

27 marzo 2015

ORDINE DEGLI  
**INGEGNERI**  
DELLA PROVINCIA DI  
**TORINO**

# Integrazione delle competenze specialistiche

## Il processo di progettazione

Ing. Lorenzo Buonomo  
Arch. Alessandra Sighinolfi

La rapida evoluzione delle tecnologie e la continua evoluzione delle norme tecniche non permettono più che tutte le conoscenze risiedano in un'unica mente.

Il Progetto deve essere quindi sviluppato da una **squadra**.

La squadra deve essere composta da un numero di specialisti adeguato alla complessità ed alla categoria del progetto.

Con riferimento alla tavola Z-1 delle nuove tariffe professionali del **2013** le **categorie di progetto** sono:

- **E.** Edilizia
- **S.** Strutture
- **I.** Impianti
- **V.** Infrastrutture per la mobilità
- **D.** Idraulica
- **T.** Tecnologie per la informazione e della comunicazione
- **P.** Paesaggio, ambiente, naturalizzazione, agroalimentare, zootecnica, ruralità, foreste
- **U.** Territorio, urbanistica

Le categorie sono ancora più articolate se si prendono in considerazione le diverse problematiche progettuali che si devono affrontare per le differenti “categorie” di opere previste dall'allegato A al Dpr 207/2010 individuate dall'acronimo “OG” per la qualificazione e la valutazione delle offerte nelle gare per la costruzione.

Differenti infatti sono le problematiche progettuali per un edificio civile e industriale (OG1) da quelle per strade, ferrovie, ecc. (OG3) o per un restauro e manutenzione di beni sottoposti a tutela culturale ambientale (OG3).

L' **“integratore delle competenze specialistiche”** non solo deve risolvere le interferenze, ma ha anche la responsabilità di coordinare e verificare che lo sviluppo del progetto avanzi in modo coordinato e progressivo nelle differenti categorie di opere che lo compongono.

Le differenti categorie di opere hanno spesso esigenze contrastanti.

Ciò che è ottimale per una categoria non sempre lo è per le altre.

Il progetto sarà “di qualità” non solo per la qualità dei singoli progettisti, ma soprattutto se i progettisti saranno stati **ben coordinati**.

Il **coordinatore** (l'integratore delle competenze specialistiche) deve analizzare le **interferenze** e **indirizzare** la mediazione.

Ad opera realizzata le critiche sono facili.

Quello che funziona verrà dato per scontato.

La soluzione mediata sarà criticata dal fruitore e considerata un difetto del progetto.

A posteriori si dimentica la motivazione della mediazione.

E' indispensabile conservare la documentazione che attesti le motivazioni e le condivisioni delle scelte progettuali.

## Piano di lavoro

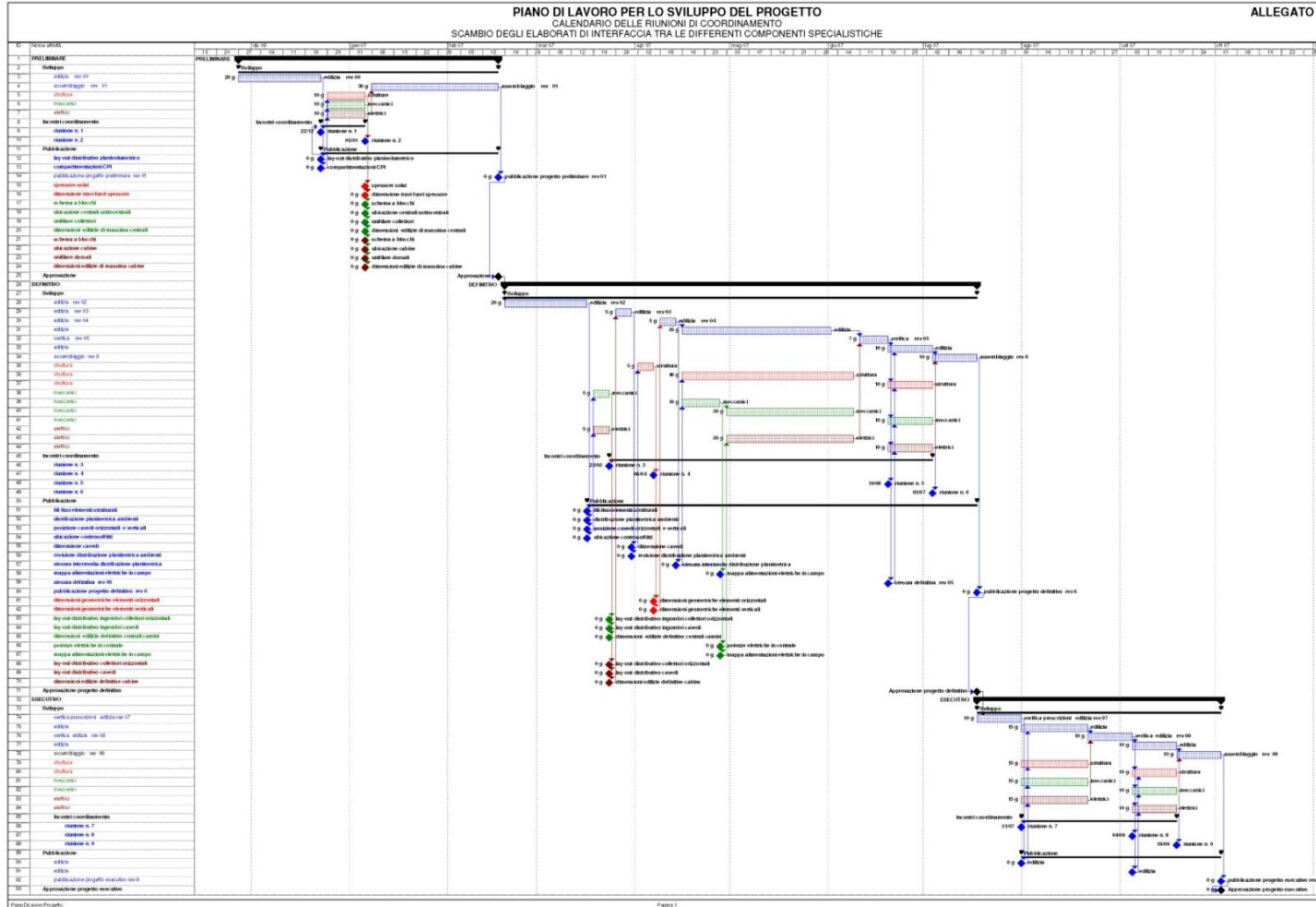
Lo sviluppo del progetto deve avanzare **per gradi**, partendo dal generale, scendendo sempre più nel dettaglio.

Il **processo di progettazione** deve essere pianificato in modo da identificare e documentare le fasi più critiche, che corrispondono ai momenti di interscambio di informazioni tra i vari soggetti che collaborano alla progettazione durante tutte le fasi di sviluppo del progetto.

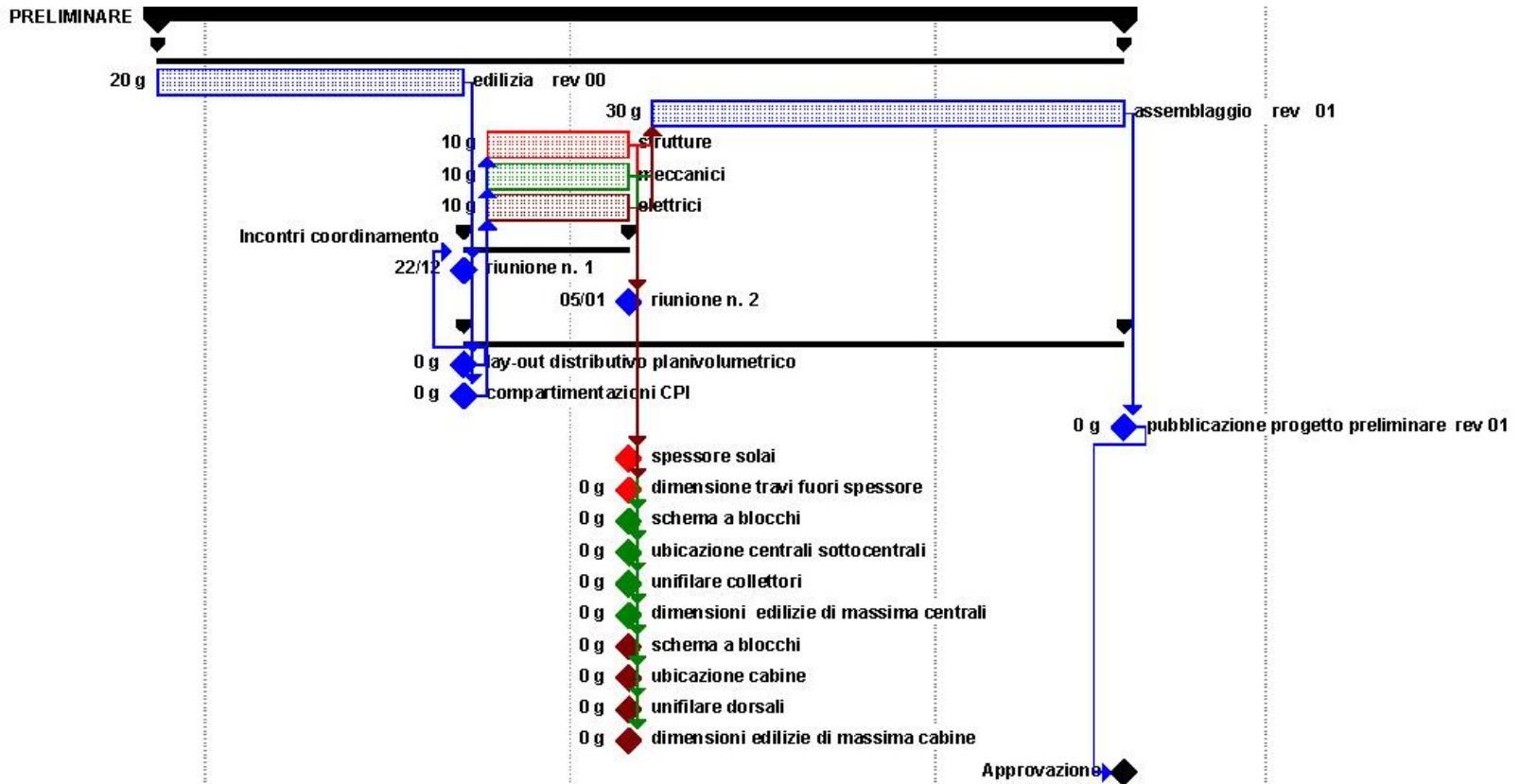
La pianificazione deve:

- definire la **tempistica** di massima delle attività e la loro **sequenza logica**, comprese le fasi di riesame, verifica e validazione;
- individuare **responsabilità** e autorità per ogni attività;
- individuare i confini e le **interfacce** tra i **diversi gruppi** professionali coinvolti.





Piano di lavoro per lo sviluppo del progetto



## Incontri di coordinamento

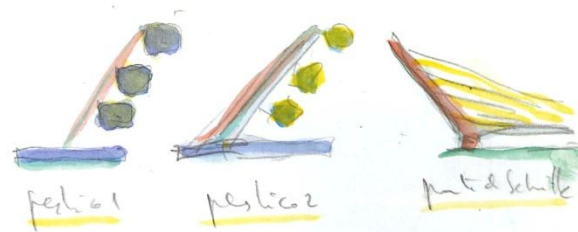
### ▪ Riunione 1

- ED
- Layout distributivo planivolumetrico
  - Compartimentazioni CPI

### ▪ Riunione 2

- ST
- Spessore solai
  - Dimensione travi fuori spessore
- ME
- Schema a blocchi
  - Ubicazione centrali sottocentrali
  - Unifilare collettori
  - Dimensioni edilizie di massima centrali
- EL
- Schema a blocchi
  - Ubicazioni cabine
  - Unifilare dorsali
  - Dimensioni edilizie di massima cabine

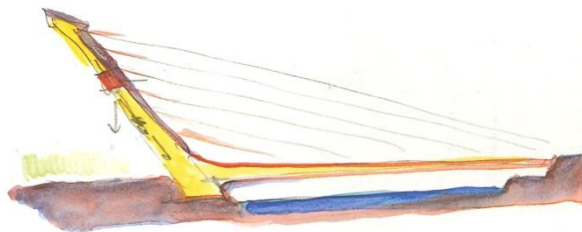
Il Preliminare è la fase più critica del progetto.



in ste capibulo se esplora lo analogo al  
cambio de scale  
el mio pino a  
di feti scab e scabdi  
i pino de alla pino  
china definitiva.

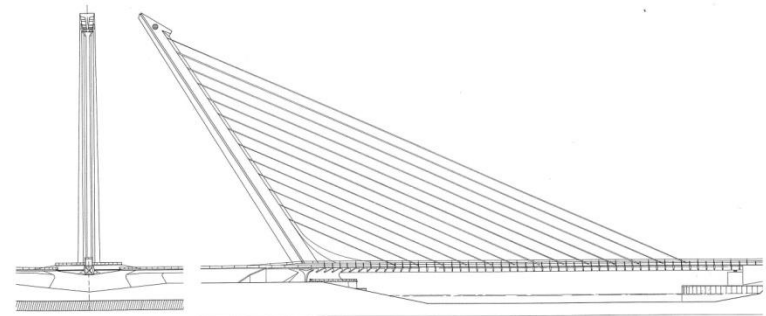


definitivo de projet de pila di schile



Schizzi preliminari.

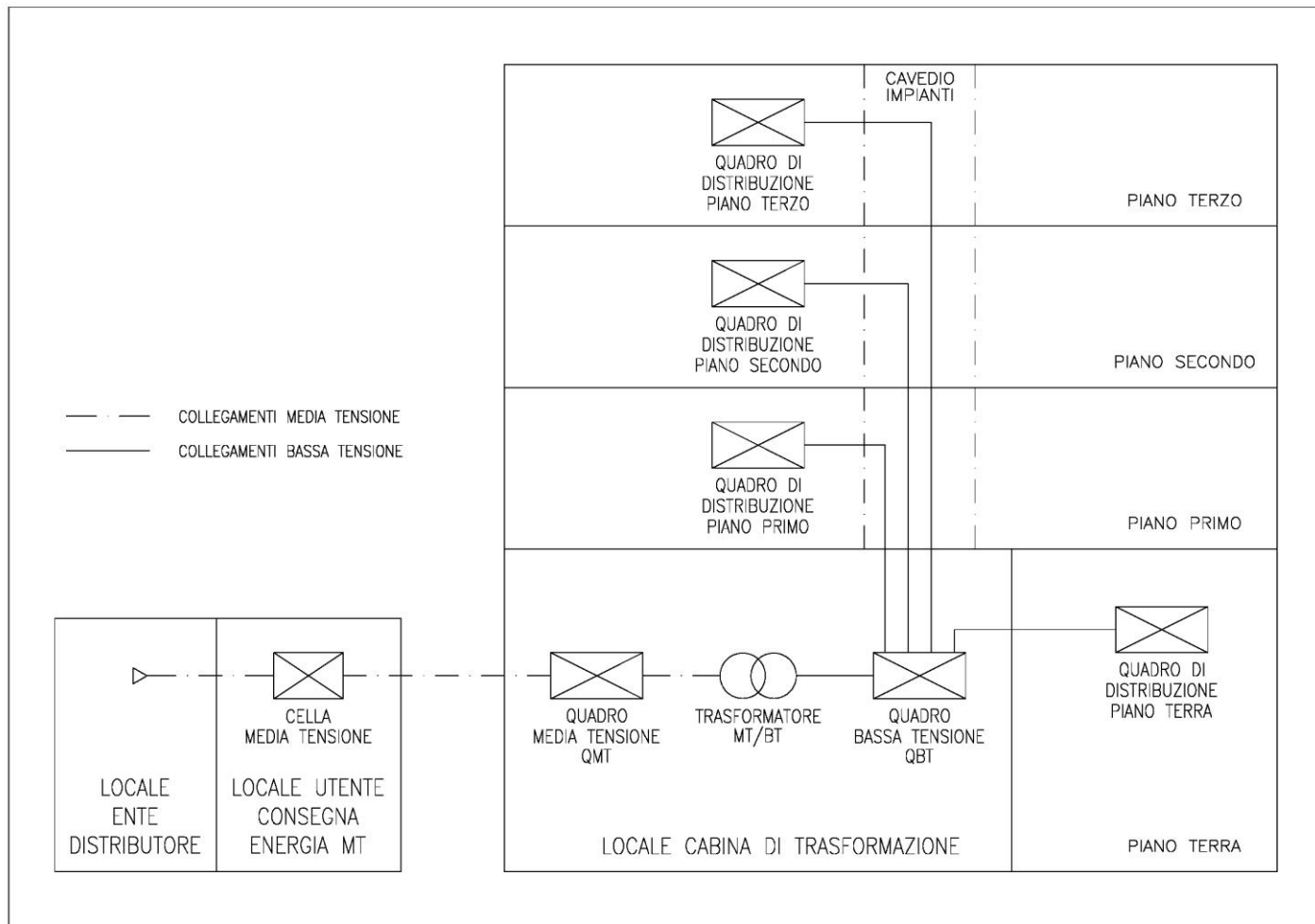
Schizzi per ideazione ponte Alamillo, Calatrava, Siviglia, 1989-1992



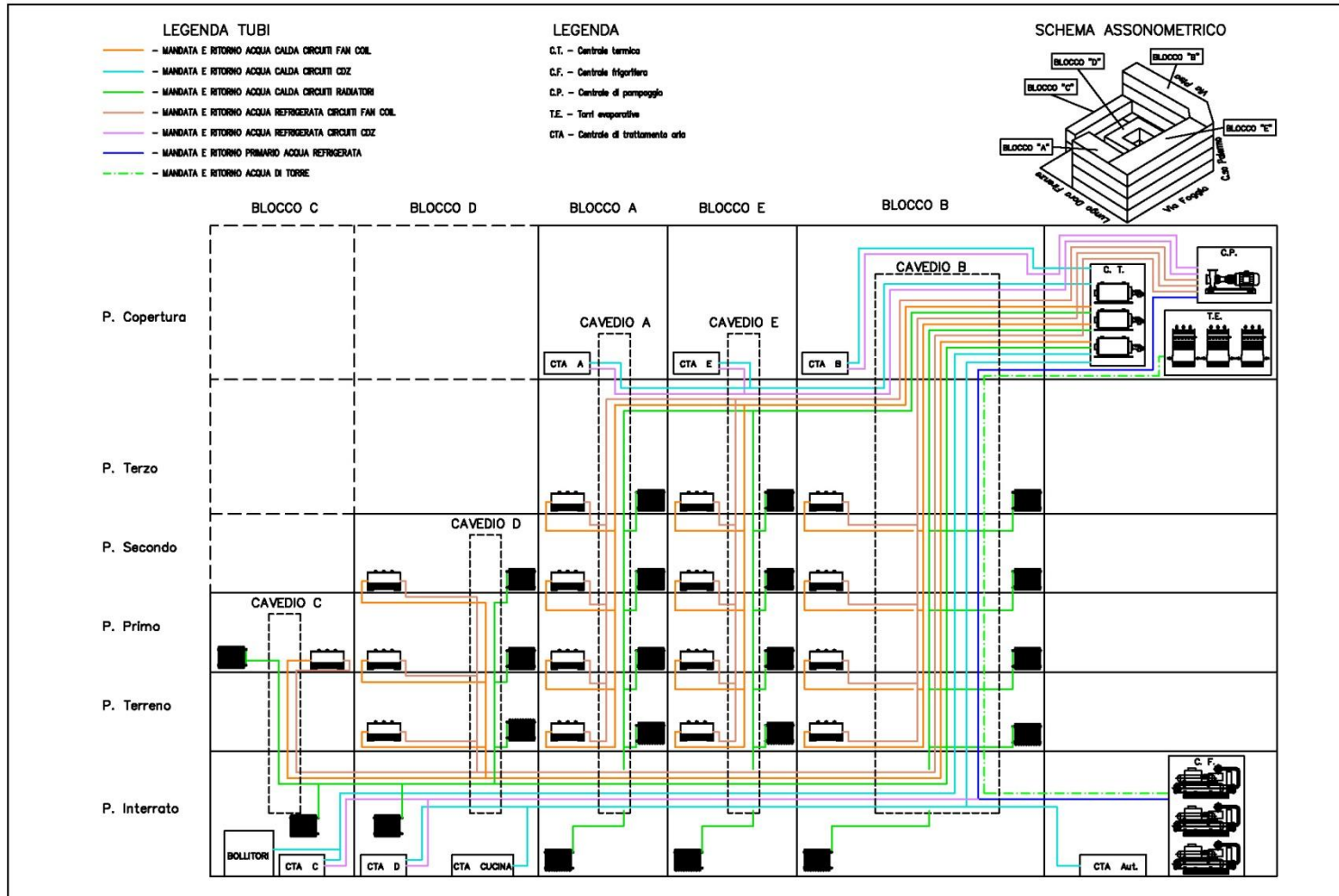
Alzato e veduta dalla  
riva del fiume.



Schema statico e foto ponte Alamillo, Calatrava, Siviglia, 1989-1992

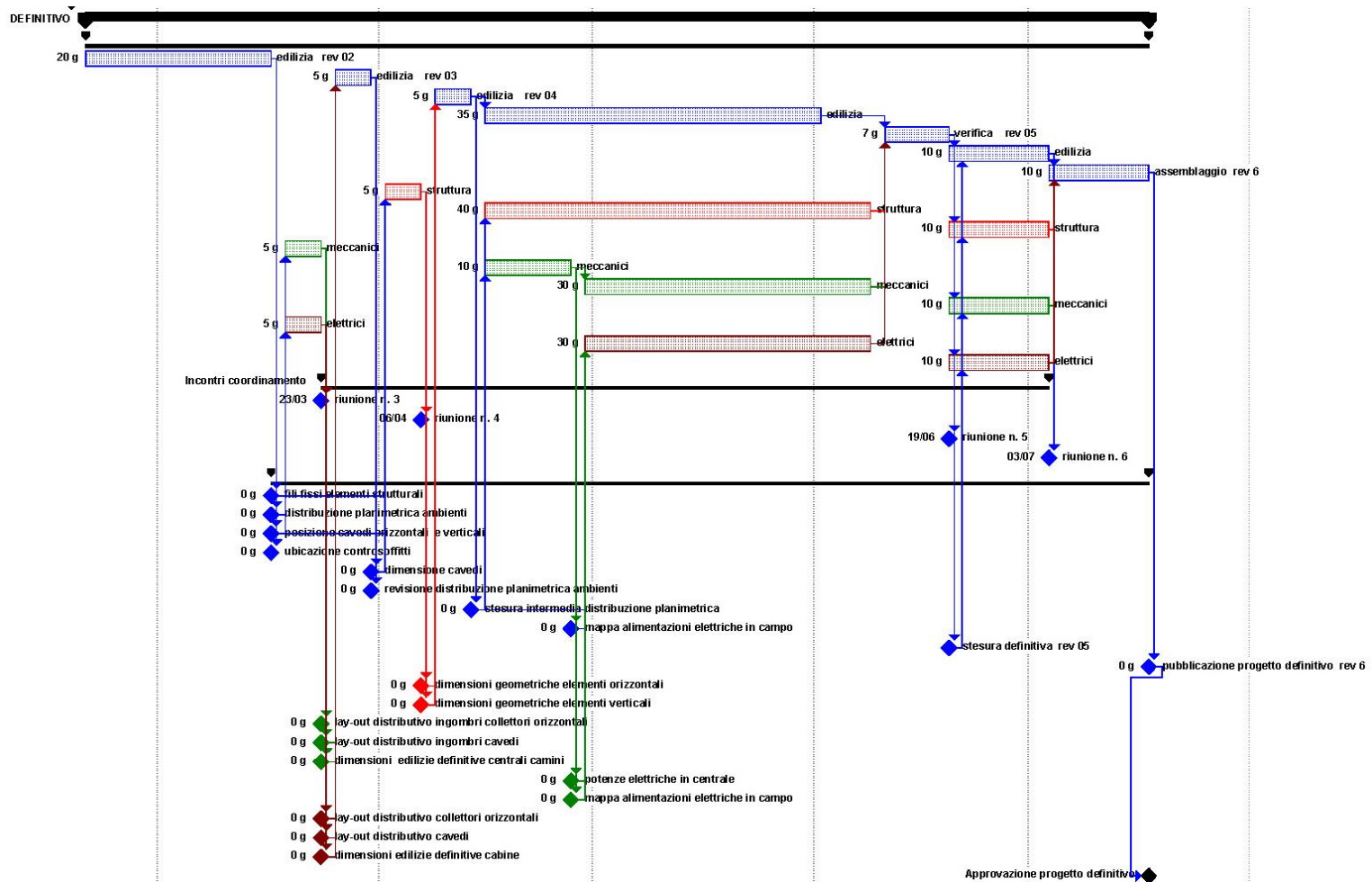


*Schema a blocchi di un impianto elettrico*



Schema a blocchi di un impianto meccanico

Il **Definitivo** è la fase più complessa per la **risoluzione delle interferenze**.



## Incontri di coordinamento

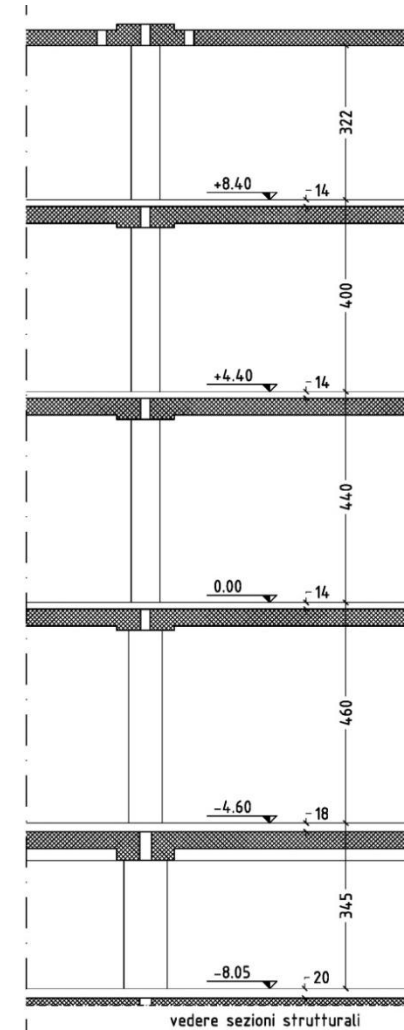
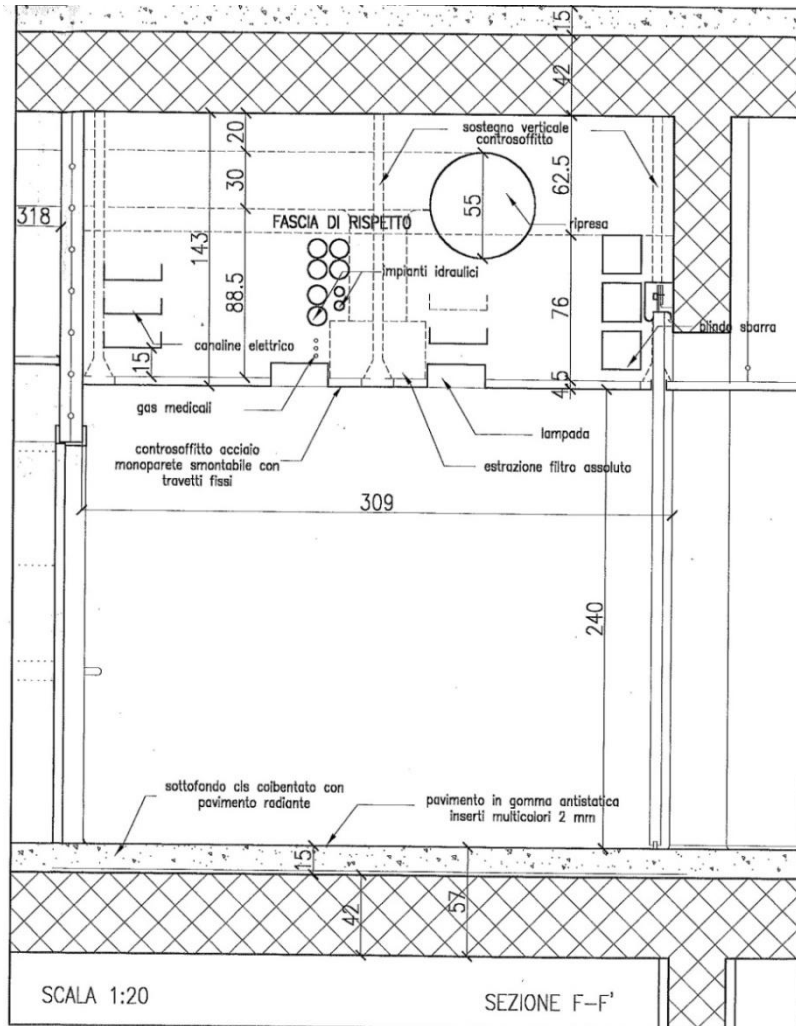
### ▪ Riunione 3

- ED
  - Fili fissi elementi strutturali
  - Distribuzione planimetrica ambienti
  - Posizione cavedi orizzontali e verticali
  - Ubicazione controsoffitti
- ME
  - Layout distributivo ingombri collettori orizzontali
  - Layout distributivo ingombri cavedi
  - Dimensioni edilizie definitive centrali camini
- EL
  - Layout distributivo collettori orizzontali
  - Layout distributivo cavedi
  - Dimensioni edilizie definitive cabine

### ▪ Riunione 4

- ED
  - Dimensione cavedi
  - Revisione di distribuzione planimetrica ambienti
  - Stesura intermedia distribuzione planimetrica
  - Mappa alimentazioni elettriche in campo
  - Dimensioni geometriche elementi orizzontali
  - Dimensioni geometriche elementi verticali
  - Potenze elettriche in centrale
  - Mappa alimentazioni elettriche in campo
- Riunione 5
  - Stesura definitiva
- Riunione 6
  - Pubblicazione progetto definitivo

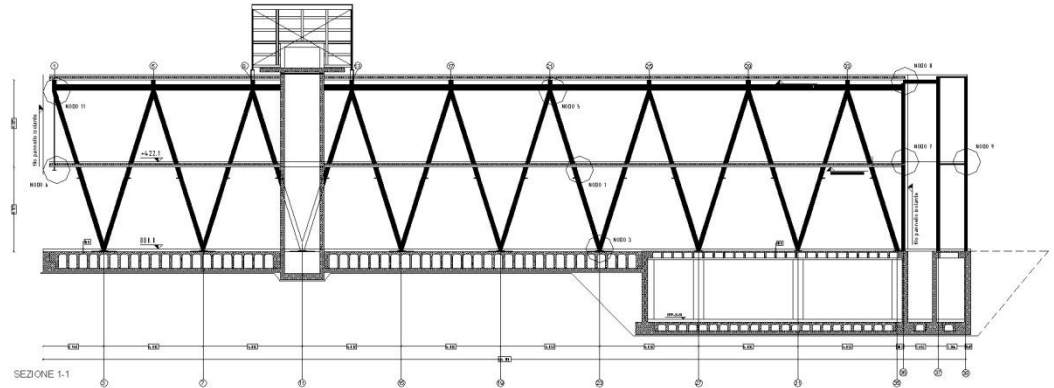




Elaborati di interfaccia



*Biblioteca di Fiorano Modenese*



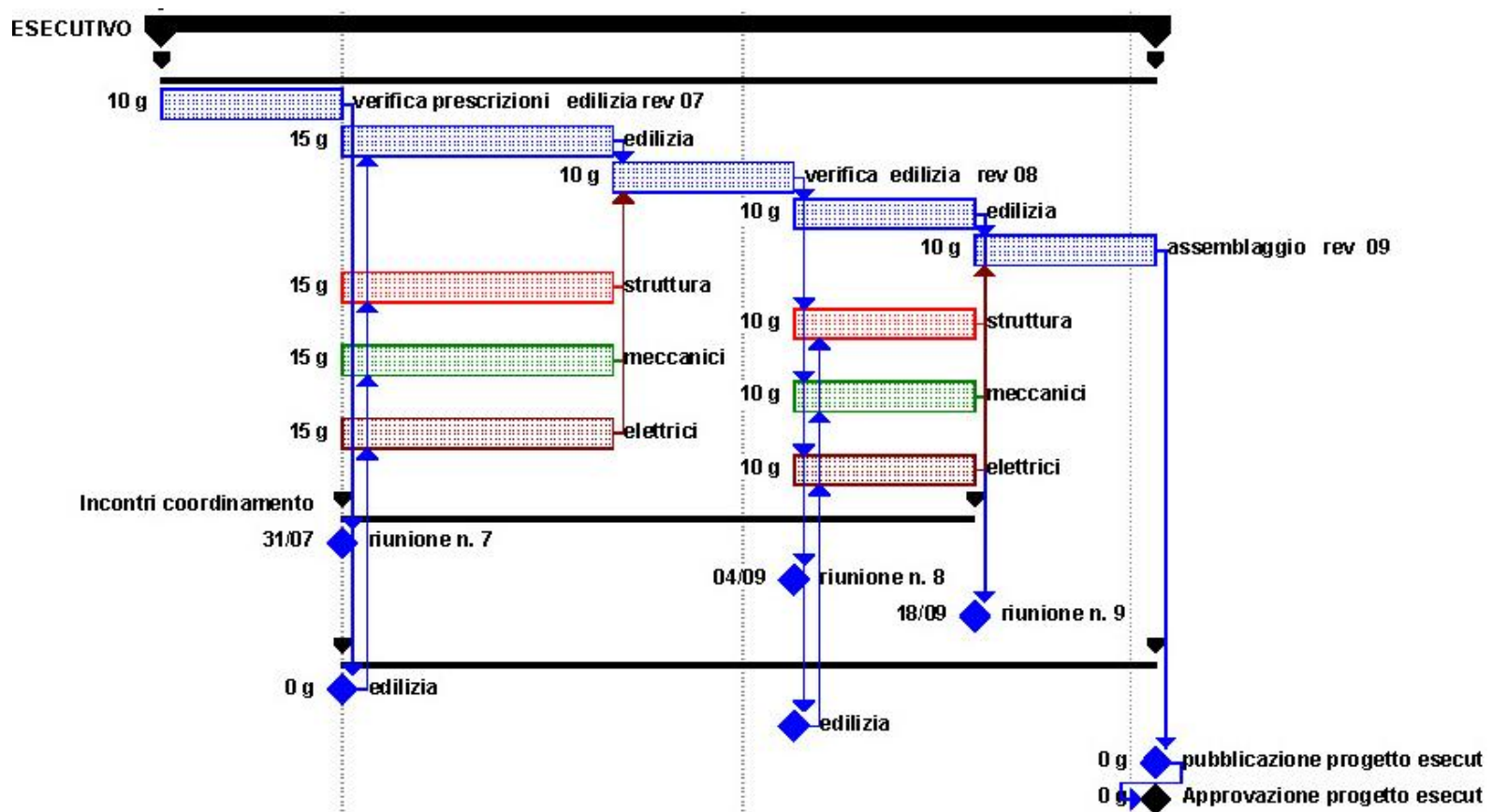
*Struttura della Biblioteca di Fiorano Modenese*



*Uffici direzionali alla Magliana (Roma)*

*Babele era niente, al confronto*

Il coordinamento deve solo **verificare** eventuali prescrizioni del Committente al definitivo.  
Ormai le **interferenze** devono essere tutte **risolte** e ognuno procede per la sua strada.



## Incontri di coordinamento

### ▪ Riunione 7

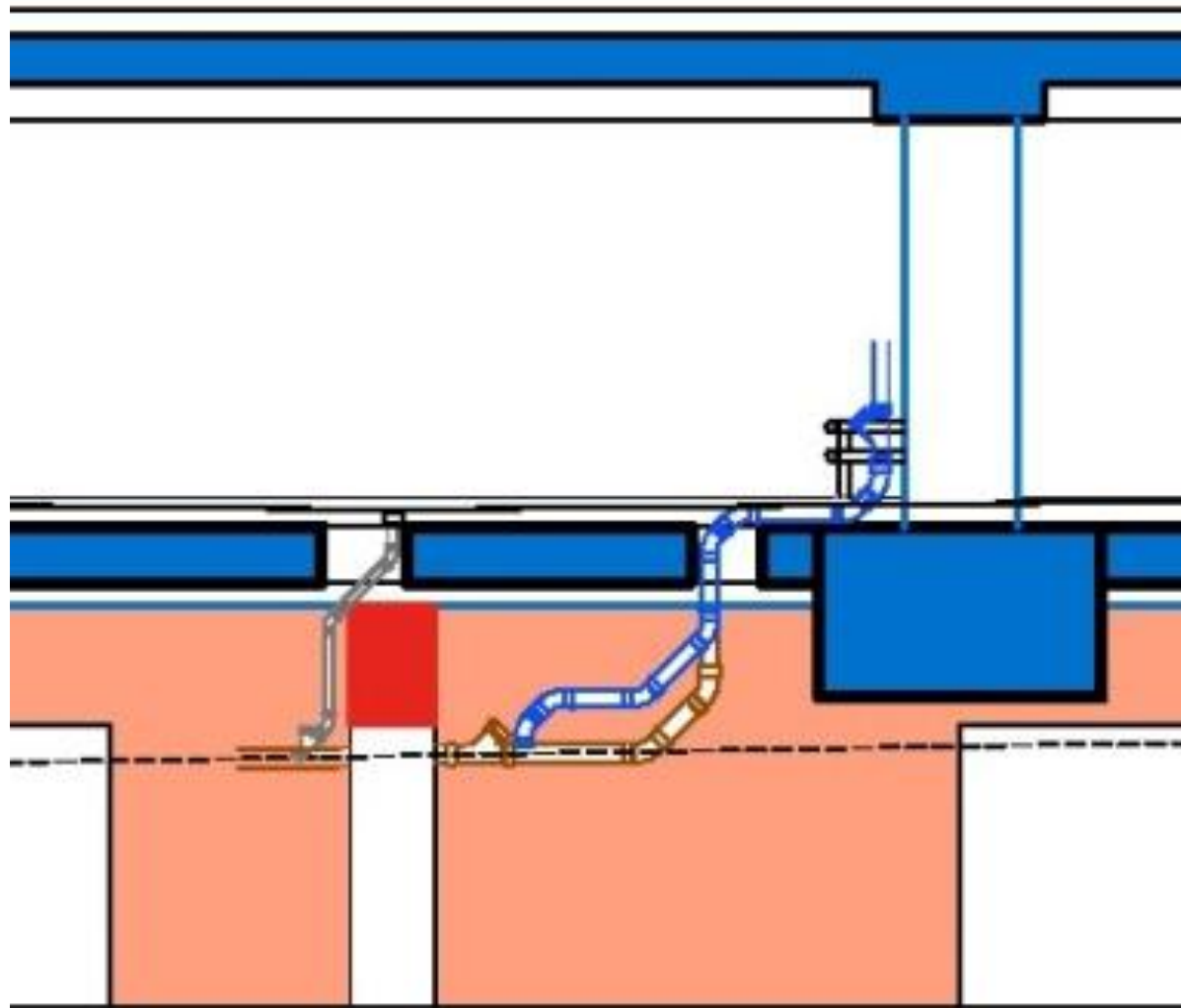
Verifica prescrizioni

- Edilizia
- Struttura
- Meccanici
- Elettrici

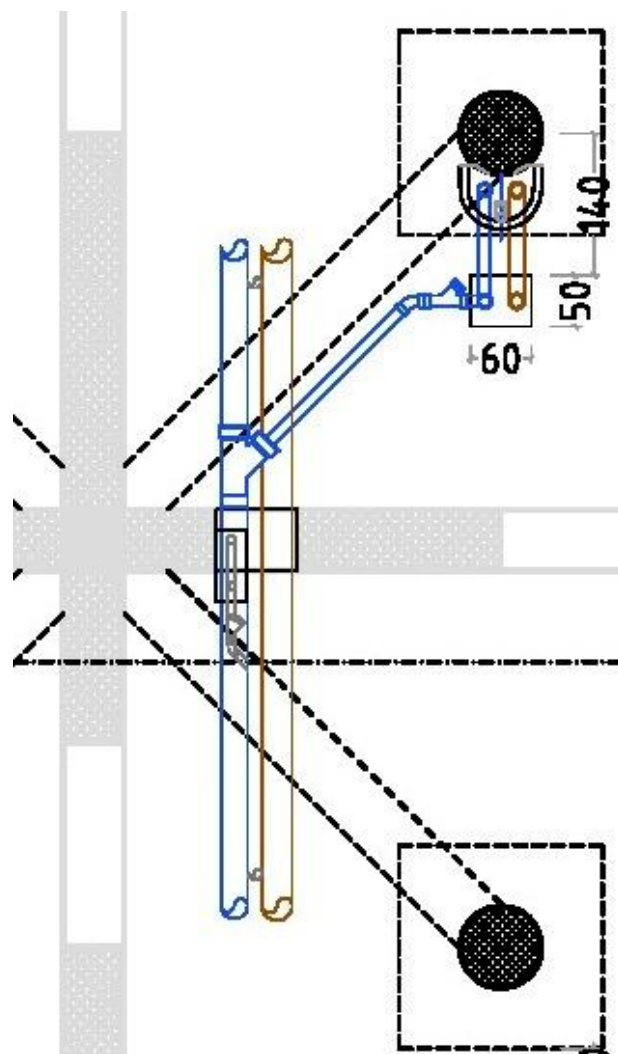
### ▪ Riunione 8

Verifica

- Edilizia
- Struttura
- Meccanici
- Elettrici



*Elaborati di interfaccia*



*Elaborati di interfaccia*

### Riesame

Il riesame consiste in una **riunione** tra i rappresentanti di tutte le funzioni interessate alla fase di progetto oggetto del riesame, inclusi eventuali fornitori esterni.

### Verifiche

Le verifiche della progettazione sono effettuate per ogni **singolo elaborato** prima della consegna, che deve essere controllato dalla persona che lo ha redatto e approvato dal capo progetto. Successivamente viene effettuata una verifica della **corretta integrazione delle differenti componenti specialistiche** dal Capo Progetto.

Evidenza di tale verifica è data dalla firma delle risorse coinvolte sull'elaborato stesso (eventualmente sulla copia studio, nel caso in cui il cliente voglia apporre la propria firma).

### Validazione interna al gruppo di progettazione

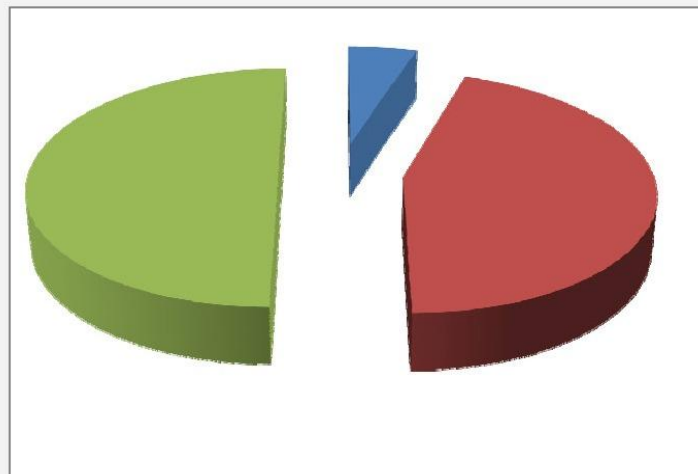
La validazione della progettazione è finalizzata ad assicurare che il **prodotto finale** (opera) **soddisfi** definite **esigenze e/o requisiti** del committente.

### Validazione ente preposto

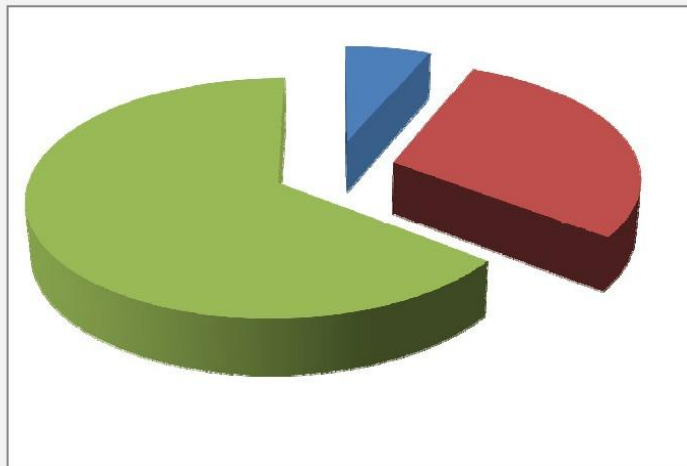
In alcuni casi il cliente può sottoporre ad un **ente preposto** il progetto: in tale caso l'assistente di commessa archivia la documentazione rilasciata dal cliente attestante la validazione.



	ideazione	redazione elaborati	coordinamento
100%	5%	45%	50%
1.000	50	450	500
ore			

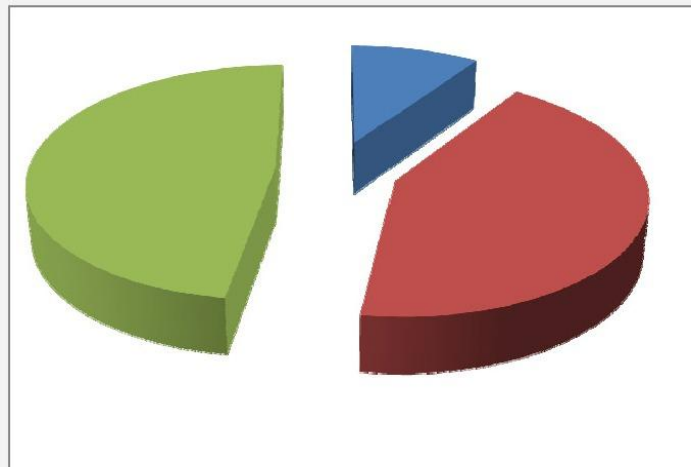


	ideazione	redazione elaborati	coordinamento
100%	6%	29%	65%
775	50	225	500
ore			



	qualità		
3.225,81	14.516,13	32.258,06	50.000,00
euro			

	ideazione	redazione elaborati	coordinamento
100%	10%	43%	48%
525	50	225	250
ore			



	qualità	
4.761,90	21.428,57	23.809,52
euro		

50.000,00

	ideazione	redazione elaborati	coordinamento	
<b>ore</b>	<b>euro</b>			
<b>1.000</b>	<b>2.500,00</b>	<b>22.500,00</b>	<b>25.000,00</b>	<b>50.000,00</b>
	<b>29%</b>	<b>qualità</b>		
<b>775</b>	<b>3.225,81</b>	<b>14.516,13</b>	<b>32.258,06</b>	<b>50.000,00</b>
	<b>90%</b>	<b>qualità</b>	<b>qualità</b>	
<b>525</b>	<b>4.761,90</b>	<b>21.428,57</b>	<b>23.809,52</b>	<b>50.000,00</b>

- CHOISY, Auguste, *Histoire de l'Architecture*, Gauthier-Villars, Parigi 1899
- FORMENTI, Carlo, CORTELLETTI, Ruggero, *La Pratica del Fabbricare*, Hoepli, Milano 1933
- GIEDION, Sigfried, *Mechanization takes command: a contribution to anonymous history*, Oxford University Press, Oxford 1948
- COLONNETTI, Gustavo, BONGIOANNINI, Biagio, NERVI, Pier Luigi, RIDOLFI, Mario, ZEVI, Bruno B., *Manuale dell'Architetto*, CNR, Roma 1953
- BANHAM, Reyner, *Theory and Design in the First Machine Age*, Praeger, Londra 1960
- ACKERMAN, James S., *L'architettura di Michelangelo*, Einaudi, Torino 1968
- BANHAM, Reyner, *The Architecture of Well Tempered Environment*, Architectural Press, New York 1969
- SALVADORI, Mario, *Why Buildings Stand Up*, McGraw-Hill, New York 1981
- GAGGERO, Gianni, LUCCARDINI, Rinaldo, *Gli amici dei mostri*, Allemandi, Torino 1997
- CASAVECCHIA, Marco, BUONOMO, Lorenzo, CAMPANINO, Giorgio, FORMANTICI, Alfredo, SANTILLI, Giorgio, *Diritto per Architetti Geometri Ingegneri*, UTET, Torino 1997
- TZONIS, Alexander, *Santiago Calatrava Opera Completa*, Rizzoli 1999
- TAMAGNO, Elena, *Il Palazzo degli Affari di Carlo Mollino*, CCIAA – Adarte, Torino 2010

*La Casa dell'Architetto Alessandro Antonelli in Torino – Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e Architetti in Torino n.6-7*, BRINO, G., ROSSO, F., 1972

*Il Nuovo Teatro Regio di Torino – Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e Architetti in Torino n. 9-10*, BERTONE, Felice, 1973

- <http://it.wikipedia.org/wiki/Architettura>
- <https://www.google.it>: immagini di architetture egizie, greche, romane, Nervi

LE ORIGINI DEL CEMENTO ARMATO: una breve rassegna storica

Dott. Ing. Antonio Brencich Ph.D. – DISEG Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica

INTERNET