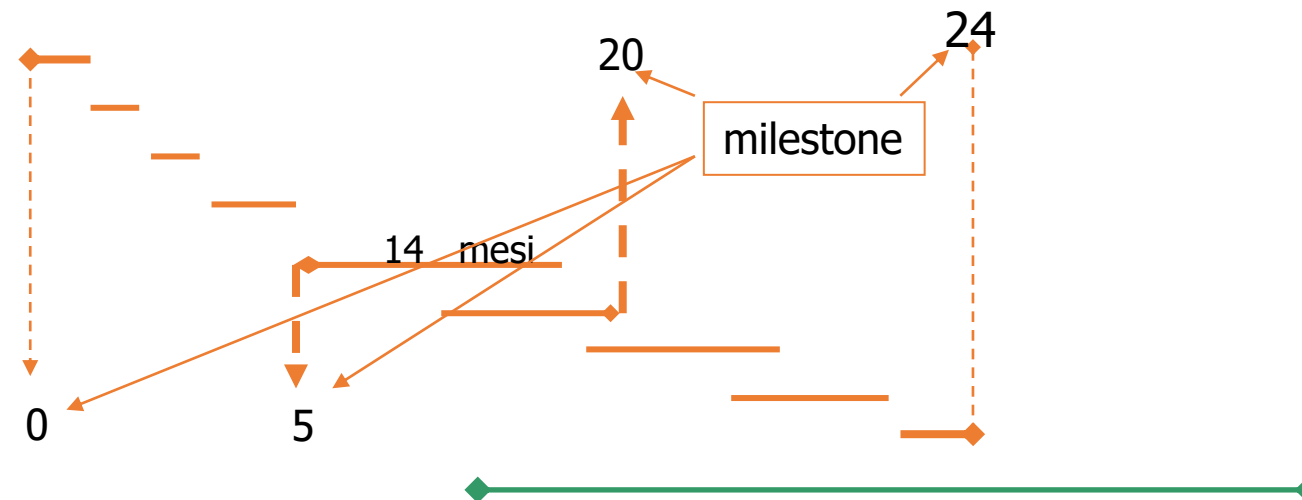
Master Plan Tecnico



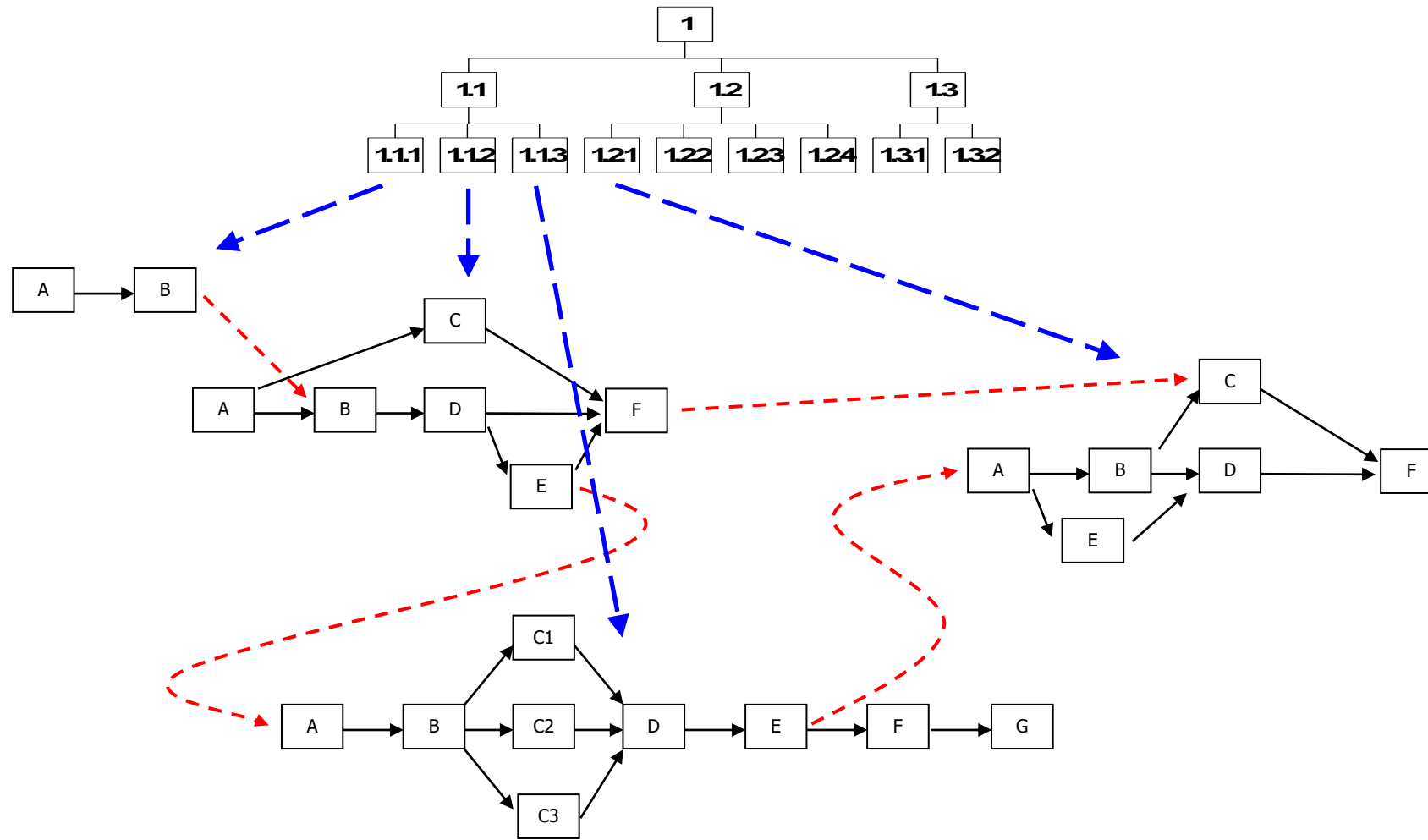
Dati di avvio (Master Plan - Schedule)

Descrizione degli obiettivi generali del progetto distinti in sotto-obiettivi e flussi di attività che ne consentono il raggiungimento evidenziando i vincoli intrinseci del progetto:

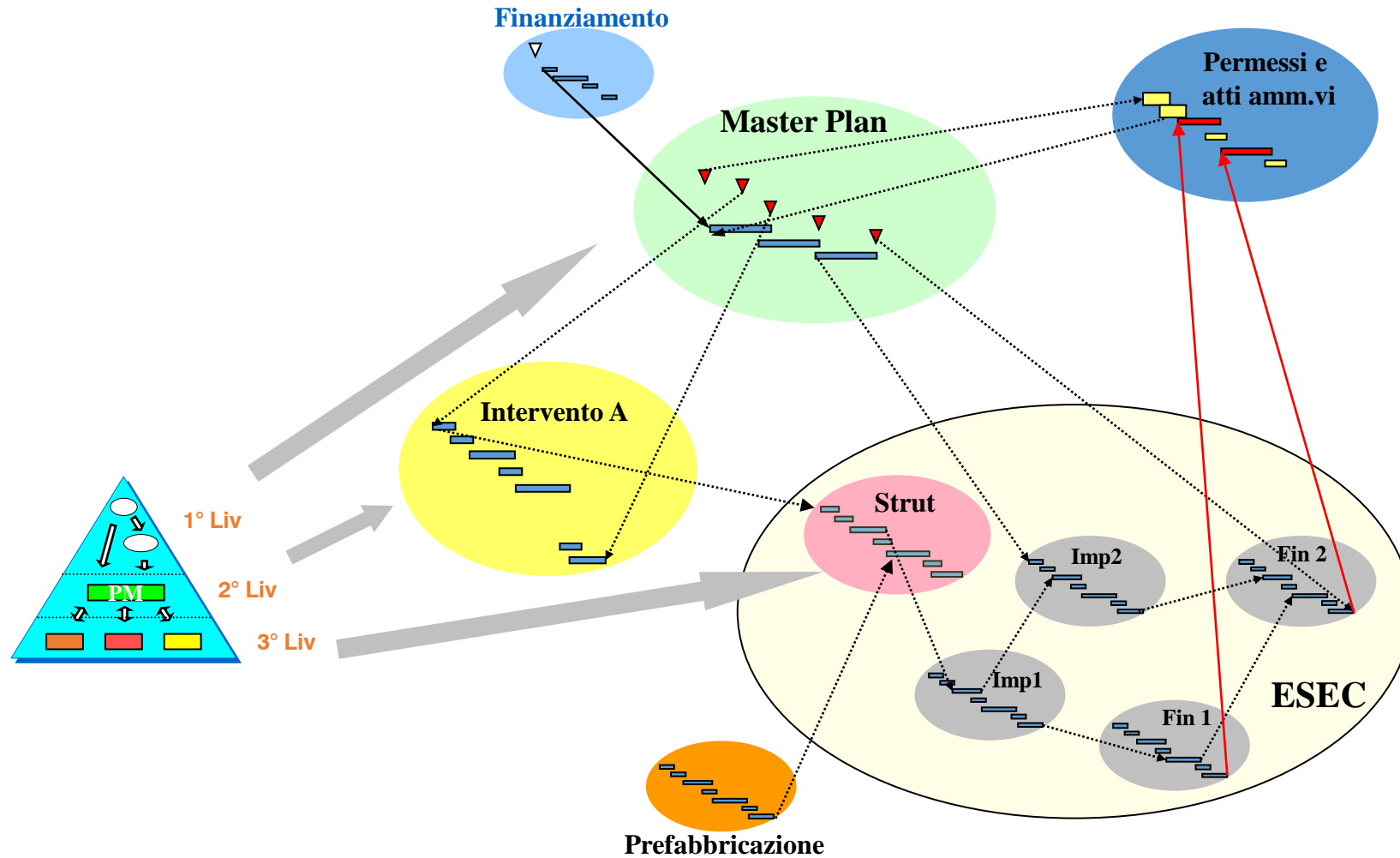
- Ingegneria
- Specifica tecnica
- Specifica di fornitura
- Richiesta d'offerta
- Selezione e ordine
- Fabbricazione
- Trasporto
- Montaggio e posa
- Integrazione
- Collaudo e avviamento
- Vendita



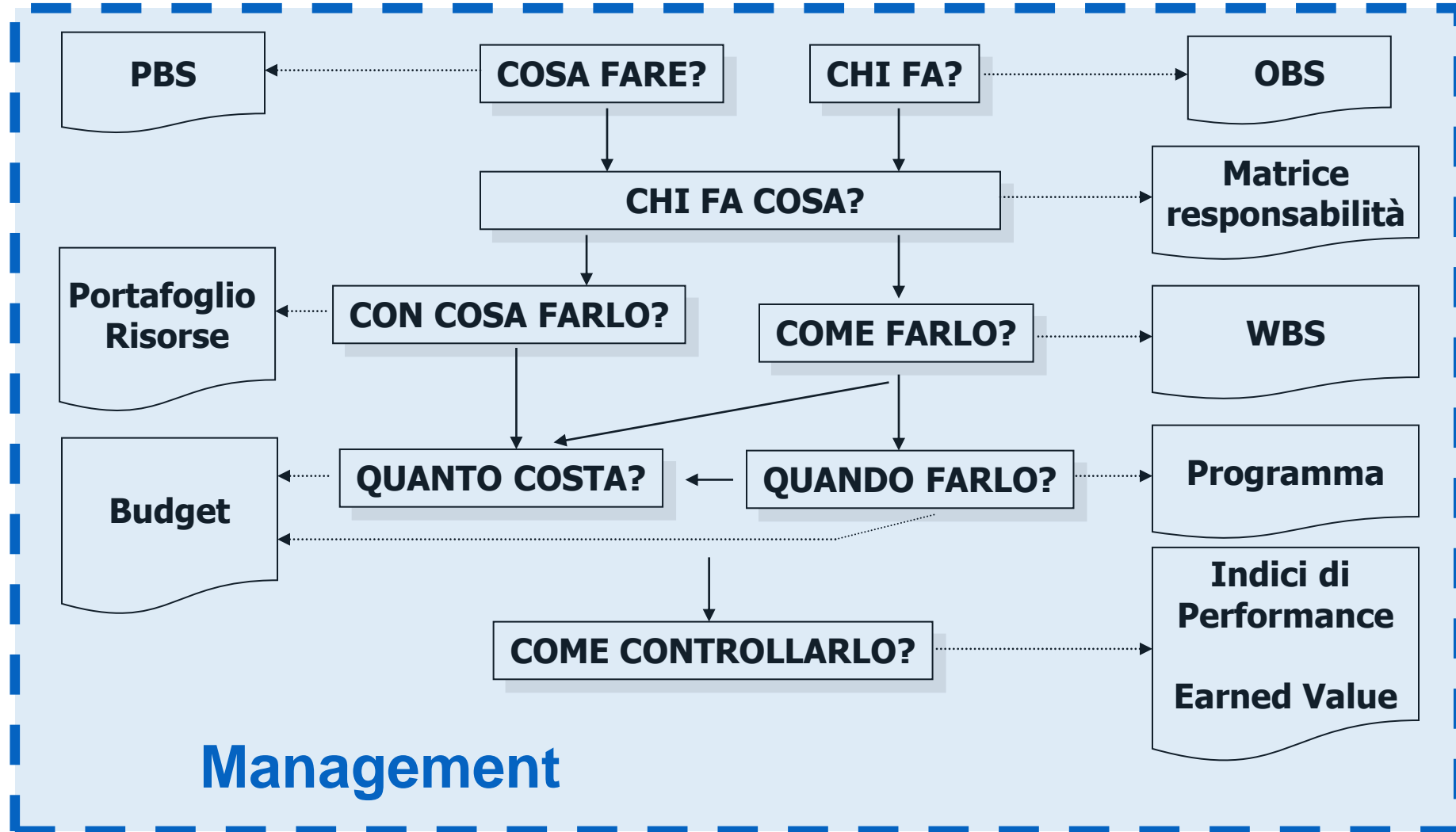
Programmazione integrata dei Work Packages



Programmazione integrata di commesse

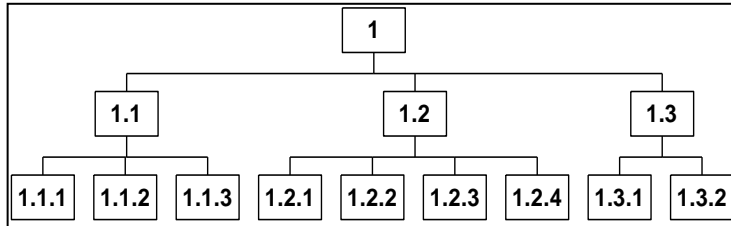


Problemi del Management

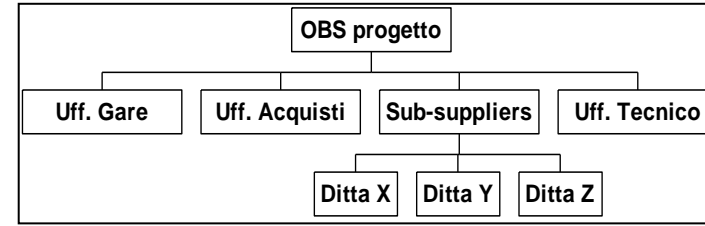


Passi della pianificazione per l'Organizzazione della Costruzione

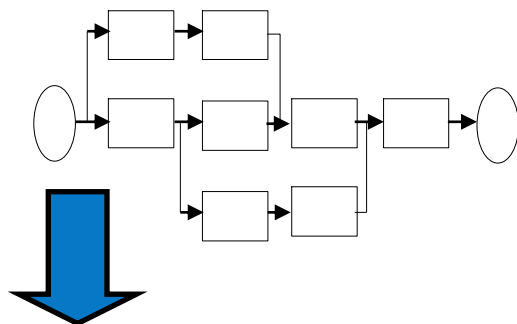
Passo 1 : PBS-WBS - Cosa e come si deve fare ?



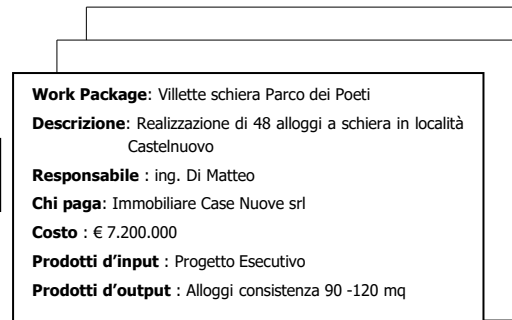
Passo 2 : OBS – Con quali risorse ?



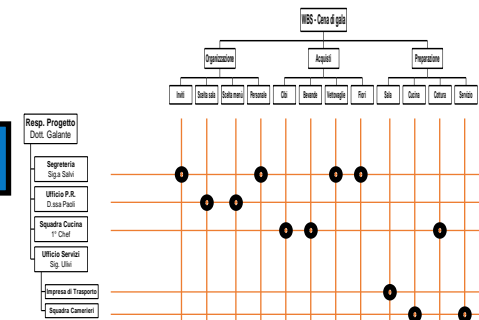
Passo 5 : Logica di progetto



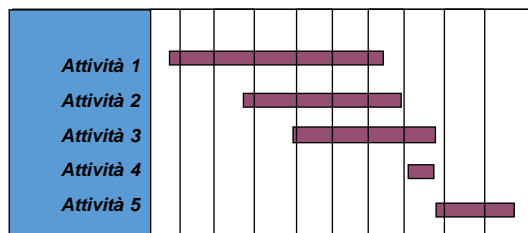
Passo 4 : Procedure Tecniche



Passo 3 : Assegnazione risorse

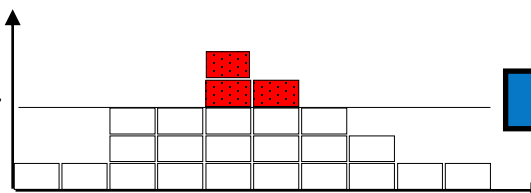


Passo 6 : Piano dei tempi

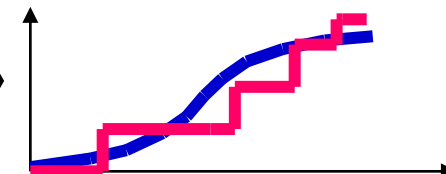


BASELINE

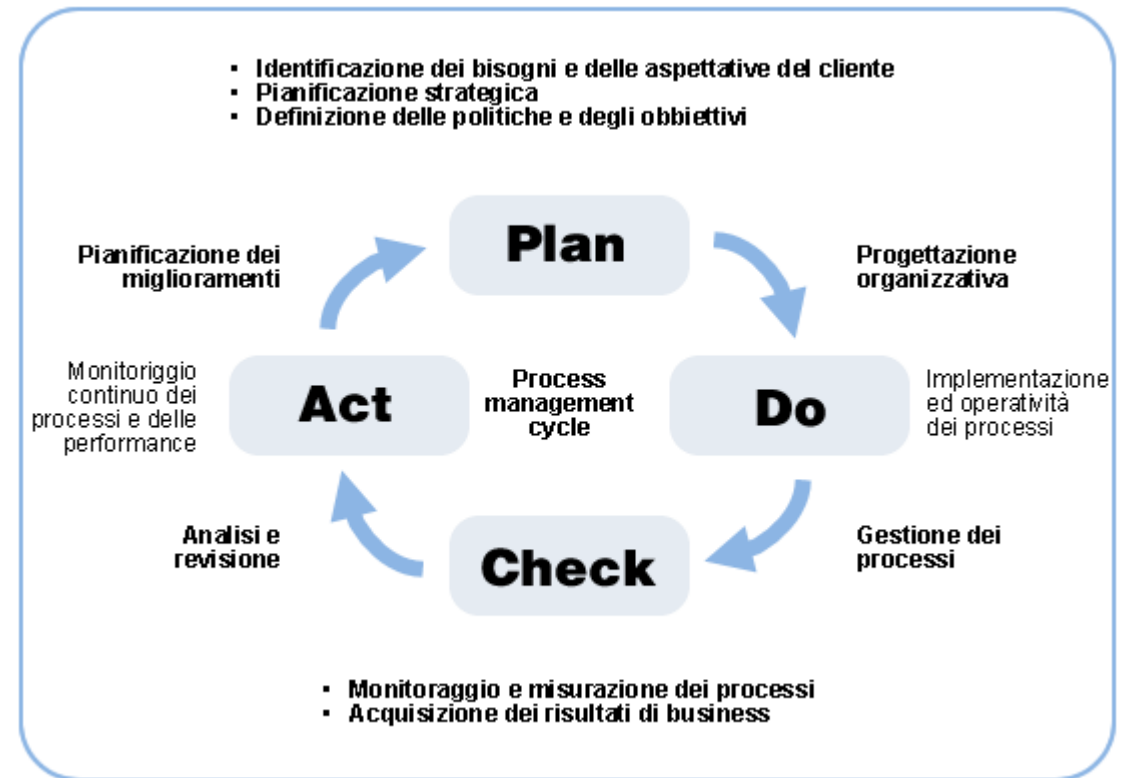
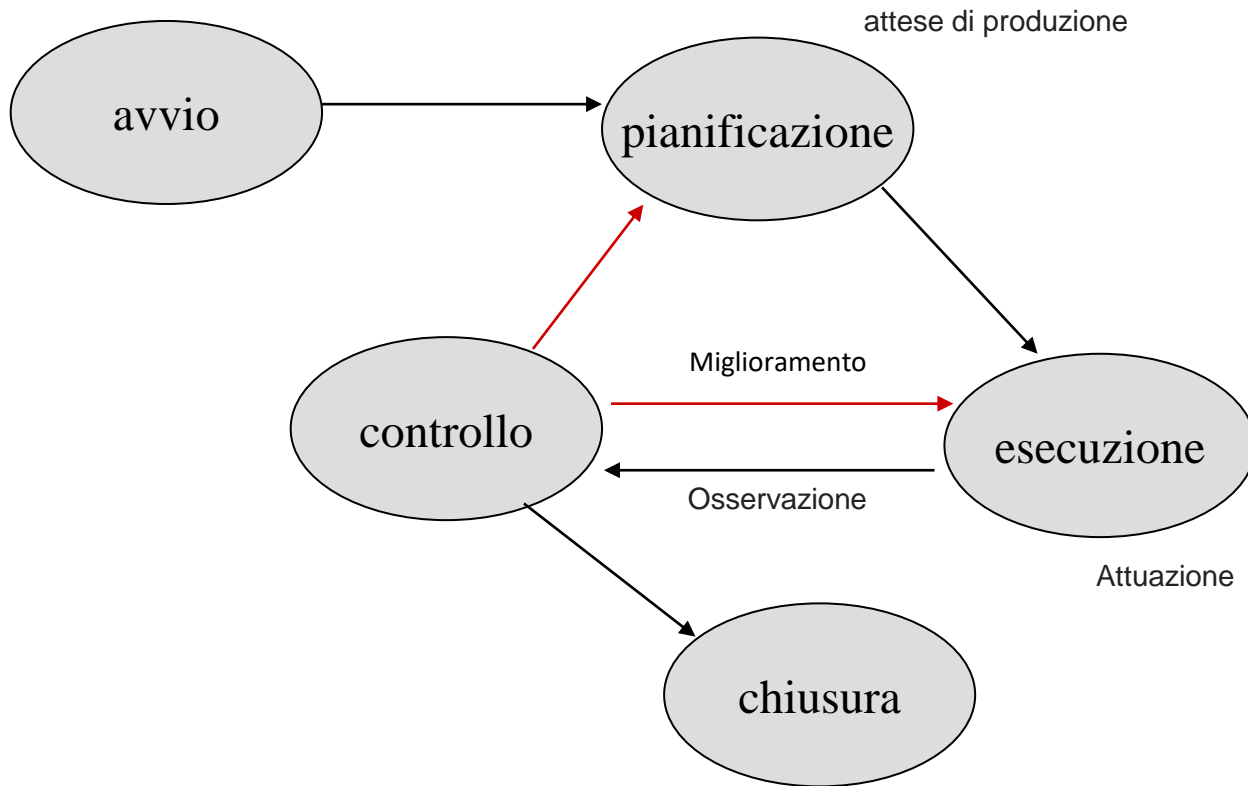
Passo 7 : Piano delle risorse



Passo 8 : Piano dei costi/ricavi

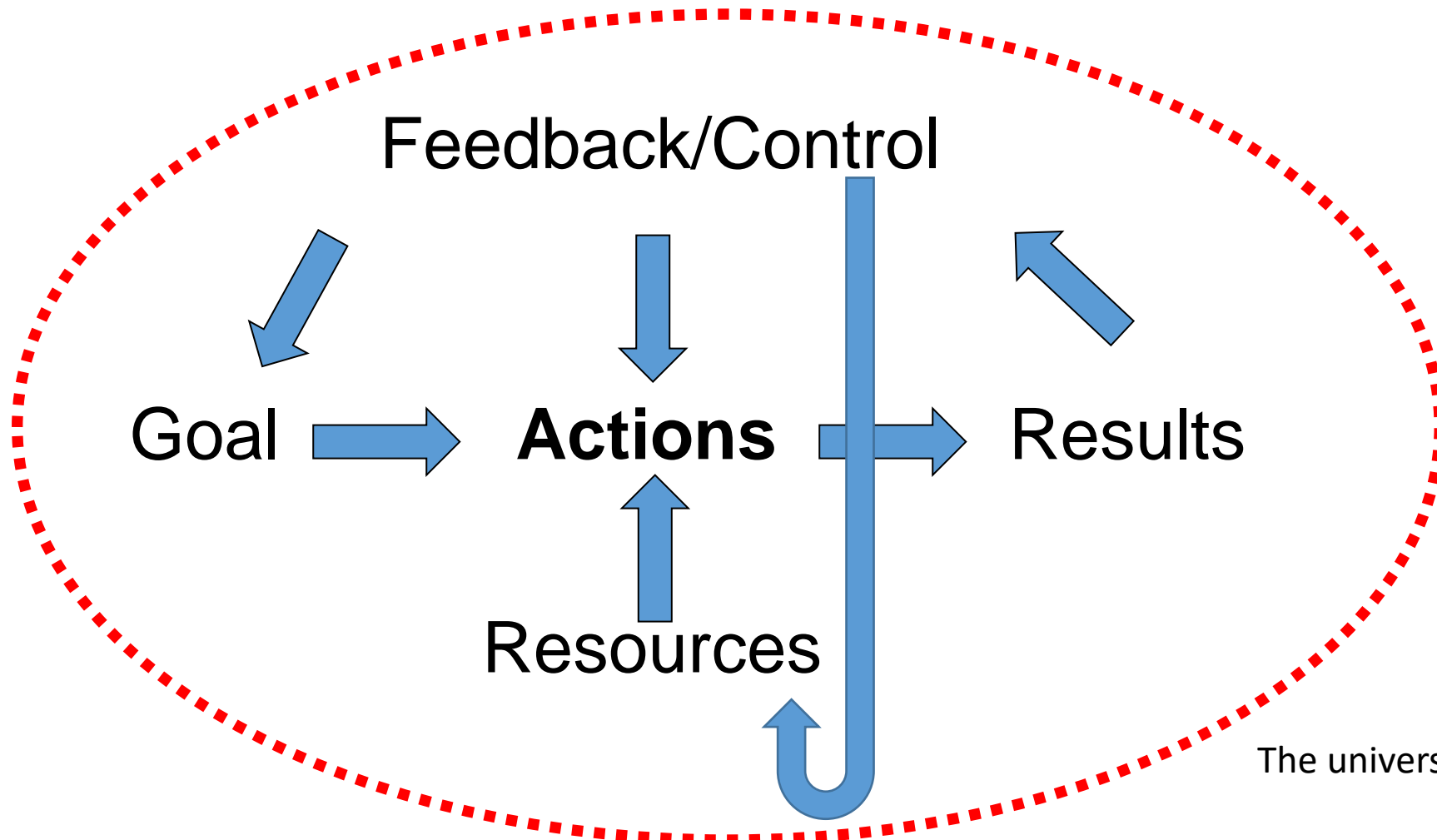


Il ciclo iterativo di Deming



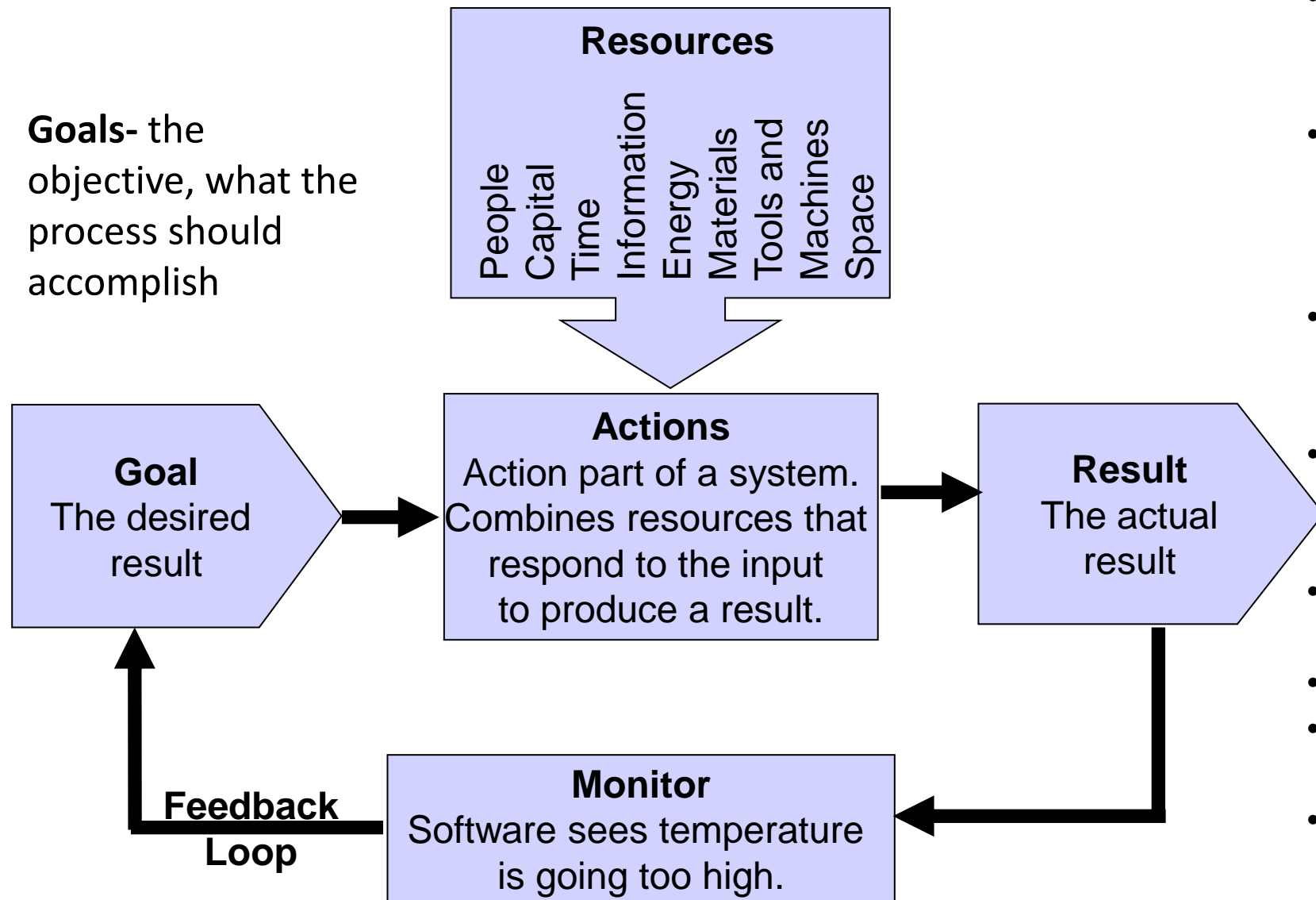
Technological system as a process

- System – a group of parts working together in a predictable way, designed to achieve a goal.



The universal systems model.

The Basic System Model

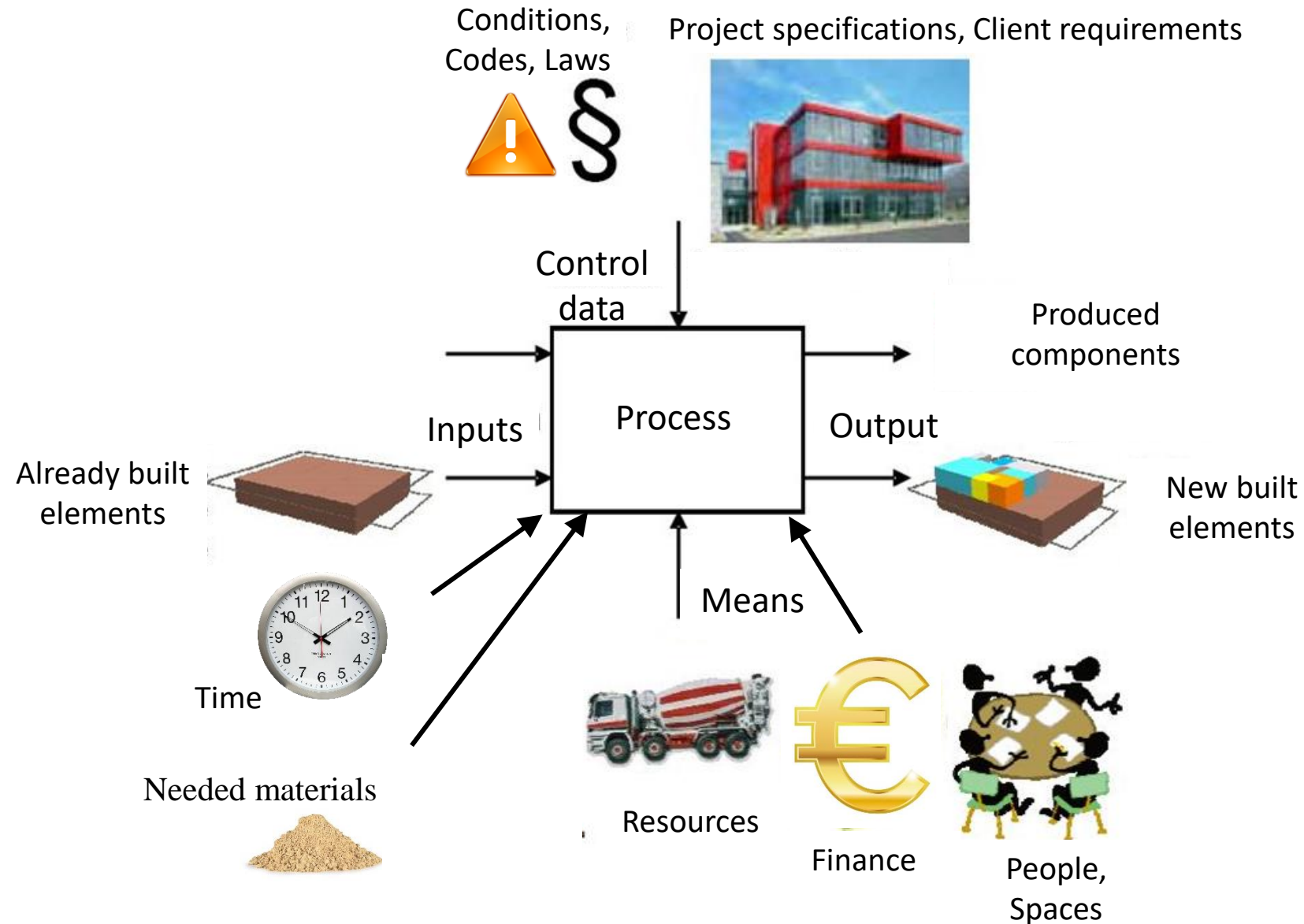


Goals- the objective, what the process should accomplish

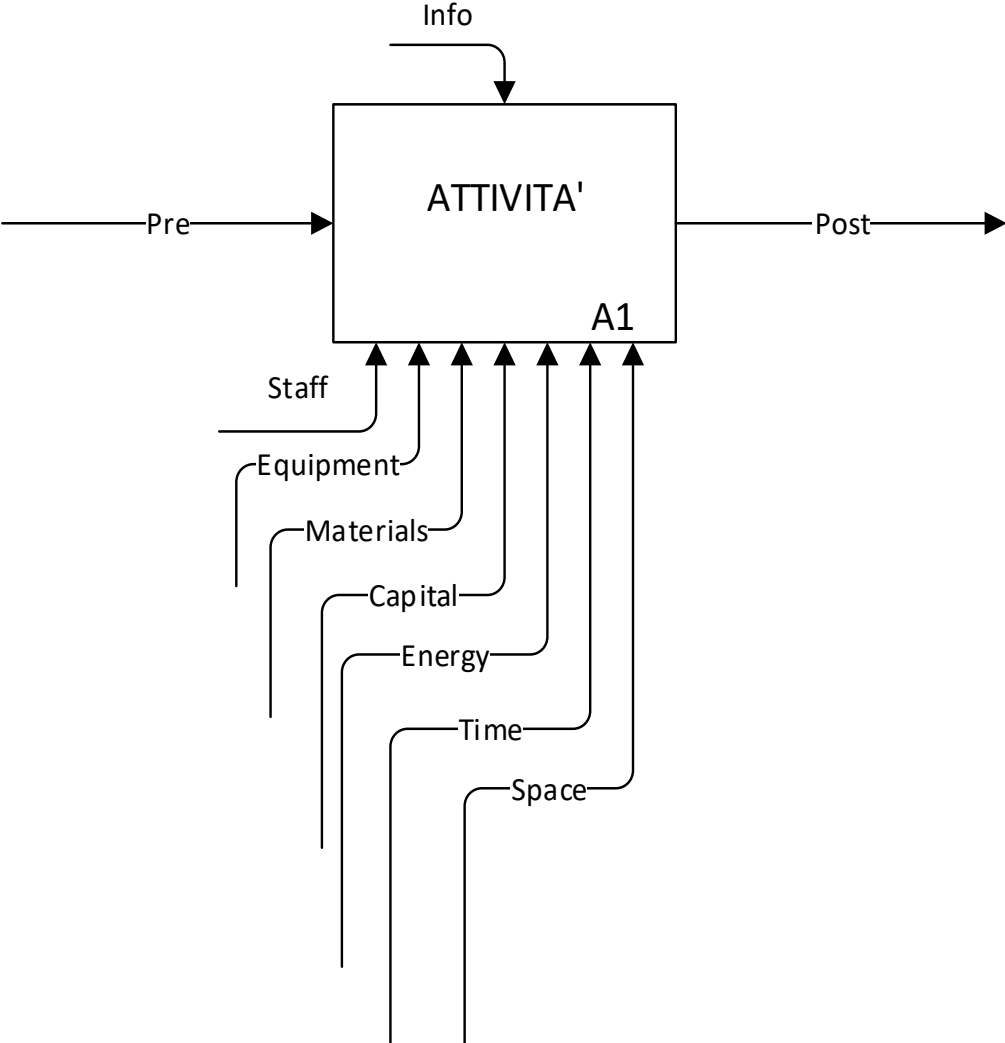
- During the **Actions** the **8** technological *Resources* are used.
- **People** determine the need, solutions to the problems, and how the inputs will be used to obtain the output.
- **Information:** The people must have background knowledge of math and science to appropriately design solutions to problems and carry out the solutions.
- **Materials:** Natural or man-made materials go into the creation of the output.
- **Machines and/or Tools** are needed to turn raw materials or industrial materials into final solutions.
- **Energy** allows work to be carried out throughout the system.
- Transportation:
- **Capital:** the money and land needed to create the output
- **Time:** needed to design, create, and assess the solution
- **Space:** The place needed to perform operations

All processes include a *Goal (Input), Process, and Output*

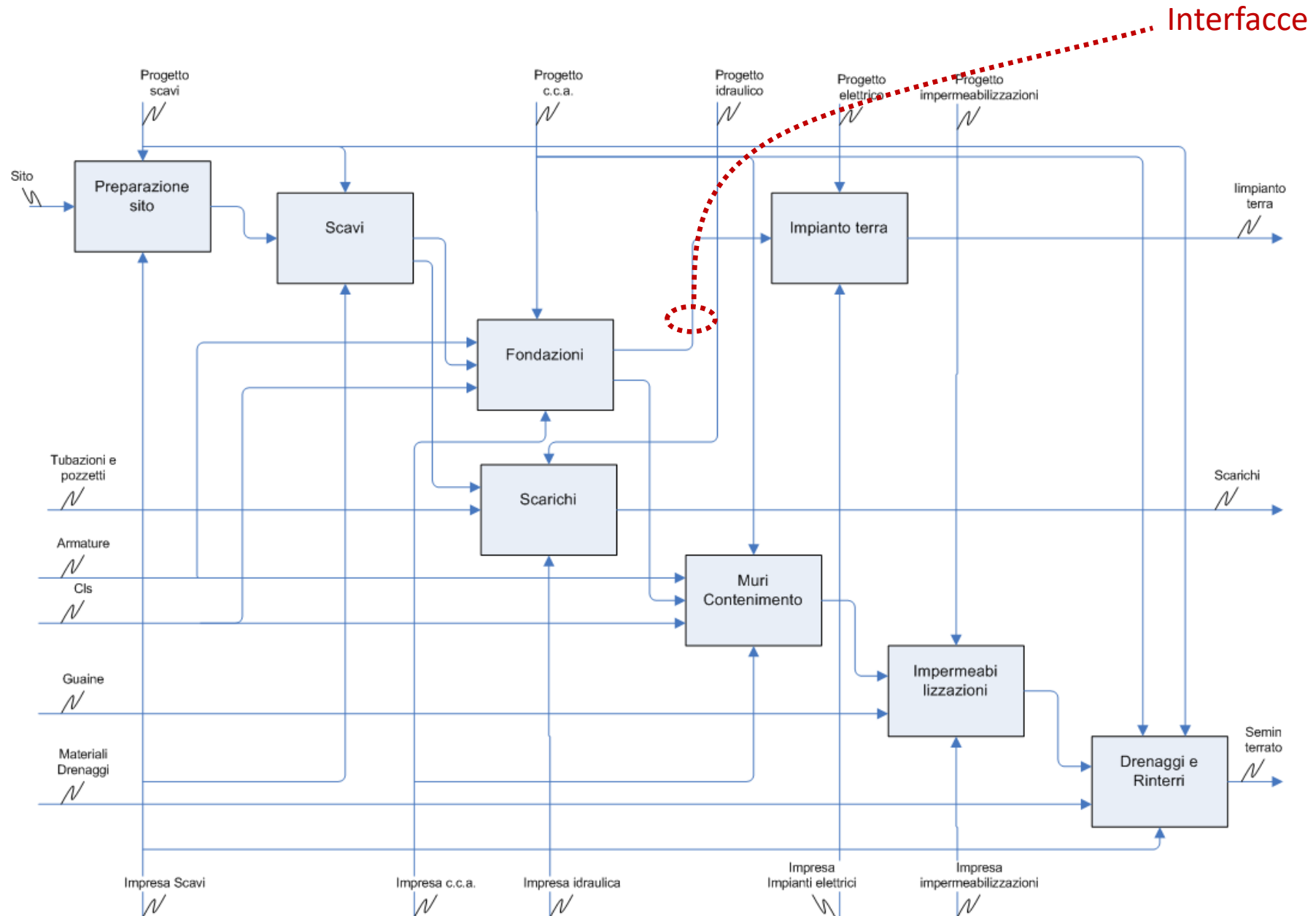
Il framework della sostenibilità della produzione



Process as State Transition



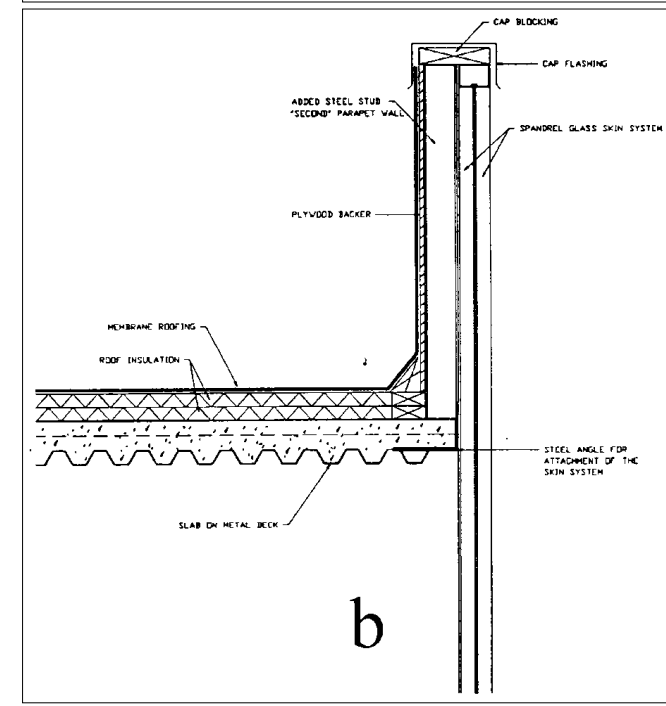
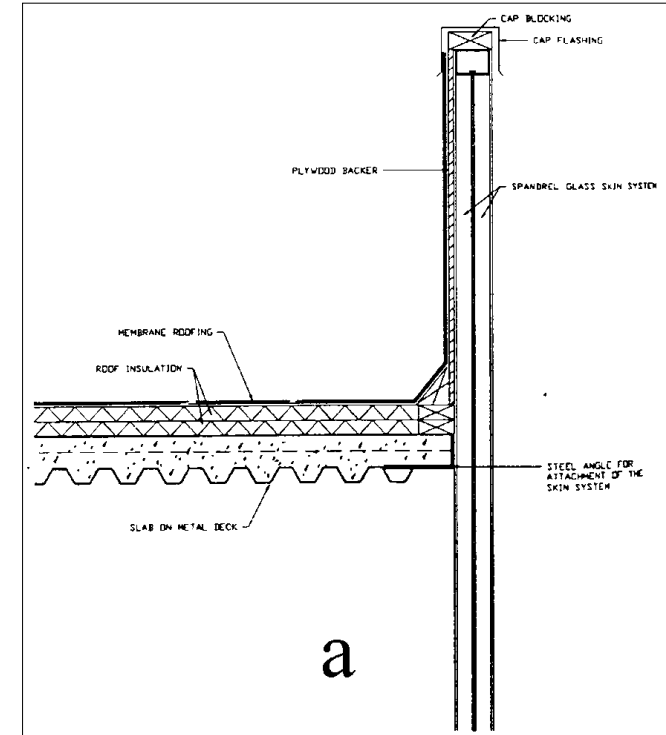
Es. Realizzazione fondazioni



Interface analysis



Willis Building in Ipswich one of the first buildings designed by Norman Foster

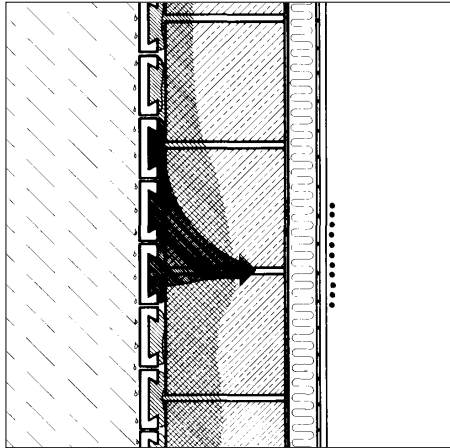


Interface analysis

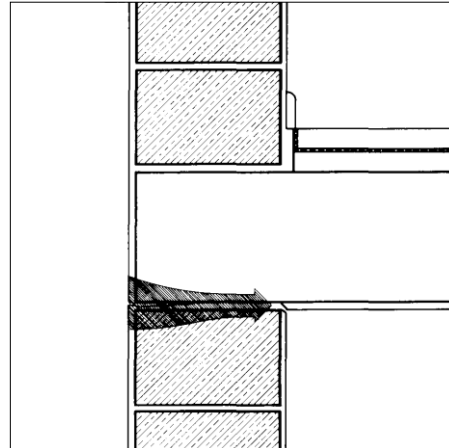
Technical Interfaces

Compatibility

Physical

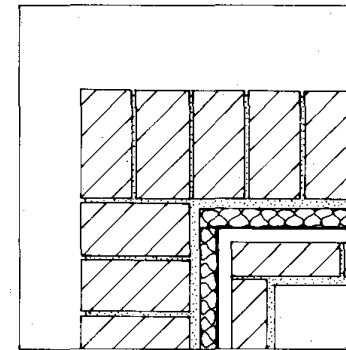


Physical

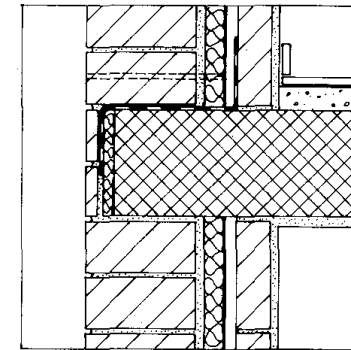


Compatibility

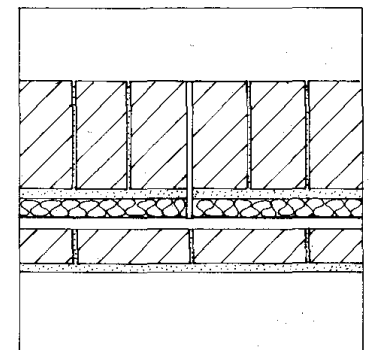
Geometric



1

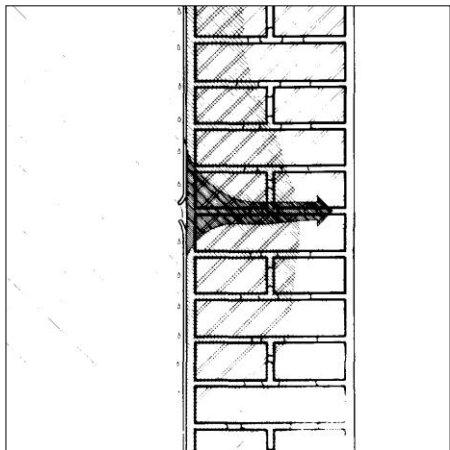


2

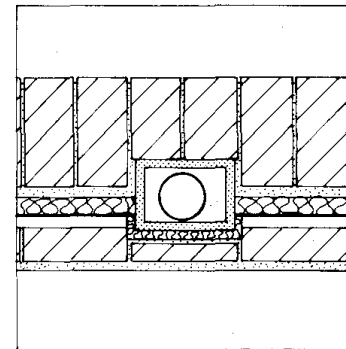
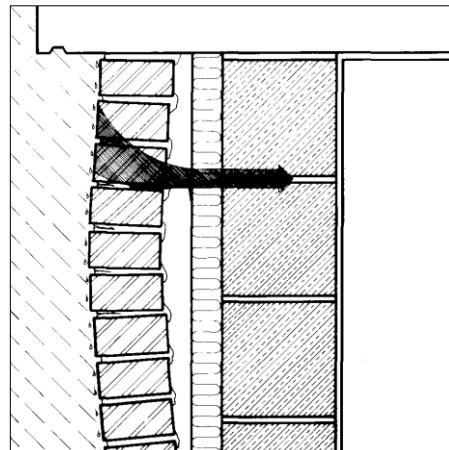


3

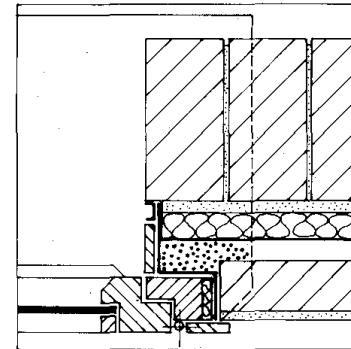
Chemical



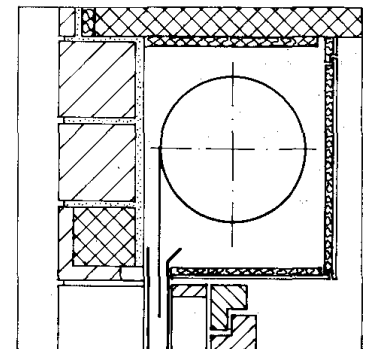
Physical



4



5



6