

Corso di laurea in Ingegneria Edile  
A.A. 2024-25

PRODUZIONE EDILIZIA E CANTIERE

*Prof. Guido R. Dell'Osso*

□ ESERCITAZIONI

## INFORMAZIONI

**Ricevimento**      *mercoledì* ore 9,00-11,00

*e-mail:* guidoraffaele.dellosso@poliba.it

**Materiale didattico:**

sito Dicatech

→ Personale

→ Guido Raffaele Dell'Osso

→ Download

→ Cartella "a.a. 2024-25"

→ **Cartella "Produzione Edilizia e Cantiere"**

Le attività di esercitazione si svolgeranno generalmente durante la lezione del

**Venerdì.**

Saranno formati **gruppi** da minimo **3** a massimo **5** studenti

Progetto di riferimento proveniente da esami già svolti

### **ELABORATI**

1. Elaborati grafici di progetto
2. Schede Tecniche di materiali e componenti
3. Elaborati del progetto di particolare interesse per il cantiere e per la conduzione dei lavori.
4. Elaborati per il cantiere

## 1. Elaborati grafici del progetto redatti con software per approccio BIM (Revit e simili) ed estratti come viste dal modello:

- Planimetrie

Stralcio planimetrico (foto aerea, stralcio PRG, altro) (Scala idonea)

Planimetria generale (Scala 1:200)

- Piante (Scala 1:50/1:100)

Pianta piano terra

Pianta piano tipo

Pianta delle coperture

Pianta delle fondazioni

Pianta carpenteria piano tipo

- Prospetti : almeno due


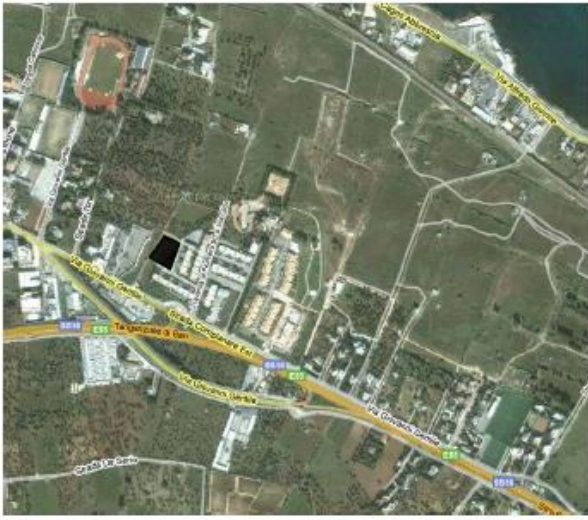

- Sezioni: una longitudinale e una trasversale


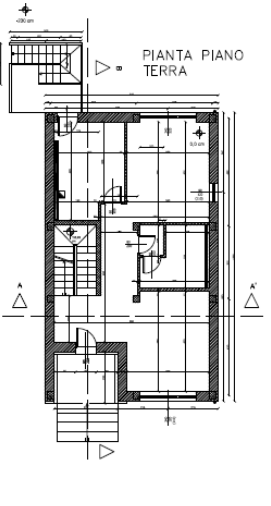
- Due particolari costruttivi : (Scala 1:10/ 1:20)  
Particolare chiusure verticali esterne


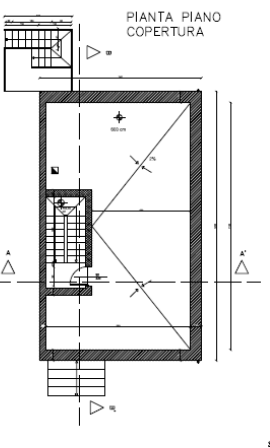
almeno un altro particolare a scelta tra i seguenti :


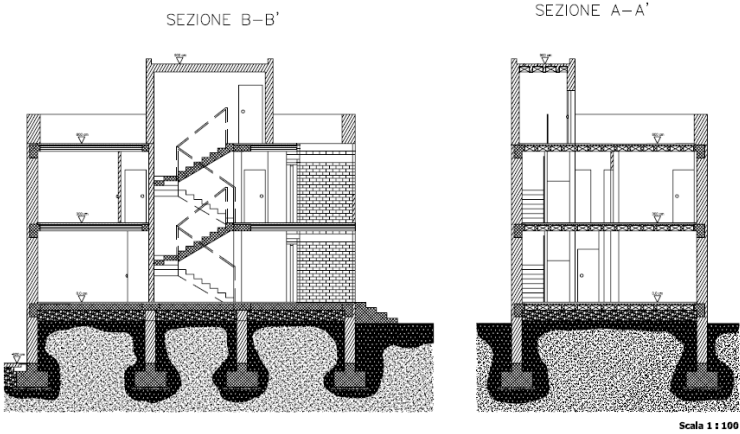
Particolare attacco a terra  
Particolare solaio intermedio  
Particolare solaio di copertura

# Esempio di alcuni elaborati grafici del Progetto

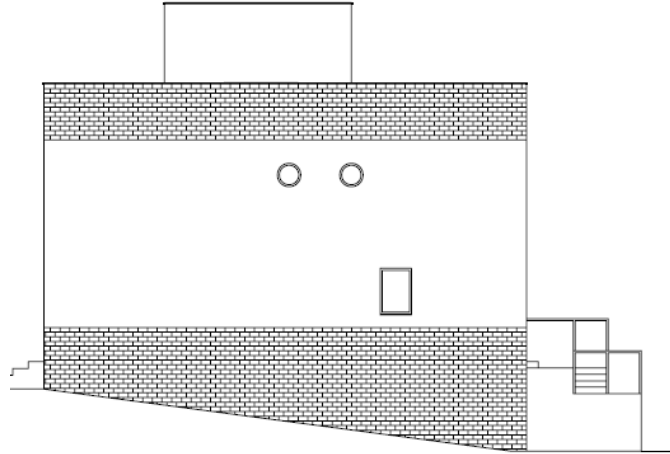
	<p>Politecnico di Bari Facoltà di Ingegneria Edile <b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> - LABORATORIO - Corso del Prof. Carlo Natucci dell'Esco</p>	<p>Tavola <b>3</b> b</p>	<p>Oggetti Urbanistica e planimetria del sito</p>
			
 <p style="text-align: right;">Scala 1 : 10000</p>			

	<p>Politecnico di Bari Facoltà di Ingegneria Edile <b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> - LABORATORIO - Corso del Prof. Carlo Natucci dell'Esco</p>	<p>Tavola <b>1</b> b</p>	<p>Oggetti Pianta del piano terra</p>
 <p style="text-align: center;">PIANTA PIANO TERRA</p> <p style="text-align: right;">Scala 1 : 100</p>			

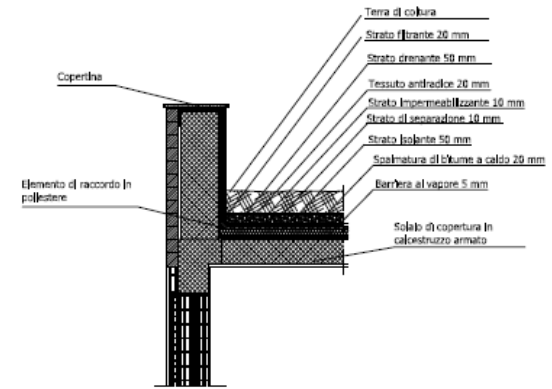
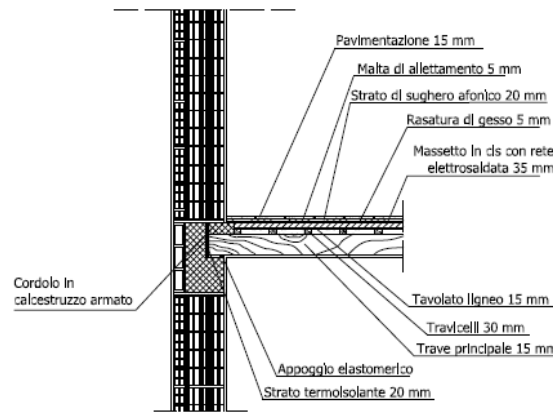
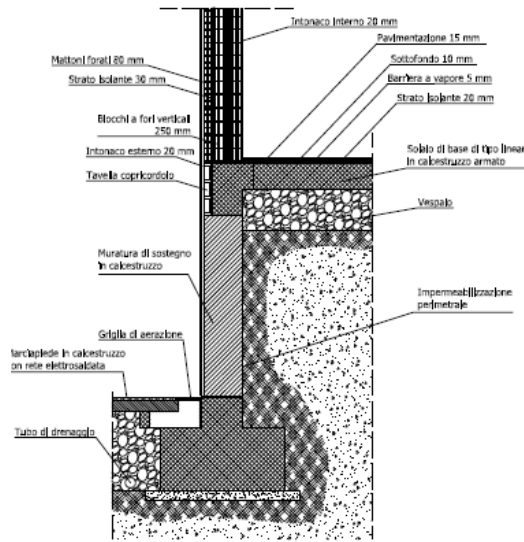
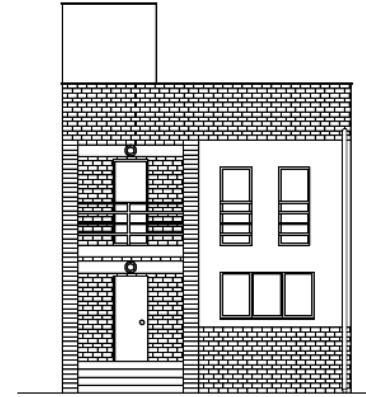
	<p>Politecnico di Bari Facoltà di Ingegneria Edile <b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> - LABORATORIO - Corso del Prof. Carlo Natucci dell'Esco</p>	<p>Tavola <b>1</b> d</p>	<p>Oggetti Pianta del piano copertura</p>
 <p style="text-align: center;">PIANTA PIANO COPERTURA</p> <p style="text-align: right;">Scala 1 : 100</p>			

	<p>Politecnico di Bari Facoltà di Ingegneria Edile <b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b> - LABORATORIO - Corso del Prof. Carlo Natucci dell'Esco</p>	<p>Tavola <b>2</b> a</p>	<p>Oggetti Sezioni e Prospetti</p>
 <p style="text-align: center;">SEZIONE B-B'                      SEZIONE A-A'</p> <p style="text-align: right;">Scala 1 : 100</p>			

PROSPETTO  
OVEST



PROSPETTO SUD



# 2. Raccolta delle schede tecniche

### Scheda Tecnica Poroton P120 35x12x25

Prodotto marchio CE in Categoria I

**DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL BLOCCO ( UNI 771-1 )**

<b>DEFINIZIONE PRODOTTO</b>	Poroton P120
<b>IMPIEGHI E MEDIA IN OPERA</b>	Dispositivo a fori verticali
<b>DIMENSIONI</b> (lunghezza x spessore x altezza)	35 x 12 x 25 cm (spessore min. di 12,0 cm)
<b>MASSA VOLUMICA A SECCO (LORDA)</b>	600 kg/m <sup>3</sup> (7,3 kg di peso)
<b>CONTRASTI RESISTENZIALI DEL BLOCCO</b>	0,175 N/mm <sup>2</sup> (resistenza unitaria)
<b>RESISTENZA CARATTERISTICA R<sub>k</sub> A COMPRESIONE</b>	Nota: direzione dei fori (piani) = 4,0 N/mm <sup>2</sup> Nota: direzione normale ai fori (piani) = 3,5 N/mm <sup>2</sup>
<b>ESICAZIONE</b>	Requisito per l'isolamento termico (a seconda del prodotto allegato)

**MASSA SUPERFICIALE PER m<sup>2</sup> DI MURO**

<b>TIPO FARETE</b>	Parete semplice, Parete per Doppia Parete, Controparete
<b>NUMERO DI ELEMENTI IN OPERA</b>	50/20, 10/2
<b>CONTRASTO DI INERZIA (spessore giunti 7 mm)</b>	cm <sup>2</sup> 13,2
<b>MASSA SUPERFICIALE PER MURO QUADRO DI FARETE</b>	104 kg/m <sup>2</sup> (con intonaco)

**PARAMETRI DI PROGETTO DELLA PARETE** (Riferimento con MASSA CRUDA (CEN 12511))

<b>ISOLAMENTO ACUSTICO</b>	R <sub>w</sub> = 43,3 dB (isolamento) - D <sub>nw</sub> = 44,3 dB (isolamento)
<b>ISOLAMENTO TERMICO (per mezzo unitario)</b>	<b>MASSA CARATTERISTICA</b> - <b>MASSA ISOLANTE</b>
Capacità termica equivalente di progetto	<b>λ</b> 0,103 W/mK - <b>λ</b> 0,039 W/mK
Resistenza termica di progetto	<b>R</b> 0,237 m <sup>2</sup> K/W - <b>0,261 m<sup>2</sup>K/W</b>
Trasfinitività di progetto	<b>STP</b> 0,114 W/m <sup>2</sup> K - <b>1,058 W/m<sup>2</sup>K</b>
Massa superficiale inerzia (minimo)	<b>μ</b> 0,76 kg/m <sup>2</sup> - <b>0,70</b>
Stazionarietà (per il trattamento f1)	<b>μ</b> 0,719 W/m <sup>2</sup> K - <b>0</b> (100 kg/m <sup>2</sup> )
RESISTENZA AL VAPORE	<b>μ</b> 10 - <b>6</b> (1910E 12 kg/m <sup>2</sup> )
<b>RESISTENZA AL RUMORE</b>	<b>R<sub>w</sub></b> 41 - <b>100</b> (isolamento di pareti)

**ISTRUZIONI GENERALI**

La parete deve essere realizzata con blocchi messi in opera a fori verticali i giunti orizzontali e verticali convegni delle spaccature comprese fra il e 15 mm. Elementi essere realizzati con malta generica cementata, utilizzando solo le prestazioni tecniche, acustiche e non pregiudicando le prestazioni meccaniche. I lavori vanno eseguiti prima della posa e la muratura va realizzata allineando i giunti verticali.

**VOCE DI CAPITOLATO**

ISOLAMENTO TERMICO E ACUSTICO: 10 cm con blocchi di laterizi a massa alleggerita e fori verticali tipo POROTON 35x12x25 marchio CE in categoria I sistema 2<sup>a</sup> definito UNI EN 771-1, in opera con malta da muratura di classe uguale o superiore a M5, giunti orizzontali e verticali convegni delle spaccature comprese fra il e 15 mm. In opera compresi ponteggi ed ogni altro onere e materiale per ottenere un lavoro finito a regola d'arte (massima di un'ora) "vuoto per pieno" o compreso di oneri, sparsi, eccellenti.

800-088522 TUC INERT CE

**FANTINISCIANNATICO**

appalto 04/04/2011

### isolparma Pannelli termoisolanti

#### RF8

**Principali applicazioni:**

- Coperture inclinate sotto coppi e tegole
- Coperture piane avanzate e parmentate
- Coperture con letto a gesso
- Coperture sane con manto idromembrato a vista
- Coperture caroni
- Coperture a dieci
- Coperture tegole prefabbricate
- Coperture a vista

**Principali applicazioni:**

Isolamento termico di coperture sotto manti impermeabili bitumati a vista e dove è richiesta elevata resistenza alla sfamatura.

**Caratteristiche di qualità:**

Lo strato isolante è realizzato mediante la posa di pannelli ISOLPARMA RF8 in polistirene espanso rigido (EPS) preformati in un lato in fibra minerale stufata e sabbata e garantito in forza meccanica durante l'intero ciclo di vita. Il valore di conduttività termica λ è uguale a 0,022 W/mK secondo la norma UNI EN 13165. Dimensione fin. x... x... spessore mm...

**Dimensioni di base:**

I pannelli sono forniti in formato standard 500x1200 mm. Su richiesta e per quantativi da definire sono disponibili altre misure e spessori.

I pannelli sono protetti da polistirene termoisolante. Il numero di pannelli ed i metri quadrati contenuti in ogni pacco variano in funzione degli spessori (si veda la tabella).

Spessore	dimensioni	n° pannello	m <sup>2</sup> pannello	pacchi/banca
30	600 x 1200	20	14,40	9
40	600 x 1200	18	11,62	9
50	600 x 1200	14	10,28	9
60	600 x 1200	12	8,64	9
80	600 x 1200	8	5,76	9
100	600 x 1200	6	4,32	9
110	600 x 1200	6	4,32	8
120	600 x 1200	6	4,32	8

**Marcatura CE**

Isolante Polistirene Espanso (PSE)

isolparma Srl - Via Mezzavilla 154 - 55026 Due Carrare (PD) - tel +39 043 9126213 fax +39 043 9126216  
www.isolparma.it

### SCHEDA TECNICA Cemento Cellulare

**Resistenza a Compressione Flessione - Ritiro - Modulo di Elasticità**

Densità (D <sub>15</sub> )	Resistenza a Compressione (f <sub>cd</sub> )	Resistenza a Flessione (f <sub>td</sub> )	Ritiro (ε <sub>sh</sub> )	Modulo di Elasticità (E <sub>td</sub> )
kg/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	N/mm <sup>2</sup>
100	7	5	0,05	12.000
140	10	4	0,04	14.000
170	15	6	0,04	14.000
180	21	10	0,03	24.000
200	27	12	0,03	24.000
220	35	15	0,03	28.000
240	45	18	0,03	32.000
260	55	22	0,03	32.000
280	70	28	0,03	32.000
300	85	35	0,03	32.000
320	95	40	0,03	32.000
340	110	45	0,03	32.000
360	125	50	0,03	32.000
380	140	55	0,03	32.000

**Conducibilità Termica e Trasmittanza Termica**

Densità (D <sub>15</sub> )	Conducibilità Termica (λ)	Trasmittanza Termica (U)
kg/m <sup>3</sup>	W/mK	m <sup>2</sup> K/W
100	0,06	0,02
140	0,06	0,02
170	0,06	0,02
180	0,06	0,02
200	0,06	0,02
220	0,06	0,02
240	0,06	0,02
260	0,06	0,02
280	0,06	0,02
300	0,06	0,02
320	0,06	0,02
340	0,06	0,02
360	0,06	0,02
380	0,06	0,02

**Descrizione:**

Il Cemento Cellulare è ottenuto dalla riduzione di blocchi di anidride di carbonio e ossigeno preformato da massa di cemento.

Caratterizzato dall'aspetto cellulare, consente di ottenere spessori da 10 a 120 mm, in grado di resistere a carichi elevati e di essere utilizzato in isolamento termico, acustico e resistenza meccanica, resistenza a fuoco e a gelo.

**Campi d'impiego:**

Il Cemento Cellulare viene usato come materiale leggero per la realizzazione di sostanziosi strati di copertura, coperture industriali, tetti a verde, sottostanti di pavimenti, trame di riempimento leggeri in generale.

**Materiali di Consumo**

Densità (D <sub>15</sub> )	Unità	Consumo	Substrazione
kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
100	-	350	111
140	-	290	127
170	-	250	150
180	-	225	151
200	-	195	165
220	-	165	180
240	-	140	195
260	-	120	210
280	-	105	225
300	-	90	240
320	-	75	255
340	-	65	270
360	-	55	285
380	-	45	300

**ISOCEM SRL**

Via Pavia, 7 - Tel. 0523 370023  
02100 Inverigo - info@isocem.com



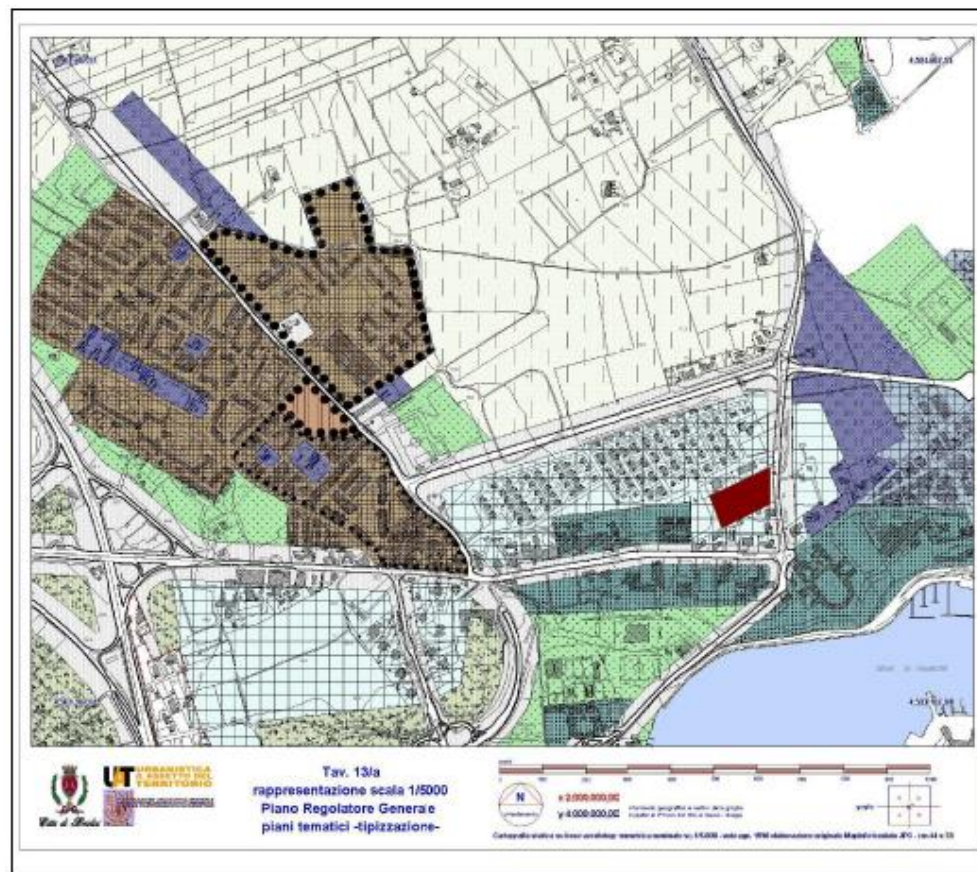
### **3. Elaborati del progetto di particolare interesse per il cantiere e per la conduzione dei lavori**

- Inquadramento planimetrico del sito
- Diagramma di Gantt

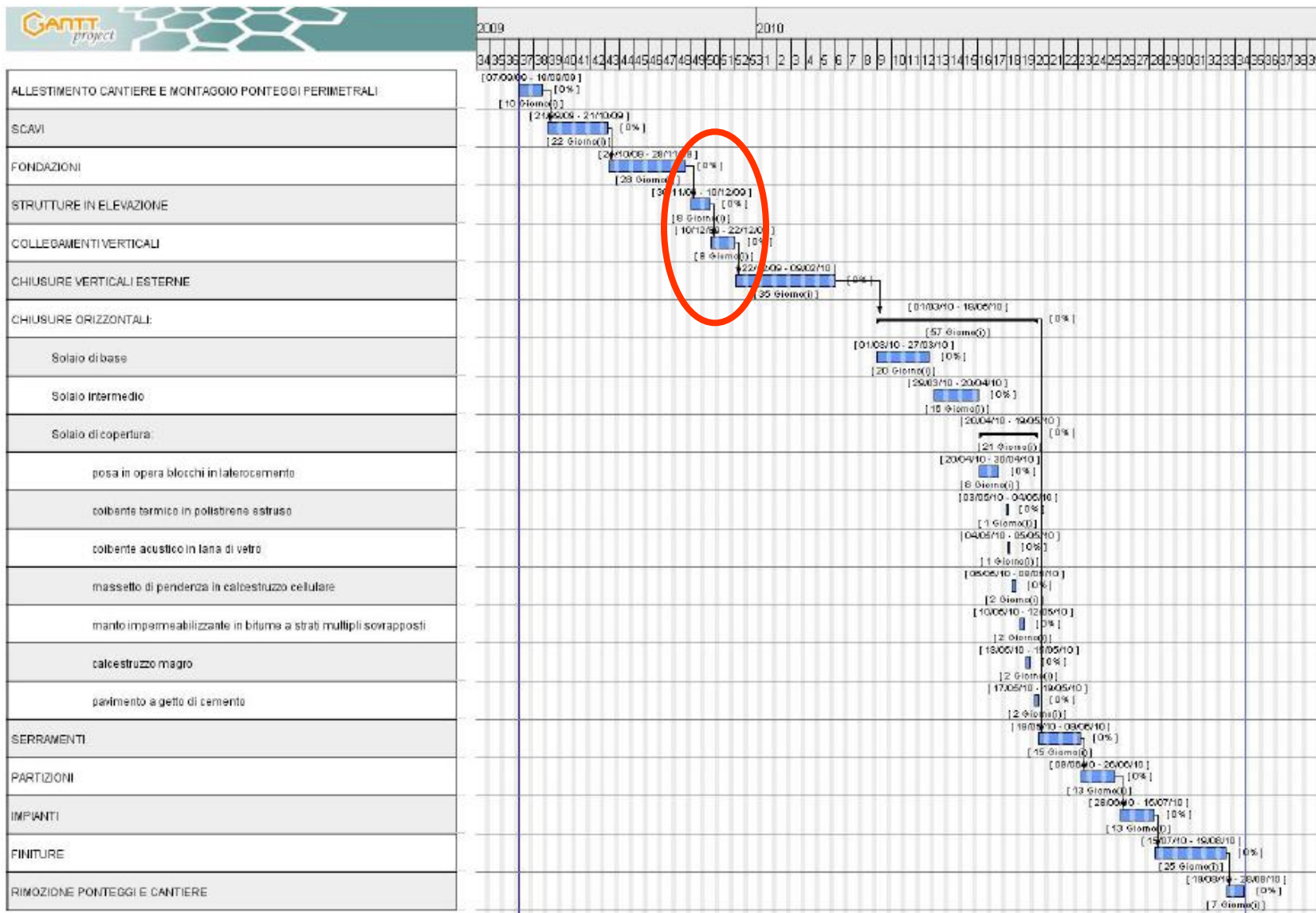
*Per stralci – (ciascun gruppo assumerà un particolare costruttivo da sviluppare negli stralci):*

- Elenco prezzi
- Analisi del prezzo unitario di una lavorazione
- Computo metrico estimativo
- Capitolato speciale d'appalto

# Esempio di Inquadramento planimetrico del sito



# Esempio di Diagramma di Gantt



## Esempio di Elenco prezzi unitari

rif.	Art.	Designazione dei lavori	Prezzi unitari	
AP2	12	<p>Demolizione completa di fabbricati o parti di fabbricati al di sopra del piano di campagna, da eseguire con qualsiasi mezzo meccanico, da misurarsi a mc v.p.p. con riferimento alle superfici esterne dei volumi al di sopra del piano di marciapiede o di campagna, con esclusione di aggetti, balconi, cornicioni, parapetti, e volumi al di sopra della linea di gronda dei tetti; compreso il tiro in alto o calo in basso, le puntellature necessarie, i ponti di servizio interni ed esterni, il trasporto a discarica del materiale di risulta, nonché tutte le precauzioni e cautele per evitare danni ad eventuali fabbricati vicini ed a terzi, l'adozione degli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico.</p> <p>E' compreso l'impiego di mezzi segnaletici diurni e notturni per avvertire i passanti, la recinzione degli spazi di rispetto, l'onere delle cautele da adottare per demolire a piccoli tratti le strutture collegate a ridosso di fabbricati o a loro parti escluse dalla demolizione (tagliando gli eventuali materiali metallici con fiamma o con sega), la riparazione dei danni arrecati a terzi e ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Non sono compresi nel prezzo e pertanto compensati a parte, gli oneri relativi agli eventuali spostamenti di tracciato di cavi elettrici, telefonici, idrici, fognari, ecc. per i quali viene richiesto l'intervento dell'azienda erogatrice. Con la rimozione dei tetti, infissi, apparecchi igienici ed altre opere di finitura restano di proprietà dell'impresa.</p> <p>per fabbricati con struttura in ferro e tamponamenti in lamiera o pannelli coibentati compreso smaltimento alla pubblica discarica dei materiali di risulta</p>	18,97	€/mc
<b>CAP. 2: RILEVATI E FONDAZIONI STRADALI</b>				
E 01.06	13	Formazione di rilevati con materiali idonei alla compattazione esistenti in cantiere compresa la preparazione del piano di posa, il prelievo ed il trasporto dei materiali occorrenti, le bagnature, i necessari scarichi, la sistemazione delle scarpate, la profilatura delle banchine e dei cigli. Computato per spessori medi	1,50	€/mc
E 01.07b	14	Formazione di rilevati con materiali idonei alla compattazione provenienti da cave di prestito compresa la preparazione del piano di posa, l'indennità di cava, il prelievo ed il trasporto dei materiali occorrenti entro 10 km di distanza, le bagnature, i necessari scarichi, la sistemazione delle scarpate, la profilatura delle banchine e dei cigli. - rilevati con materiale tufaceo di cava di prestito	18	€/mc
Inf 01.07	15	Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa l'eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compresa ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche, misurata in opera dopo costipamento.	14,5	€/mc
<b>CAP. 3: PAVIMENTAZIONI E MURI A SECCO</b>				
Inf 01.09	16	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscelati aggregati e bitume, secondo le prescrizioni del CSDA, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli fino ad ottenere le caratteristiche del CSDA, compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito.	1,15	€/mq/cm
Inf 01.11	17	Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrischetti e graniglie avente perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34), confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prescrizioni del CSDA; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/mq di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli fino ad ottenere l'indice dei vuoti prescritto dal CSDA; compresa ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito.	1,4	€/mq/cm



# Esempio di Computo metrico

rif. Art. Designazione dei lavori Prezzi unitari par ug lung. larg. H/peso quantità

## CAP. 3: PAVIMENTAZIONI E MURI A SECCO

Inf 01.09	16	<p>Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscelati aggregati e bitume, secondo le prescrizioni del CSdA, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli fino ad ottenere le caratteristiche del CSdA, compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito.</p>							1,15 €/mq/cm					
	strada accesso parcheggi piazza Parigi								1,00	127,00	1,00	8,00	1016,00	
	parcheggi piazza Parigi								1,00	460,00	1,00	8,00	3680,00	
	parcheggi via Londra								1,00	1076,00	1,00	8,00	8608,00	
	parcheggi viale Europa								1,00	450,00	1,00	8,00	3600,00	
	a detrarre aiuole interne								-1,00	36,00	1,00	8,00	-288,00	
	<b>TOTALE</b>										<b>mq/cm</b>		<b>16616,00</b>	<b>€</b>

Inf 01.11	17	<p>Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrischetti e graniglie avente perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34), confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prescrizioni del CsdA; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/mq di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice meccanica e costipato con appositi rulli fino ad ottenere l'indice dei vuoti prescritto dal CsdA; compresa ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito:</p>							1,40 €/mq/cm					
	strada accesso parcheggi piazza Parigi								1,00	384,00	1,00	3,00	1152,00	
	parcheggi piazza Parigi								1,00	460,00	1,00	3,00	1380,00	
	parcheggi via Londra								1,00	1076,00	1,00	3,00	3228,00	
	parcheggi viale Europa								1,00	450,00	1,00	3,00	1350,00	
	a detrarre aiuole interne								-1,00	36,00	1,00	3,00	-108,00	
	accesso su viale Europa parcheggi via Londra								1,00	102,00	1,00	3,00	306,00	
<b>TOTALE</b>										<b>mq/cm</b>		<b>7308,00</b>	<b>€</b>	<b>10.231,20</b>

## 4. Elaborati per il cantiere

Matrice d'Analisi

Progetto del cantiere (Piano Generale di cantiere del Progetto Operativo)  
mediante modellazione BIM.

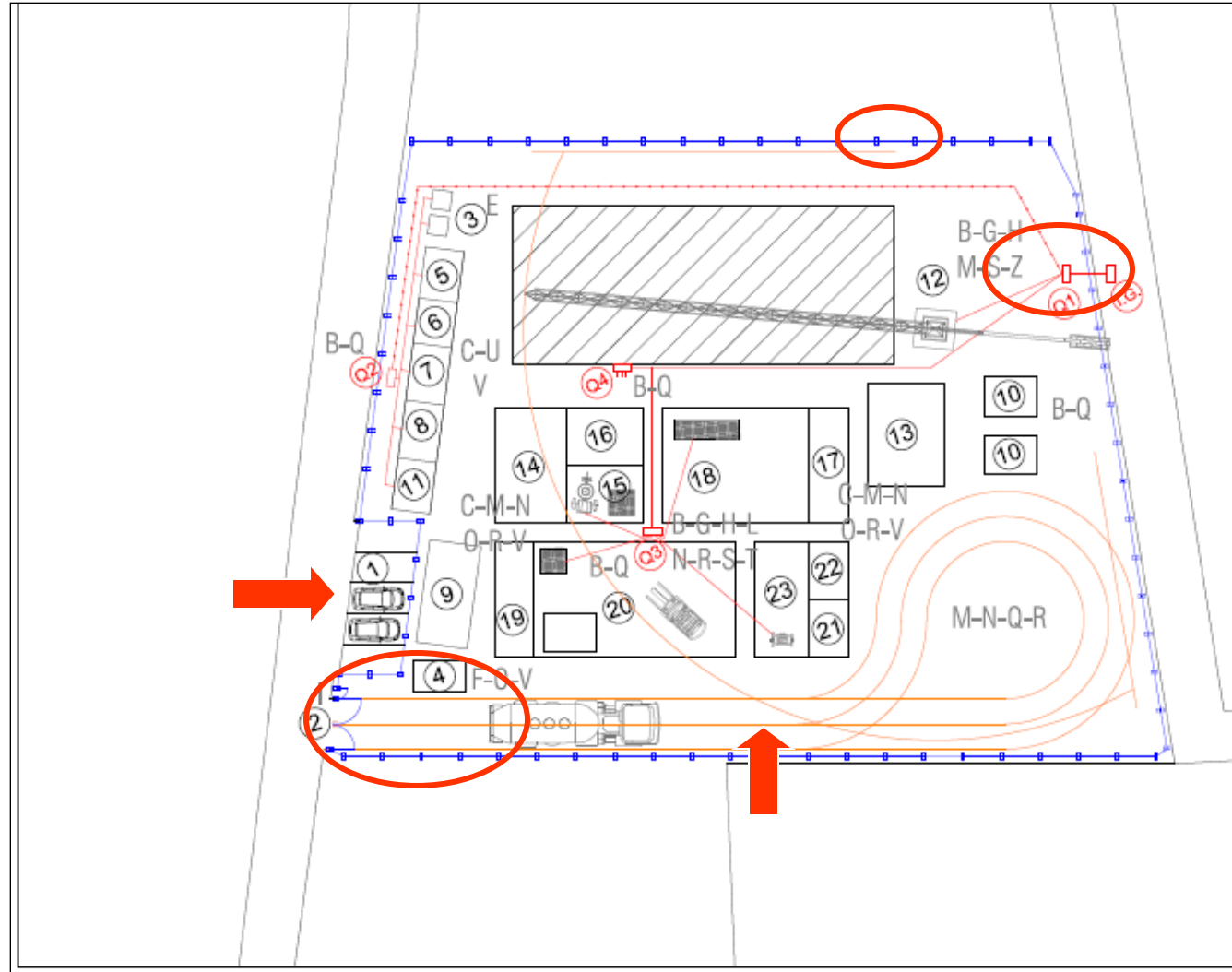
Piano operativo di costruzione del Progetto Operativo (un solo capitolo relativo a un solo sub-sistema)

PSC: Piano di Sicurezza e Coordinamento (elaborazione di massima)

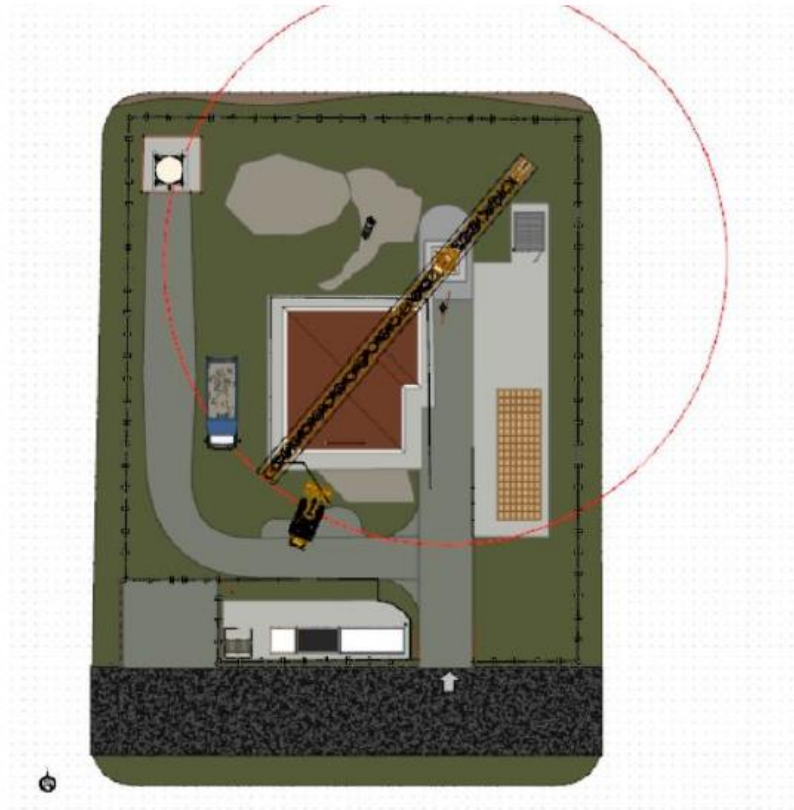
Fascicolo dell'opera (elaborazione di massima)

# Esempio di Layout per il Progetto del Cantiere (Piano generale di cantiere)

- deposito e stoccaggio materiali;
- deposito e stoccaggio rifiuti;
- posti fissi di lavorazione per carpenteria, lavorazione del ferro di armatura da c.a., produzione di calcestruzzi, produzione di malte;
- posizionamento della gru;
- depositi e magazzini;
- spogliatoi e servizi;
- uffici per la direzione dei lavori, direzione del cantiere, coordinamento della sicurezza;
- mensa o locale per il consumo di pasti/colazioni;
- locale per il pronto soccorso;
- .....



# Esempio di modello BIM del cantiere: non è più un disegno, ma un modello





# Il cantiere digitale: nel modello posso navigarci per cercare le migliori soluzioni

