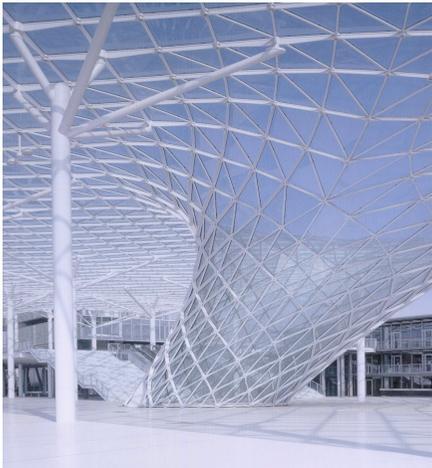


PROGETTAZIONE ESECUTIVA II

Prof.ssa G. Foti

Coll. G.Savoia, F.Vazzana

a.a. 2013/2014

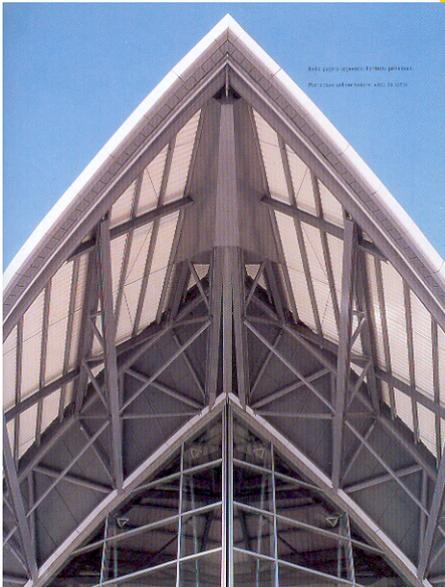


- Il corso di Progettazione Esecutiva (4 cfu) si pone l'obiettivo di fornire allo studente strumenti conoscitivi e metodologici per un maggiore controllo dell'attività progettuale, intesa come conoscenza dei rapporti che si instaurano tra materiali e procedimenti all'interno del più generale processo di programmazione, progettazione, produzione, uso di un manufatto.
- La caratteristica è proprio quella di collocarsi come cerniera essenziale nella struttura del processo edilizio, dove il campo decisionale della progettazione architettonica si organizza e si struttura in un sistema di informazioni finalizzate all'esecuzione dell'idea di architettura e si confronta con la fattibilità reale, assumendo, quindi, un ruolo di tramite tra progetto e realtà.

Sono obiettivi specifici del corso:

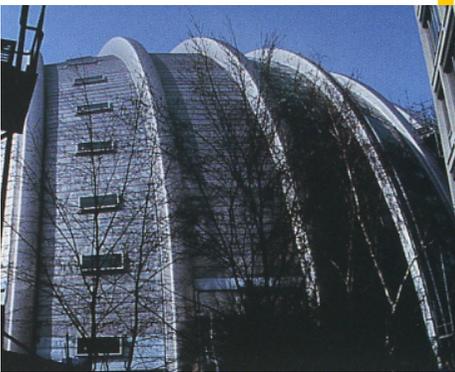
- l'integrazione ed il dialogo tra tecniche della figurazione, della sperimentazione e dell'innovazione tecnologica poste in relazione alla capacità di concepire, progettare e restituire graficamente gli elementi costruttivi fondamentali e i loro assemblaggi;
- la progettazione, incardinata sul rapporto tra forma e contenuti, tra l'uso dei materiali e le loro prestazioni, tra le logiche costruttive e gli aspetti produttivi.

PROGETTAZIONE ESECUTIVA II

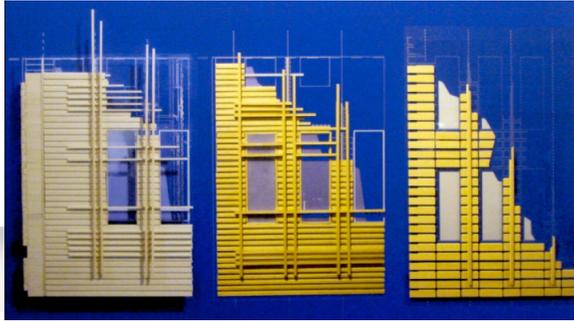


- Il corso si svilupperà in continuità metodologica e di contenuto con i corsi monodisciplinari di Materiali per l'Architettura (primo anno), Progettazione dei sistemi costruttivi (secondo anno), Progettazione Esecutiva (terzo anno). Questi ne costituiscono conoscenze di base indispensabili per un maturo approccio alle tematiche sviluppate nel corso.
- Ne consegue che per garantire un adeguato livello di comprensione dei linguaggi, delle metodologie, dei riferimenti culturali e bibliografici che si utilizzeranno, gli studenti dovranno aver sostenuto le discipline previste nei primi tre anni (20 cfu di ICAR 12)
- In tale contesto si introdurranno attraverso lezioni teoriche e la partecipazione diretta alla fase dell'esercitazione in aula, quelle regole specifiche in base alle quali poter redigere gli elaborati esecutivi di progetto evidenziando il ruolo che lo stesso progetto è chiamato a svolgere.
- Tale simulazione si esprimerà attraverso elaborati grafici e testi che, insieme, costituiranno la base oggettiva (riferita cioè all'oggetto) dell'accordo contrattuale tra impresa e committente.

PROGETTAZIONE ESECUTIVA II



- Utili e chiarificatrici in tal senso le seguenti locuzioni:
- *La rappresentazione dell'oggetto da realizzare è affidata ai disegni.*
- *La descrizione delle opere è espressa nei capitolati.*
- *La definizione dell'impegno delle risorse economiche necessarie alla costruzione è, infine, basato sulla quantificazione dei lavori (computi metrici) e sulla definizione dei costi (estimativi ed elenchi prezzi unitari).*
- In questo contesto, la disciplina, oltre a fornire le conoscenze di base ed i supporti teorico-applicativi, accompagnerà l'esercitazione progettuale lungo l'intero percorso; dalla fase iniziale di ideazione preliminare a quella conclusiva delle simulazioni esecutive.



PROGETTAZIONE ESECUTIVA II

- Obiettivo più generale è di contribuire alla formazione di una nuova cultura delle costruzioni, che sia capace di ricucire la separazione, di cui si parla da tempo con giustificata preoccupazione, tra momento ideativo e momento realizzativo.
- Dal punto di vista organizzativo, l'attività didattica sarà organizzata in fasi direttamente riferite allo sviluppo dell'esercitazione progettuale.
- Per ciascuna fase si svolgeranno comunicazioni, seminari coordinati e lavori assistiti che affronteranno i seguenti argomenti:
 - Definizione e requisiti tecnologici del progetto esecutivo
 - Aspetti normativi
 - Impostazione della metodologia progettuale
 - Materiali, semilavorati e componenti. Archivi prodotti
 - Dettagli tecnologici: scelte progettuali e strumenti innovativi
 - Elaborati tecnico-economico del progetto esecutivo
- A supporto delle attività d'aula, sarà fornito preventivamente materiale didattico, con bibliografie specifiche, schede conoscitive su sistemi tecnologici, ecc.

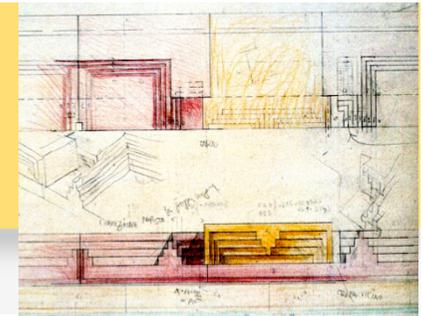




PROGETTAZIONE ESECUTIVA II

- Al termine dell'esperienza formativa di progettazione esecutiva, lo studente dovrà conoscere approfonditamente gli aspetti funzionali, prestazionali, materiali, tecnico-costruttivi, normativi, gestionali ed ambientali connessi all'attuazione dei processi realizzativi in architettura.
- Dovrà, inoltre, sapere utilizzare le competenze acquisite per verificare la fattibilità del progetto, le operazioni di costruzione delle opere, di trasformazione dell'ambiente fisico artefatto/naturale, anche in un contesto di innovazione; mostrando capacità di integrare le varie conoscenze, gestire la complessità dei problemi e riflettere, più in generale, sulle responsabilità etiche della professione dell'architetto.
- Lezioni (*ore/sem. in aula*): 20
Esercitazioni (*ore/sem. in aula*): 20
Attività pratiche (*ore/sem. in aula*): 20
- Oltre a lavorare sugli aspetti culturali – letture di testi consigliati, ricerche con oggetto opere e autori, preparazione teorica all'esame finale – gli studenti dovranno autonomamente produrre avanzamenti di lavoro progettuale, nonché, azioni specifiche di approfondimento tematico: costruzione di archivi prodotti, contatti con le aziende produttrici, sperimentazioni grafiche finalizzate all'implementazione delle tecniche di disegno esecutivo, ecc.

PROGETTAZIONE ESECUTIVA II



- Il lavoro prodotto in aula e a casa, in parte individuale, in parte sviluppato da gruppi, sarà verificato e valutato periodicamente, in base a stati d'avanzamento programmati, e in modo collettivo; le verifiche potranno essere tradotte in “crediti” per il superamento dell'esame.
- La frequenza e il superamento dell'esame saranno “certificati” alla fine del corso e varranno complessivamente 4 crediti. L'esame consiste nella valutazione degli elaborati progettuali finali ed intermedi, nella discussione sui contenuti delle lezioni, dei seminari e dei testi indicati in bibliografia per lo sviluppo del progetto.
- AA.VV., *Manuale di Progettazione Edilizia*, Hoepli, Milano, 1992
- Torricelli M.C., Mecca S., *Qualità e gestione del progetto nella costruzione*, Alinea, Firenze, 1996
- Mutti A., *Il progetto cantierabile. Sistema di informazioni nella progettazione esecutiva*, Kappa, Roma, 1999
- Legnante E., *Progettare per costruire*, Maggioli, Rimini, 1999
- Sinopoli N., *La tecnologia invisibile. Il processo di produzione dell'architettura e le sue regie*, Franco Angeli, Milano, 2004
- Mangiarotti A., Paoletti I., *Dall'idea al cantiere. Progettare, produrre e costruire forme complesse*, Hoepli, Milano, 2008

La proposta del **Corso di P.E.**
è pervenire alla matura e completa preparazione di un progetto nei
diversi campi dell'applicazione professionale.

Elaborazione di un **PROCESSO PROGETTUALE** in cui si
compie un'esperienza di lavoro sulla comprensione dei *processi edilizi* e sull'impiego del
complesso sistemico del *sapere tecnologico* direzionato al *processo di progettazione*.
Nello stesso tempo rappresenterà un'esperienza di disegno realizzabile, cioè costruibile
effettivamente, partendo dal riconoscimento della domanda e giungendo alla definizione
della qualità tecnologico-ambientale e dei sistemi tecnici che la rendono fisicamente
giustificata e prestazionalmente durevole.

COSTRUIBILITA' DEL PROGETTO

Si ritengono irrinunciabili le seguenti peculiarità:

- l'**individuazione** di una **committenza** reale o simulazione di una "domanda" di progetto;
- un **luogo d'intervento** connesso alla "domanda", definito nella sua "identità" complessiva;
- un "**programma edilizio**" riferito a una precisa destinazione d'uso e un *brief* della committenza (utenza, dimensione dell'intervento, budget economico, modelli d'uso e attrezzature, ecc.);
- un **apparato normativo** cui fare riferimento.

La locuzione "progetto nei diversi campi dell'applicazione professionale" è da intendersi come "azione articolata e complessa capace di ricostruire, nei suoi modi d'approccio al tema e nella sua procedura di svolgimento, situazioni della realtà professionale con problemi operativi e vincoli che caratterizzano il progetto di architettura nel reale".

Campo d'interesse è ciò che Asimow definisce: *“progettazione tecnica, un'attività intenzionalmente orientata verso l'obiettivo di appagare i bisogni umani, particolarmente quelli che possono essere soddisfatti mediante i fattori tecnologici della nostra cultura”*; nella consapevolezza che le attività costruttive coinvolgono in modo determinante la vita dell'uomo, le risorse e l'ambiente.

- gli aspetti di ideazione trovano sostanza nelle regole del saper fare;
- la progettazione si confronta con tre ordini di problemi: *gli obiettivi, i mezzi, i caratteri del contesto*

- lo studio dei *mezzi* riscontrabile nella conoscenza dei fattori tecnologici della nostra cultura (gli elementi materiali, i procedimenti tecnico-costruttivi, il loro ciclo produttivo, la loro collocazione nel processo edilizio finale);
- la conoscenza preventiva di questi fattori sarà la caratteristica distintiva della *progettazione tecnologica*;

- la logica degli spazi è sempre relazionata a quella delle *funzioni*, così come quella *formale* è riferita a quella *costruttiva* che si caratterizza nei loro impieghi e nelle problematiche di *protezione, stabilità, durata, sostenibilità*;
- l'edificio è considerato un *sistema*, ovvero, un *insieme strutturato di parti reciprocamente interattive*;

la fase conoscitiva e la proposta saranno caratterizzate da un approccio esigenziale-prestazionale

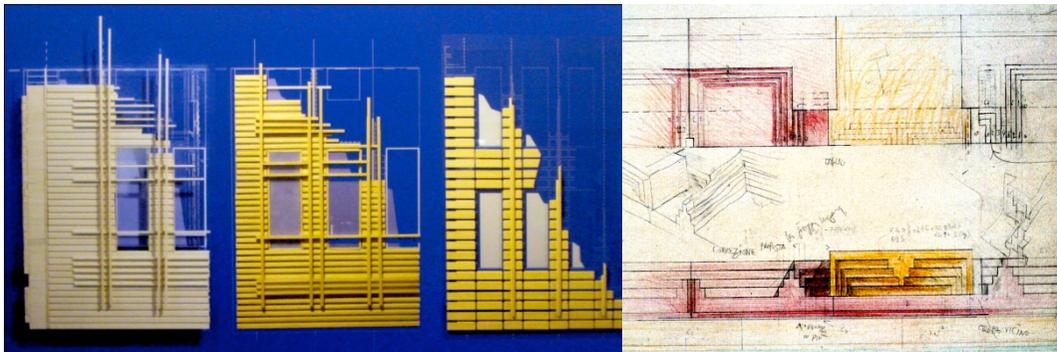
decidere la trasformazione della preesistenza mettendo a confronto i requisiti edilizi, richiesti in relazione al quadro delle funzioni/attività/esigenze e le prestazioni complessive.

I TEMI REFERENZIALI



Il Corso di P.E. consentirà :

- di comprendere le ragioni che rendono opportuna la realizzazione di un intervento;
- di conoscere l' articolazione della domanda in modo da catalogare le categorie di attività e le rispettive funzioni, e rappresentare i requisiti conseguenti;
- di scegliere mezzi, materiali, e tecniche indotti dalle prestazioni attese, e coerenti con la scala di intervento;
- di riconoscere le regole logiche dei rapporti fra spazi e funzioni, fra interni e configurazioni ammissibili;
- di delineare i termini delle trasformazioni ambientali inducibili;
- di riconoscere, progettare e disegnare gli elementi costruttivi principali, ed i relativi sistemi tecnologici verificandone la conformità nel ciclo di produzione edilizia specifica del manufatto programmato.



Particolare attenzione sarà dedicata al *dettaglio costruttivo inteso come "fondamentale risposta tecnologica, morfologicamente controllata, ad una serie complessa di requisiti, diventa esso stesso generatore di valori espressivi che connotano l'opera architettonica"*.

Strutturazione del programma:

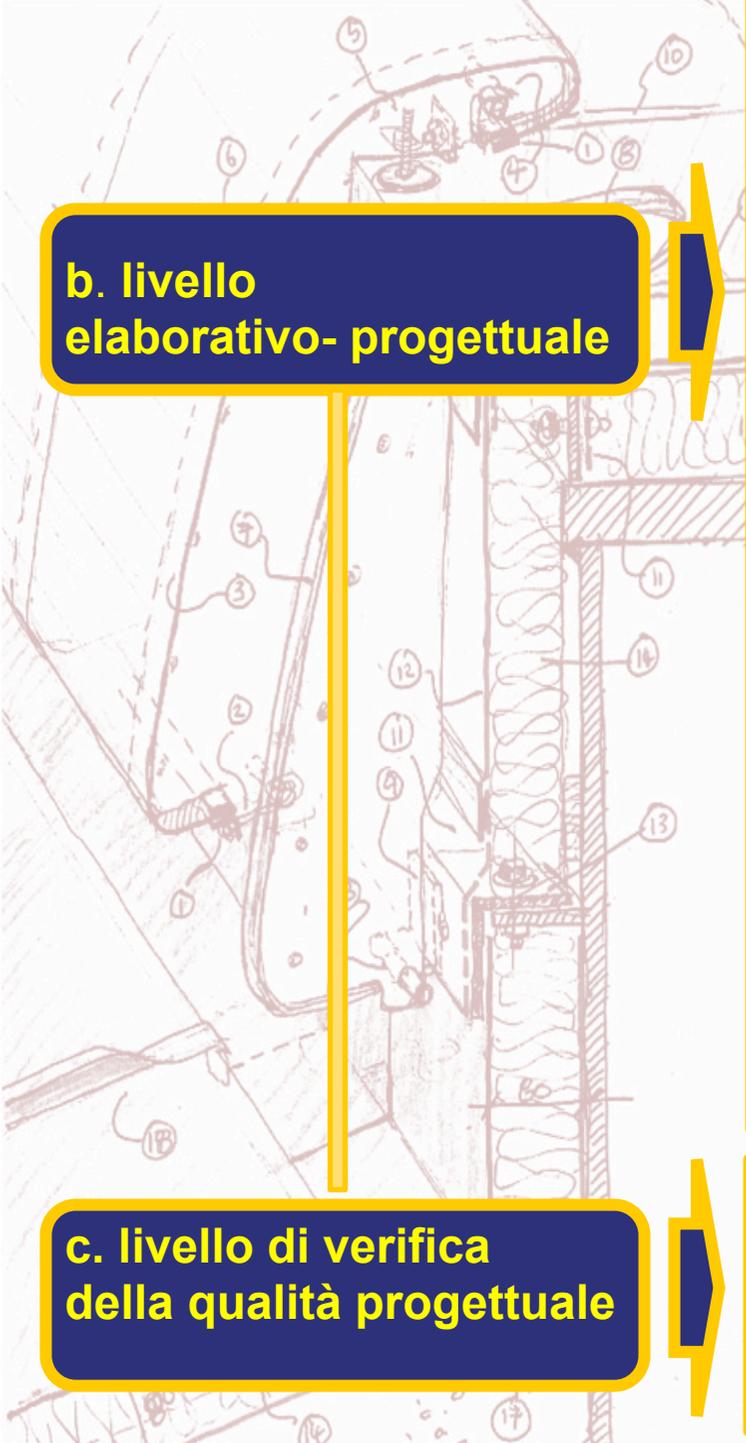
Si ipotizzano tre livelli di attività:

**a. livello
conoscitivo-analitico**

**b. livello
elaborativo- progettuale**

**c. livello di verifica
della qualità progettuale**

- ❑ della preesistenza e del contesto
- ❑ obiettivi generali e specifici
domanda di intervento, tipo di utenza,
condizioni di fattibilità;
- ❑ dei processi e delle procedure: fasi, soggetti,
modelli organizzativi di situazioni vere simulate;
eco-sostenibilità delle decisioni, ingegnerizzazione
del progetto, nel processo progettuale, nel
processo edilizio;
- ❑ della normativa tecnica, con riferimento:
alla fruizione, certificazione energetica,
sicurezza sismica;
- ❑ programma edilizio e documento
preliminare



**b. livello
elaborativo- progettuale**

**c. livello di verifica
della qualità progettuale**

□ **Progetto preliminare (fattibilità):**

- interrelazioni esigenze / requisiti / prestazioni /contesto;
- individuazioni delle classi d'intervento;
- valutazione della fattibilità complessiva
- prime verifiche di rispondenza.

□ **Progetto definitivo:**

- elaborati rappresentativi dell'architettura,;
- individuazione delle problematiche strutturali e descrizione sommaria degli interventi;
- tipologia impiantistica di massima;
- disciplinare degli elementi tecnici del progetto;
- seconda verifica di rispondenza.

□ **Progetto esecutivo:**

- elaborati grafici esecutivi e descrizioni capitolari di stralci significativi di progetto (parti architettoniche e strutturali);
- schemi di contratto e sviluppo parziale di capitolato speciale d'appalto;
- cronoprogramma.

□ **Verifiche sulla "qualità del progetto"**

(fase da utilizzare preferibilmente per eventuali tesi di laurea interne):

- controllo sulle opzioni ambientali e tecnologiche.

Il **progetto esecutivo** costituisce la terza ed ultima delle fasi in cui è comunemente suddiviso un progetto.



Rappresenta l'ingegnerizzazione di tutti gli interventi previsti nelle precedenti fasi di progettazione in ogni particolare, e rappresenta il livello tecnicamente più definito dell'intera progettazione.

Il progetto esecutivo è redatto sulla base delle direttive fornite dal progetto definitivo e si compone dei seguenti elaborati:

- relazione generale
- relazioni specialistiche
- elaborati grafici, anche relativi alle strutture, agli impianti ed alle opere di risanamento ambientale
- calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti
- piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- piani di sicurezza e coordinamento
- computo metrico estimativo definitivo e quadro economico
- cronoprogramma dei lavori
- elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi
- quadro dell'incidenza di manodopera per le diverse categorie di cui si compone la lavorazione
- schema di contratto e capitolato speciale d'appalto



Relazione generale

Descrive in dettaglio l'opera da realizzare ed i criteri utilizzati per le scelte di progettazione al fine di realizzare le prescrizioni del progetto definitivo.

Nel caso in cui il progetto faccia riferimento ad *interventi complessi* esso deve contenere:

- una rappresentazione grafica di tutti gli interventi da realizzare strutturati secondo una gerarchia, dal più generale al più particolare;
- un diagramma rappresentante l'evoluzione delle lavorazioni secondo il loro ordine logico e temporale.



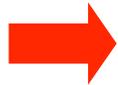
Relazioni specialistiche

Le relazioni specialistiche (geologica, geotecnica, idrologica e idraulica) illustrano le soluzioni adottate e, se necessario, definiscono in dettaglio gli aspetti inerenti l'esecuzione e la manutenzione dell'opera. Contengono, inoltre, tutte le problematiche prese in considerazione nella progettazione e le soluzioni adottate.

Elaborati grafici

Sono tutti quegli elaborati che:

- sviluppano quanto già indicato nel progetto definitivo
- risultano essere necessari in vista dell'esecuzione dell'opera
- riguardano tutti gli elaborati costruttivi
- illustrano le modalità esecutive di dettaglio
- riguardano le lavorazioni necessarie al rispetto delle prescrizioni degli organi che devono approvare il progetto
- definiscono dimensionalmente il progetto, dal punto di vista prestazionale e dell'assemblaggio dei componenti prefabbricati



Calcoli esecutivi di strutture ed impianti

Devono permettere il dimensionamento degli stessi, e vanno eseguiti con riferimento alla situazione di esercizio.

Il progetto esecutivo delle strutture, realizzato in conseguenza ai calcoli ed unitamente alla progettazione delle infrastrutture, è composto da:

- elaborati grafici d'insieme, contenenti:

1. i tracciati dei ferri di armatura delle strutture in calcestruzzo armato;
2. gli elementi che permettono la realizzazione delle strutture murarie;

 - relazione di calcolo, contenente:

1. indicazione delle norme di riferimento;
2. specifiche della qualità dei materiali da utilizzare ed eventuali indicazioni sulle modalità di esecuzione;
3. analisi dei carichi cui le strutture sono state dimensionate;
4. verifiche statiche.

Il programma esecutivo degli impianti, redatto anche esso in base ai calcoli, è composto da:

- elaborati grafici d'insieme; descrizione delle varie parti con riferimenti ai calcoli effettuati; specifiche funzionali e qualitative dei materiali.

Piano di manutenzione

Ha la finalità di predisporre il mantenimento nel tempo delle caratteristiche di funzionalità della struttura. E' costituito da:

- manuale d'uso (si riferisce alle parti più importanti dell'opera, con particolare riferimento a quelle che possono generare rischi a causa di un uso errato; contiene informazioni sulla collocazione delle parti interessate nell'intervento, la loro rappresentazione grafica, descrizione e modalità di uso corretto)
- manuale di manutenzione (si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'intervento, contiene l'esatta collocazione delle stesse, la loro rappresentazione grafica, la descrizione delle risorse necessarie alla manutenzione, il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che non lo sono)
- programma di manutenzione (stabilisce l'ordine delle manutenzioni e dei controlli da eseguire in seguito a scadenze preventivamente fissate; si compone di tre sottoprogrammi: il sottoprogramma delle prestazioni, il sottoprogramma dei controlli, il sottoprogramma degli interventi di manutenzione)

Piani di sicurezza e coordinamento



I piani di sicurezza e di coordinamento sono degli elaborati allegati al progetto esecutivo il cui fine è la riduzione dei rischi intrinseci alle lavorazioni.

Sono realizzati previa valutazione dei rischi, e contengono le prescrizioni operative da attuare con i relativi costi.

Cronoprogramma

Il cronoprogramma è redatto per stabilire in via convenzionale l'importo dei lavori da eseguire annualmente, se si tratta di lavori a prezzo chiuso.

In caso di appalto-concorso è presentato all'appaltatore unitamente all'offerta.



Nel calcolo del tempo contrattuale bisogna tenere conto dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Il cronoprogramma è utile anche al fine di considerare lo sviluppo esecutivo dell'opera nel caso si presentino ritardi o sospensioni per fatti imputabili all'impresa.

Elenco dei prezzi unitari



L'elenco dei prezzi unitari è realizzato con riferimento a quelli utilizzati nella stima sommaria dell'intervento presente nel progetto definitivo, salvo integrazioni che si sono rese necessarie.

Computo metrico estimativo e quadro economico

Il computo metrico estimativo rappresenta un'integrazione ed un aggiornamento della stima sommaria dell'intervento di cui al progetto definitivo.



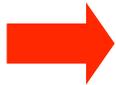
Nel quadro economico sono compresi:

- i risultati del computo metrico estimativo;
- accantonamento in misura non superiore al 10% per eventuali imprevisti e lavori in economia;
- l'importo dei costi di esproprio come da piano particellare.

Schema di contratto

Ha il compito di regolare le relazioni tra stazione appaltante ed impresa esecutrice, con particolare riferimento a:

- termini di esecuzione e penali
- programma di esecuzione dei lavori
- sospensioni e riprese dei lavori
- oneri dell'appaltatore
- contabilizzazione dei lavori a misura, a corpo
- liquidazione dei corrispettivi dovuti
- controlli
- modalità e termini di collaudo
- modalità di risoluzione delle controversie



Capitolato speciale d'appalto

Riguarda le prescrizioni tecniche da applicare; è costituito da due parti:

- la prima parte, descrive le lavorazioni, fornisce descrizioni atte a dare una compiuta definizione tecnica ed economica della lavorazione in appalto, qualora non siano deducibili dagli elaborati grafici;
- la seconda parte, riguarda le prescrizioni di natura tecnica da adottare.



Se le lavorazioni riguardano *interventi complessi* è contenuto l'obbligo per l'aggiudicatario di produrre un documento di qualità da sottoporre al direttore dei lavori. A tal fine le lavorazioni sono suddivise in *critiche, importanti e comuni*.

Una lavorazione è definita:

- *critica* se riguarda impianti o strutture collegate anche indirettamente alla sicurezza delle prestazioni fornite dall'opera durante il suo ciclo di vita utile;
- *importante* se riguarda impianti o strutture collegate anche indirettamente alla regolarità delle prestazioni fornite dall'opera durante il suo ciclo di vita utile o che siano di difficile sostituibilità o di costo rilevante;
- *comune* se non rientra nelle altre definizioni.



La classe di importanza è tenuta in considerazione:

- nell'approvvigionamento dei materiali da parte dell'aggiudicatario e, quindi, nei criteri di qualifica dei fornitori;
- nell'identificazione e rintracciabilità dei materiali;
- nella valutazione delle *non conformità*.