Dipartimento di Architettura e Territorio – dArTe

Corso di Studio in Architettura quinquennale – Classe LM-4

Corso di **Project Management, Gestione OO.PP e Cantiere - C**

LA GESTIONE DELLA SICUREZZA NEL CANTIERE EDILE

Prof. arch. Renato Laganà

Sicurezza nel cantiere

Si-curezza proviene da *sine cura* ovvero il raggiungimento di uno stato di assenza di preoccupazioni, in cui si è certi: sicuro è colui che rinuncia alla cura. Il contrario di si-curezza è incuria, non sicurezza, cioè il *mettersi a rischio* e in *pericolo*.

La sicurezza quindi può essere definita come requisito-obiettivo volto a preservare l'integrità psicofisica dei soggetti *coinvolti* (lavoratori dipendenti, clienti, fornitori, e così via) a vario titolo nei processi di costruzione, di manutenzione, di gestione e d'uso di un'opera.

Prof. arch. Renato Laganà

Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro

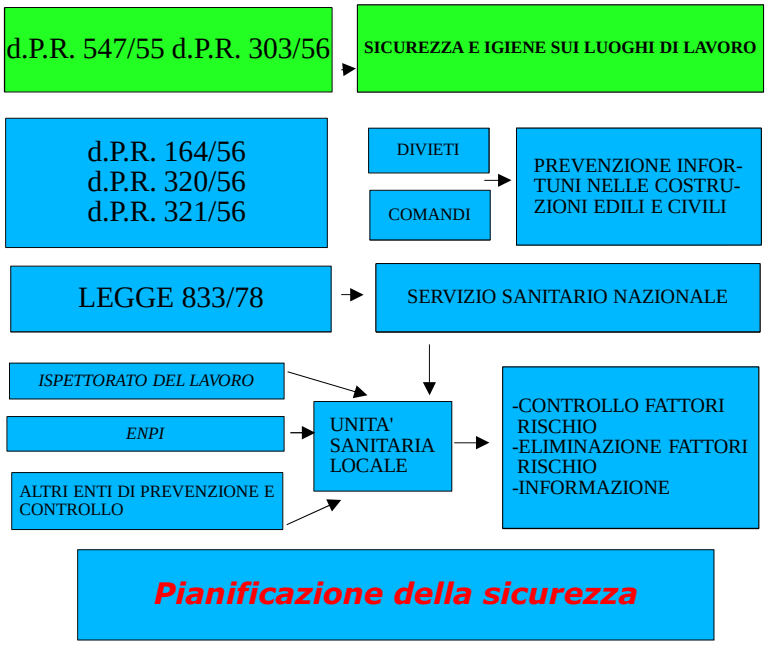
- Art. 32 "La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo ed interesse della comunità [...]"
- Art. 35 "La Repubblica tutela il lavoro in tutte le sue forme ed applicazioni."
- Art. 41 "L'iniziativa economica privata è libera. Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana [...]"

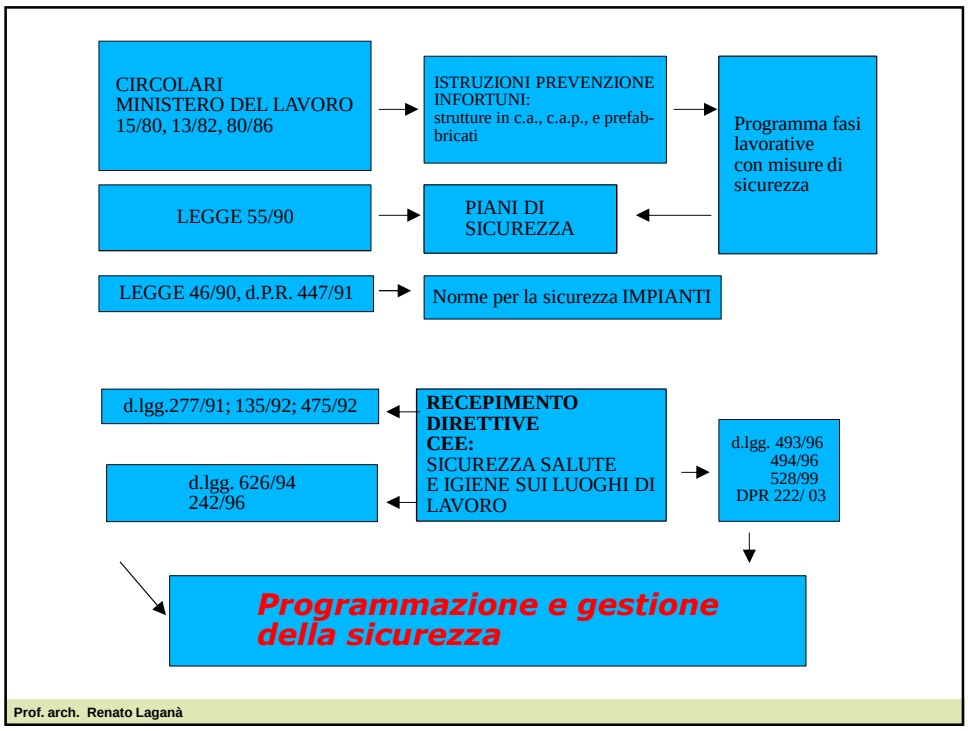
L'evoluzione più recente della legislazione della sicurezza in Italia passa attraverso due momenti:

- La pianificazione della Sicurezza

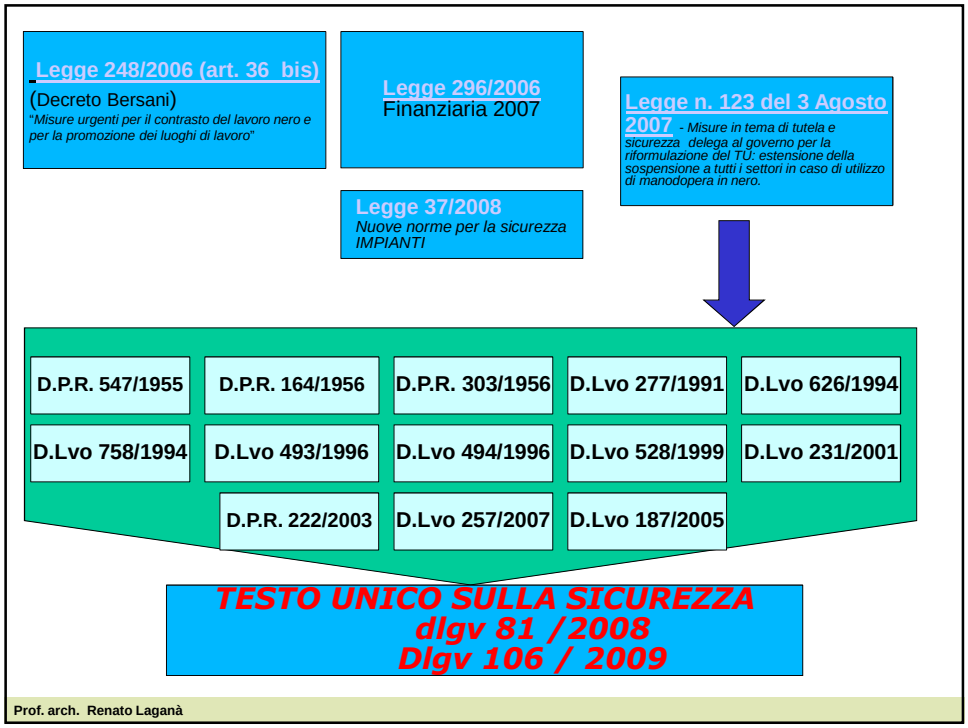
- La programmazione e gestione della Sicurezza

che hanno costituito le basi del Testo Unico sulla Sicurezza dei Luoghi di Lavoro, emanato nell'anno 2008.





Prof. arch. Renato Laganà



Prof. arch. Renato Laganà

La direttiva quadro europea sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

La direttiva quadro europea 89/391 CEE sulla sicurezza e la salute dei lavoratori, adottata nel 1989, ha rappresentato una tappa fondamentale nel miglioramento della salute e della sicurezza sul lavoro.

Essa garantisce prescrizioni minime in materia di salute e sicurezza in tutta Europa, sebbene gli Stati membri siano autorizzati a mantenere o stabilire misure più severe.

La direttiva mira a stabilire un equo livello di salute e sicurezza a vantaggio di tutti i lavoratori.

La direttiva quadro europea sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

l'espressione "ambiente di lavoro" è stata coniata conformemente alla convenzione n°155 dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL)

indica un approccio moderno che tiene conto della sicurezza tecnica, nonché della prevenzione generale delle malattie;

La direttiva quadro europea sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

la direttiva obbliga i datori di lavoro ad adottare adeguate misure preventive per rendere il luogo di lavoro più sano e sicuro

la direttiva introduce quale elemento chiave il principio di valutazione dei rischi specificandone gli elementi principali

(individuazione dei rischi, partecipazione dei lavoratori, introduzione di misure adeguate aventi come priorità l'eliminazione dei rischi alla fonte, documentazione e rivalutazione periodica dei rischi sul luogo di lavoro)

La direttiva quadro europea sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

il nuovo obbligo di mettere a punto misure preventive sottolinea implicitamente l'importanza di nuove forme di gestione della salute della sicurezza come parte dei processi di gestione generale

La direttiva quadro europea sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro

Nel 2004 la Commissione europea ha pubblicato una comunicazione, COM(2004) 62 , sull'attuazione pratica delle disposizioni delle direttive concernenti la salute e la sicurezza sul lavoro, vale a dire le direttive:

89/391 CEE (direttiva quadro),
89/654 CEE (luoghi di lavoro),
89/655 CEE (attrezzature di lavoro),
89/656 CEE (attrezzature di protezione individuale),
90/269 CEE (movimentazione manuale di carichi) e
90/270 CEE (attrezzature munite di videoterminale).

Tale comunicazione metteva in luce come la legislazione europea avesse influito positivamente sulle norme nazionali in materia di sicurezza e salute sul lavoro, un'influenza che si rifletteva tanto nella legislazione attuativa nazionale quanto nell'applicazione pratica nelle industrie e nelle istituzioni del settore pubblico.

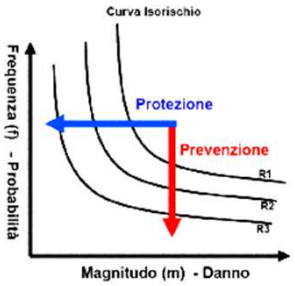
L'attenzione ai rischi nei luoghi di lavoro

RISCHIO = DANNO x PROBABILITA'

La ricerca di condizioni di maggior sicurezza comporta interventi mirati a:

diminuire l'entità della conseguenza ⇨ **PROTEZIONE**

diminuire la frequenza degli eventi ⇨ **PREVENZIONE**



diminuire entrambi

⇩

PREVENZIONE E PROTEZIONE

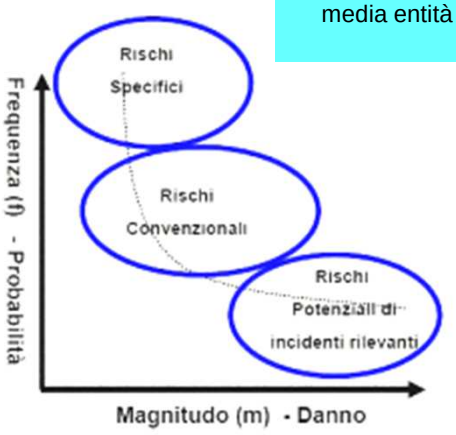
L'attenzione ai rischi nei luoghi di lavoro

Rischi Specifici

Eventi comuni e molto frequenti con danni modesti

Rischi Convenzionali

Eventi abbastanza frequenti con danni di media entità che interessano una o più persone



Incidenti Rilevanti

Frequenza / Probabilità molto bassa, danni gravissimi

(incendi, esplosioni, crolli..)

Prof. arch. Renato Laganà

Piani di Sicurezza

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

PSC

Lo redige il Coordinatore della Sicurezza per la Progettazione durante la progettazione quando si prevedono rischi particolari (all.XI T.U.S.); quando è prevista in cantiere la presenza di più imprese, anche non contemporanea; nei lavori privati soggetti a permesso di costruire di importo pari o superiore a € 100.000,00.

Il Piano Operativo di Sicurezza

POS

Deve essere redatto a cura dell'Impresa o dei lavoratori autonomi ed è obbligatorio per le imprese esecutrici che lavorano nel cantiere.

Il Piano Sostitutivo di Sicurezza

PSS

Viene redatto nei casi in cui in cantiere si verifichino le condizioni dell'obbligo in seguito a mutate lavorazioni o impiego di più imprese.

Prof. arch. Renato Laganà

Piano operativo di sicurezza

PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA

Redatti dall'impresa di costruzioni

Orientati dalle capacità tecnico-esecutive e organizzative dell'impresa

In essi vanno specificati:

La quantità e qualifica degli operatori che costituiscono le squadre operative

I macchinari e le attrezzature specifiche da impiegare

Le misure di tutela collettive e individuali da adottare in cantiere

Interferenze temporali e spaziali

La sicurezza da garantire richiede certe volte un impiego non massimo di risorse al fine di allentare la tensione lavorativa e far diminuire il tasso di affollamento nelle varie zone di lavorazione

Piano operativo di sicurezza

- **Fasi della progettazione operativa:**
- **Analisi generale delle condizioni del cantiere rispetto al sito.**
- **Scomposizione del processo produttivo.**
- **Suddivisione delle fasi in operazioni elementari.**
- **Analisi dei pericoli e valutazione del rischio.**
- **Individuazione e definizione delle misure di prevenzione e protezione.**

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto come elaborato del progetto esecutivo nei suoi contenuti prefigura la progettazione e programmazione operativa che troverà il dettaglio nel Piano Operativo di Sicurezza redatto dall'impresa

Piano operativo di sicurezza

Il P.O.S. deve tener conto:

Delle condizioni del contesto degli interventi

Delle effettive risorse a disposizione

Della capacità tecnica e gestionale dell'impresa generale e di tutte le imprese e artigiani che interverranno in cantiere

Le informazioni da inserire dipendono

Dalla dimensione e complessità del manufatto da realizzare

Dalla natura, provenienza e qualifica delle squadre operative

Dalla specificità delle modalità esecutive

Dalla natura degli strumenti e mezzi d'opera utilizzati

Prof. arch. Renato Laganà

Il Piano Operativo di Sicurezza

Il POS é redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, ai sensi dell'articolo 17 del TUS (obblighi datore di lavoro), in riferimento al singolo cantiere interessato; esso contiene almeno i seguenti elementi:

a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:

1) il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere; la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari; i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato; il nominativo del medico competente ove previsto; il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione; i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere; il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa.

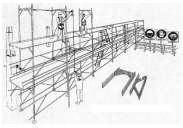
b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;

Prof. arch. Renato Laganà

Il Piano Operativo di Sicurezza

c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;

d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisionali di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;



Il Piano Operativo di Sicurezza

e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;

f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;

g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;

Il Piano Operativo di Sicurezza

h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;

i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;

l) la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE

(SOGGETTO INCARICATO DAL COMMITTENTE O DAL RESPONSABILE DEI LAVORI DELLA ESECUZIONE DEI COMPITI DI CUI ALL' ART. 92)

redige il piano di sicurezza e di coordinamento (art.100 c.1)

Piano di sicurezza e coordinamento (PSC)

predispone il fascicolo tecnico

Fascicolo dell'opera (FO)

figura professionale capace di interloquire e supportare il progettista nelle scelte indirizzate alla sicurezza nelle lavorazioni

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

RELAZIONE TECNICA

PRESCRIZIONI

Complessità dell'opera

Fasi critiche del processo di costruzione

TAVOLE ESPLICATIVE

PLANIMETRIA ORGANIZZAZIONE CANTIERE

TAVOLA MODALITA' SCAVI

Prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori

Art. 100. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. Il piano e' costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessita' dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'allegato XI, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'allegato XV. Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) e' corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere e, ove la particolarita' dell'opera lo richieda, una tavola tecnica sugli scavi. I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti all'allegato XV.

Prof. arch. Renato Laganà

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

2. Il piano di sicurezza e coordinamento e' parte integrante del contratto di appalto.

3. I datori di lavoro delle imprese esecutrici e i lavoratori autonomi sono tenuti ad attuare quanto previsto nel piano di cui al comma 1 e nel piano operativo di sicurezza.

4. I datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano operativo di sicurezza almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

5. L'impresa che si aggiudica i lavori ha facoltà di presentare al coordinatore per l'esecuzione proposte di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

Prof. arch. Renato Laganà

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

ALLEGATO XV

Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili

1. DISPOSIZIONI GENERALI

1.1. - Definizioni e termini di efficacia

1.1.1. Ai fini del presente allegato si intendono per:

a) scelte progettuali ed organizzative: insieme di scelte effettuate in fase di progettazione dal progettista dell'opera in collaborazione con il coordinatore per la progettazione, al fine di garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro. Le scelte progettuali sono effettuate nel campo delle tecniche costruttive, dei materiali da impiegare e delle tecnologie da adottare; le scelte organizzative sono effettuate nel campo della pianificazione temporale e spaziale dei lavori;

b) procedure: le modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione;

c) apprestamenti: le opere provvisionali necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere;

d) attrezzatura di lavoro: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto destinato ad essere usato durante il lavoro;

e) misure preventive e protettive: gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute;

f) prescrizioni operative: le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale, da rispettare durante le fasi critiche del processo di costruzione, in relazione alla complessità dell'opera da realizzare;

g) cronoprogramma dei lavori: programma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata;

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il PSC deve essere specifico per ogni singolo cantiere.

Ogni PSC è unico e va riferito ad uno specifico cantiere.
Esso è legato all'opera da realizzare ed al contesto ambientale in cui la stessa è collocata.
Le prescrizioni operative sono quindi valide soltanto per la tipologia di progetto nelle sue particolari specificazioni tecnologiche.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il PSC deve essere di concreta fattibilità.

Ogni PSC è unico e va riferito ad uno specifico cantiere.

Esso è legato all'opera da realizzare ed al contesto ambientale in cui la stessa è collocata.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Scelte progettuali ed organizzative coerenti con le scelte tecnologiche e temporali della committenza.

Le prescrizioni operative sono quindi valide soltanto per la tipologia di progetto nelle sue particolari specificazioni tecnologiche.

Le scelte progettuali ed organizzative devono fare riferimento al programma temporale stabilito dalla committenza.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il PSC deve essere redatto in un linguaggio facilmente comprensibile, sia dai tecnici delle imprese che dai lavoratori.

Il PSC deve essere uno strumento di comunicazione. Quindi non deve essere:

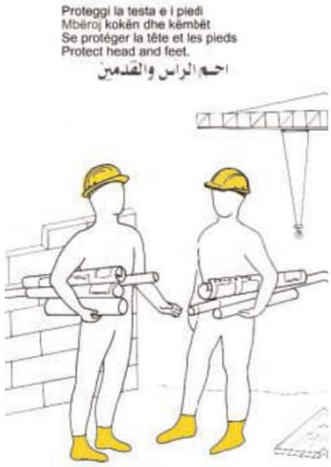
-prolisso,

-scritto con caratteri indecifrabili,

-con planimetria lacunosa e senza i diagrammi delle funzioni,

- privo di schede di sintesi che permettano di individuare i soggetti attuatori delle misure di sicurezza,

-poco utile per chi deve attuare il coordinamento



Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il PSC può essere utilizzato per l'informazione la formazione dei lavoratori e degli RLS.

Il PSC deve essere portatore di informazioni tecniche sufficientemente contestuali, operative e leggibili, che possano diventare il principale strumento per informare e formare i lavoratori che saranno impiegati in cantiere.

I Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza attraverso il PSC vengono informati sulle modalità di esecuzione in sicurezza di una opera. Essi possono essere i principali promotori di suggerimenti e modifiche alla indicazioni del Piano.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il PSC contiene almeno i seguenti elementi:

a) l'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con:

1) l'indirizzo del cantiere;

2) la descrizione del contesto in cui é collocata l'area di cantiere;

3) una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

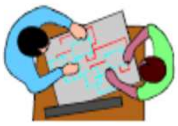
b) l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza,

- l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori,
- del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione
- del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione,se già nominato

CSP

l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori

- nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici
- nominativi dei lavoratori autonomi;



CSE

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

c) una relazione

- l'individuazione dei rischi,
- l'analisi dei rischi
- la valutazione dei rischi

- all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere,
- alle lavorazioni interferenti
- ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

ANALISI DEI POSSIBILI RISCHI PER OGNI FASE O SOTTOFASE DI LAVORO

Il coordinatore per la progettazione deve indicare quali sono le prescrizioni atte a realizzare le scelte progettuali e le disposizioni operative per la salute e la sicurezza dei lavoratori in cantiere.

1. rischio di seppellimento;
2. rischio di annegamento;
3. rischio di caduta dall'alto di persone o materiali;
4. rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
5. rischio di elettrocuzione;
6. rischio di rumore;
7. salubrità dell'aria nei lavori in galleria;
8. stabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria;
9. rischi per estese demolizioni o manutenzioni;
10. possibili rischi di incendio o esplosione;
11. sbalzi eccessivi di temperatura.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

le scelte progettuali ed organizzative,
le procedure,
le misure preventive e protettive,

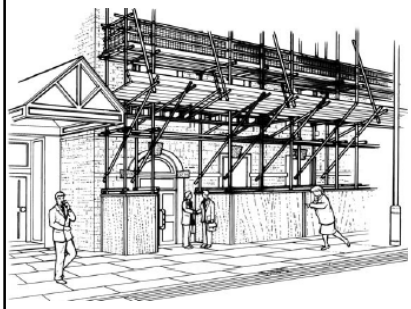
1) all'area di cantiere;
2) all'organizzazione del cantiere;
3) alle lavorazioni.

e) le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni;

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

f) le misure di coordinamento relative all'**uso comune** da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, **di**

apprestamenti,



ponteggi;
trabattelli;
ponti su cavalletti;
impalcati;
parapetti;
andatoie;
passerelle;
armature delle pareti degli scavi;
gabinetti; locali per lavarsi; spogliatoi;
refettori; locali di ricovero e di riposo;
dormitori;
camere di medicazione; infermerie;
recinzioni di cantiere.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

f) le misure di coordinamento relative all'**uso comune** da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, **di**

attrezzature,

Vanno analizzate quali potranno essere le procedure operative per l'uso condiviso per l'uso da parte di più imprese e/o lavoratori autonomi, sia in forma singola che in forma contemporanea

centrali e impianti di betonaggio;
betoniere;
grù; autogrù; argani; elevatori;
macchine movimento terra;
macchine movimento terra speciali e derivate;
seghe circolari;
piegaferri;
impianti elettrici di cantiere;
impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
impianti antincendio;
impianti di evacuazione fumi;
impianti di adduzione di acqua, gas, ed energia di qualsiasi tipo;
impianti fognari.

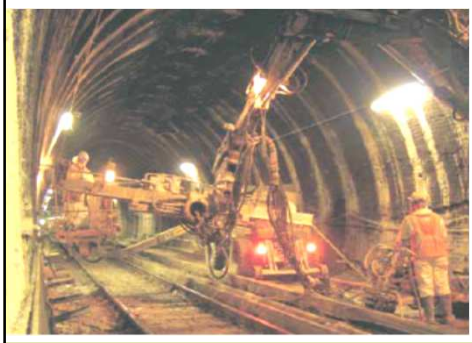
Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

f) le misure di coordinamento relative all'**uso comune** da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, **di**

infrastrutture,

viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici;
percorsi pedonali;

aree di deposito materiali,
aree di deposito attrezzature,
aree di deposito rifiuti di cantiere.



Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

f) le misure di coordinamento relative all'**uso comune** da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, **di**

mezzi e servizi di protezione collettiva;

segnaletica di sicurezza;
avvisatori acustici;
attrezzature per primo soccorso;
illuminazione di emergenza;
mezzi estinguenti;
servizi di gestione delle emergenze.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

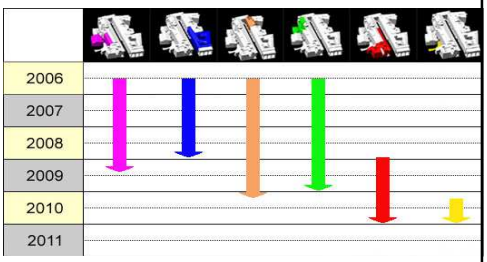
g) **le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;**

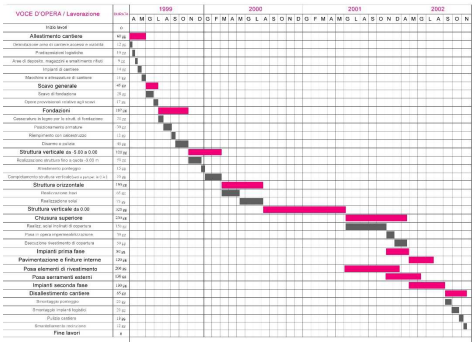
Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

h) **l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze é di tipo comune;**
il PSC contiene anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

i) **la durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;**





Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

l) la stima dei costi della sicurezza.

apprestamenti previsti nel PSC;

misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;

impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;

mezzi e servizi di protezione collettiva;

procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;

eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;

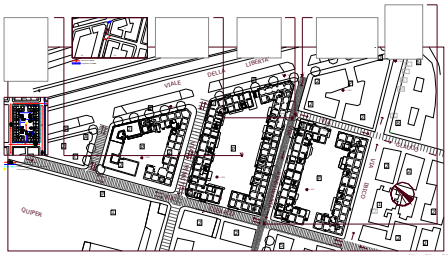
misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il coordinatore per la progettazione indica nel PSC, ove la particolarità delle lavorazioni lo richieda, il tipo di procedure complementari e di dettaglio al PSC stesso e connesse alle scelte autonome dell'impresa esecutrice, da esplicitare nel POS.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il PSC é corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, un profilo altimetrico e una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno o il rinvio a specifica relazione se già redatta.

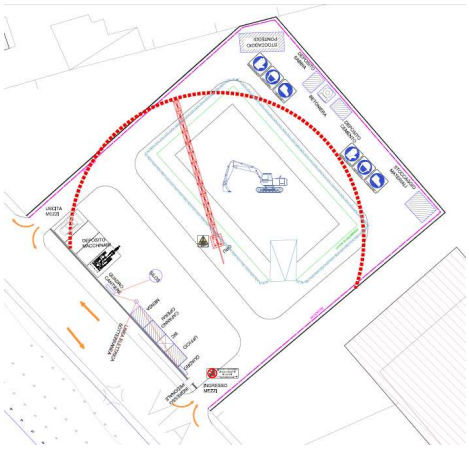


Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

AREA DI CANTIERE

Il PSC contiene l'analisi degli elementi essenziali di cui all'allegato XV.2, in relazione:

a) **alle caratteristiche dell'area di cantiere,**
a) **con particolare attenzione alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;**



Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

AREA DI CANTIERE

Il PSC contiene l'analisi degli elementi essenziali di cui all'allegato XV.2, in relazione:

falde;
fossati;
alvei fluviali;
banchine portuali;
alberi;

manufatti interferenti o sui quali intervenire;
infrastrutture quali strade, ferrovie, idrovie, aeroporti;
edifici con particolare esigenze di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni;
linee aeree e condutture sotterranee di servizi;
altri cantieri o insediamenti produttivi;
viabilità;
rumore; polveri; fibre;
fumi; vapori; gas; odori o altri inquinanti aerodispersi;
caduta di materiali dall'alto.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

AREA DI CANTIERE

Il PSC contiene l'analisi degli elementi essenziali di cui all'allegato XV.2, in relazione:

b) all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, con particolare attenzione:

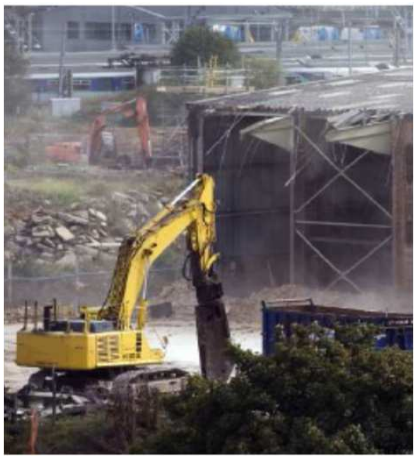
b1) a lavori stradali ed autostradali al fine di garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori impiegati nei confronti dei rischi derivanti dal traffico circostante,

b 2) al rischio di annegamento;

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

AREA DI CANTIERE

Il PSC contiene l'analisi degli elementi essenziali di cui all'allegato XV.2, in relazione:



c) agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante.

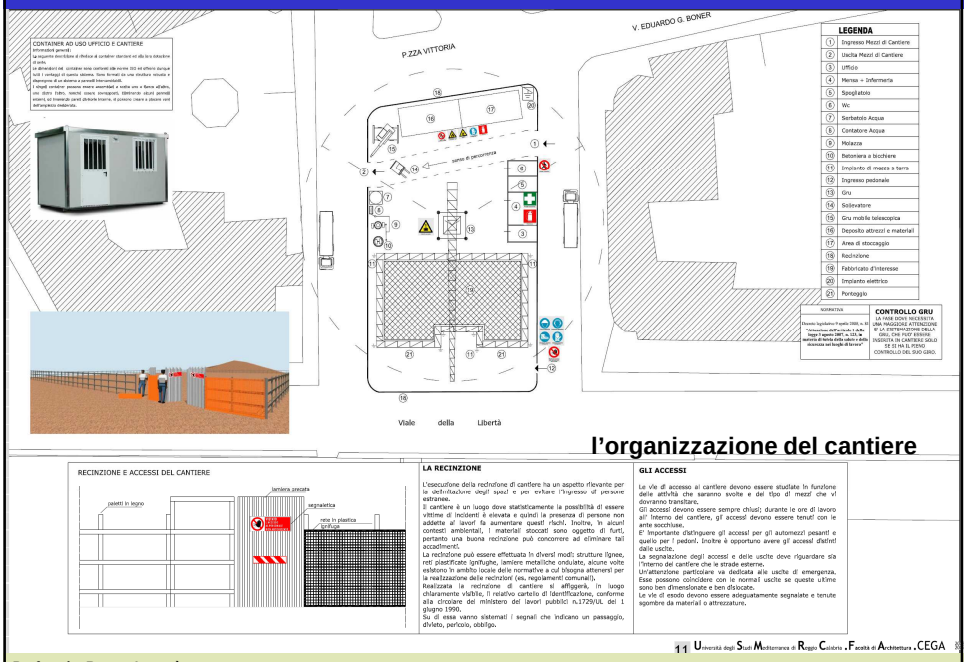
Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Il PSC contiene, in relazione alla tipologia del cantiere, l'analisi dei seguenti elementi:

a) le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
b) i servizi igienico-assistenziali;
c) la viabilità principale di cantiere;
d) gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
e) gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
f) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102 (consultazione rls);
g) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c) (cooperazione e coordinamento tra i datori di lavoro);
h) le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
i) la dislocazione degli impianti di cantiere;
l) la dislocazione delle zone di carico e scarico;
m) le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
n) le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento



l'organizzazione del cantiere

11 Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Facoltà di Architettura - CEGA

Prof. arch. Renato Laganà

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

LAVORAZIONI

Il coordinatore per la progettazione suddivide le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi di lavoro, ed effettua l'analisi dei rischi aggiuntivi, rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi, connessi in particolare ai seguenti elementi:

a) al rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
b) al rischio di seppellimento da adottare negli scavi;
c) al rischio di caduta dall'alto;
d) al rischio di insalubrità dell'aria nei lavori in galleria;
e) al rischio di instabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria;
f) ai rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
g) ai rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
h) ai rischi derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura;
i) al rischio di elettrocuzione;
l) al rischio rumore;
m) al rischio dall'uso di sostanze chimiche.

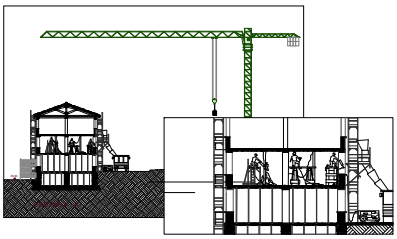
Prof. arch. Renato Laganà

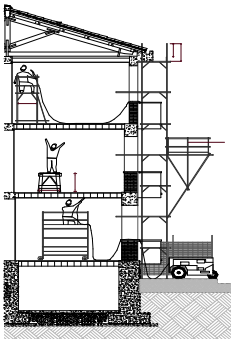
Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Per ogni elemento dell'analisi di cui ai punti precedenti, il PSC contiene:

a) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, vanno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi;

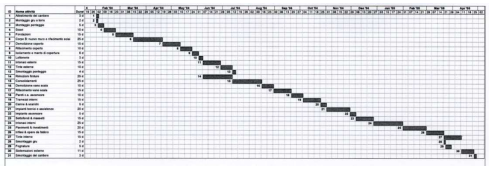
b) le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto alla lettera a).





Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

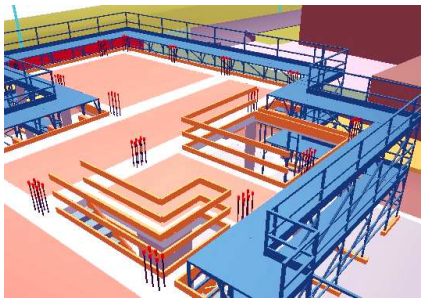
CONTENUTI MINIMI DEL PSC IN RIFERIMENTO ALLE INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI ED AL LORO COORDINAMENTO



Il coordinatore per la progettazione effettua l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni, anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice o alla presenza di lavoratori autonomi, e predispone il cronoprogramma dei lavori.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI
Il PSC contiene le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni;
nel caso in cui permangono rischi di interferenza, indica le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo tali rischi.

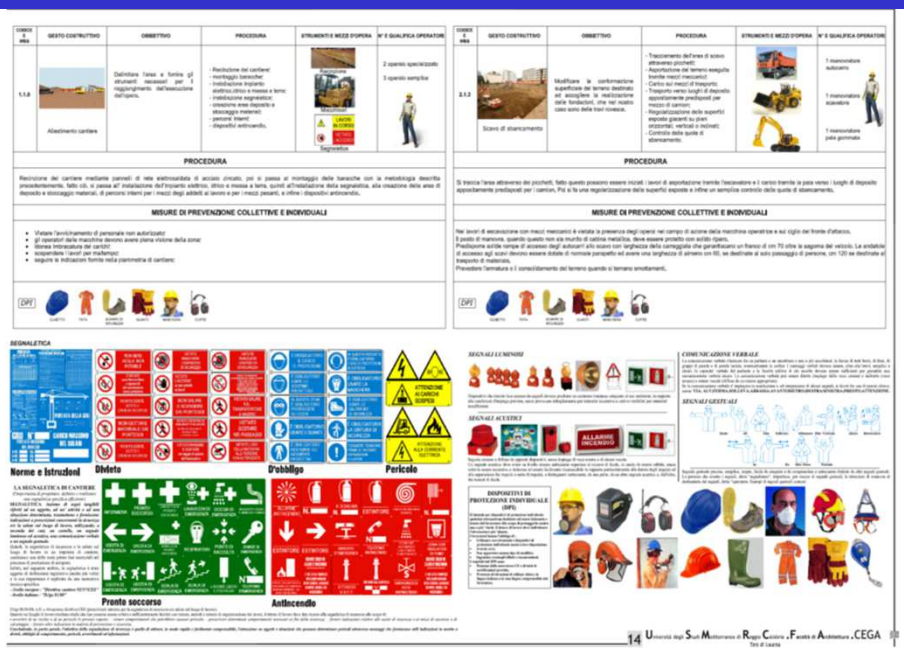


Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva, sono definite analizzando il loro uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori integra il PSC con i nominativi delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi tenuti ad attivare quanto previsto dalle misure di coordinamento e dall'uso comune degli apprestamenti e, previa consultazione delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, indica la relativa cronologia di attuazione e le modalità di verifica.

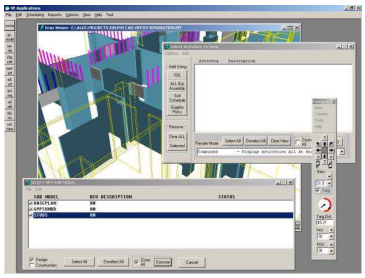
Il Piano di Sicurezza e Coordinamento



Prof. arch. Renato Laganà

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento e il B.I.M.

Un modello 3D è la rappresentazione di un aspetto particolare della realtà nel computer per mezzo di astrazione. Il modo più pratico per inserire la geometria è quello di utilizzare un programma CAD appropriato e poi si assegnano i vari elementi costruttivi, quali pareti, colonne e soffitti alla geometria. Ogni componente della costruzione è un oggetto nel modello 3D.



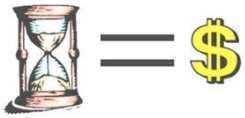
Un modello 4D collega in modo intelligente il tempo o le informazioni di pianificazione relative ai singoli componenti in un modello 3D.

Per fare questo, agli elementi del modello vengono assegnati una sequenza di costruzione logica che consente di controllare i tempi di pianificazione, di costruzione e di gestione. Modelli (4D = 3D + tempo).

Prof. arch. Renato Laganà

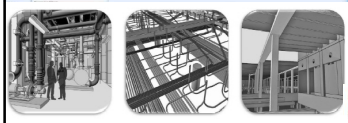
Il Piano di Sicurezza e Coordinamento e il B.I.M.

Un **modello 5D** collega in modo intelligente il tempo e le informazioni sui costi relative ai singoli componenti in un modello 3D.



Le integrazioni sono basate su modelli quantitativi di materiale / risorse di lavoro e stime dei costi.

(**5D = 3D + tempo + costi**)



Un **modello nD** integra ulteriori informazioni in un modello BIM virtuale.

Può contenere informazioni quali il nome della stanza, il numero di stanza, la fabbricazione dei componenti, tutte le operazioni o manutenzioni e riguarda le specifiche e le as-built informazioni.

(**nD = 3D + tempo + costo + ulteriori informazioni**)

HOLDER

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento e il B.I.M.

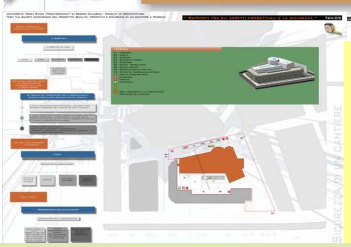
Approccio progettuale verso la quarta dimensione:

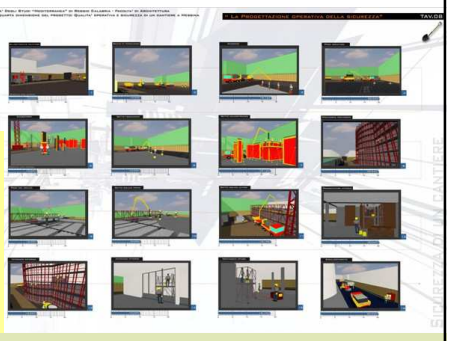
-Gli approfondimenti costruttivi

-La progettazione operativa

-Il controllo della sicurezza

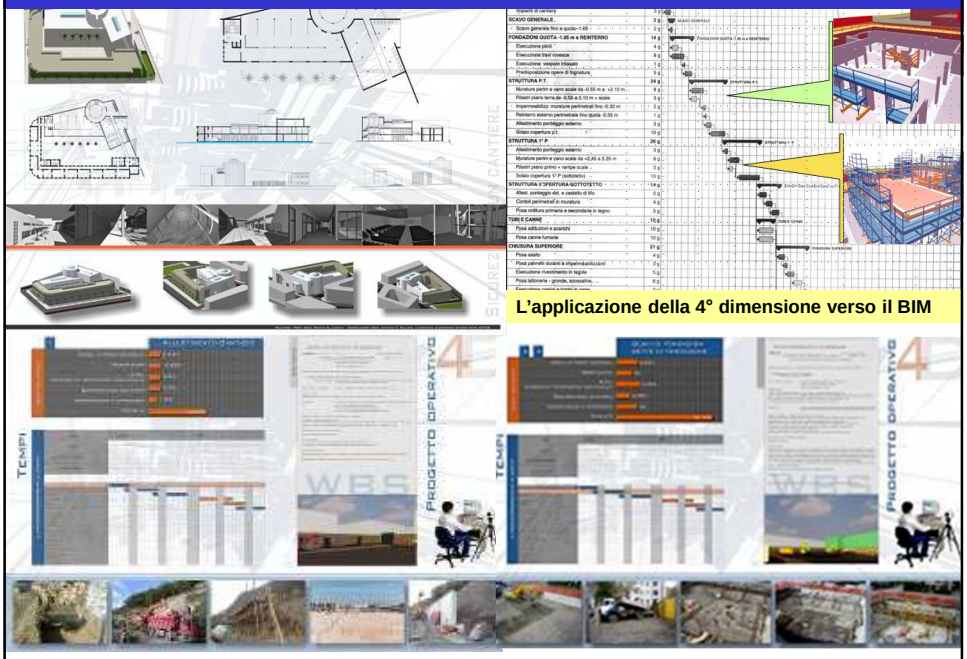
-La gestione dei costi





Dalle convenzionali rappresentazioni del progetto tridimensionale alle prefigurazioni delle fasi costruttive

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento e il B.I.M.



Prof. arch. Renato Laganà

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento e il B.I.M.

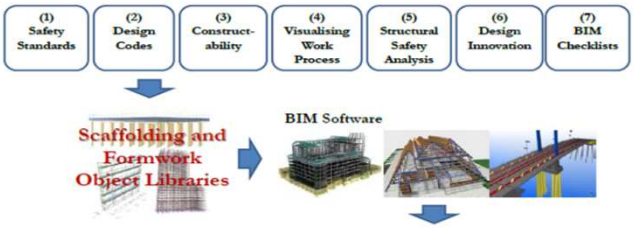
Prof. arch. Renato Laganà

Il B.I.M. e la sicurezza in cantiere

Table 1. BIM for construction safety

No	BIM Application	Hadipriono and Barsoum 2002	Lee et al. 2007	Stratfaci 2008	Furst 2009	Ruppel and Abolghasemzadeh 2009	Scia Scaffolding 2009	Sulankivi et al. 2009	Benjaoran and Bhokha 2010	Hu et al. 2010	Ku and Mills 2010	Lew and Lertz 2010	Liu et al. 2010	Mesdaki et al. 2010	Puente and Clevenger 2010	Sattineni 2010	Cribbs et al. 2011	Giretti et al. 2011	Ku and Mahabaleshwarkar 2011	Leith and Akinci 2011	Zhou et al. 2011
1	Design for safety			•	•						•	•									•
2	Safety-integrated 4D model							•	•								•				
3	Structural safety analysis and constructability		•	•			•			•			•	•							
4	On-site design inspection																•		•		
5	On-site safety monitoring															•		•			
6	Safety planning														•						
7	Safer site layout planning							•									•				
8	Safety training	•																	•		
9	Facility management and emergency responses					•									•					•	

L'applicazione del processo B I M per migliorare le procedure di montaggio e controllo della sicurezza delle opere provvisionali



Seokko Chi, School of Civil Engineering and Built Environment, Queensland University of Technology, Australia

"Design for Safety Incorporated with January 2012 National Work Health and Safety Harmonisation (WHS Act 2011)"

Prof. arch. Renato Laganà

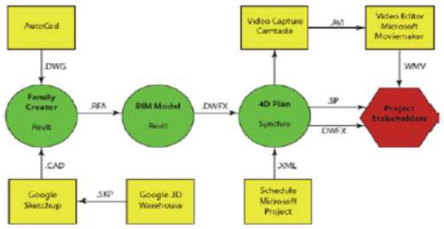
Il B.I.M. e la sicurezza in cantiere

1. Crane Work Zone and Steel Truss Placement in Crane Management Plan

[16,17,18] McWhorter School of Building Science, Auburn University, Auburn, Alabama, USA
[19] School of Property, Construction & Project Management, RMIT University, Australia

Table 1. BIM-based Safety Management Plans

No	BIM-based Safety Plan	"Fatal Four" Category
1	Crane Management Plan	Electrocutions; Struck by Object; Caught-in/between
2	Excavation Risk Management Plan	Caught-in/between; Struck by Object
3	Fall Protection Plan – Leading Edges	Falls
4	Fall Protection Plan - Roofers	Falls
5	Emergency Response Plan	Struck by Object



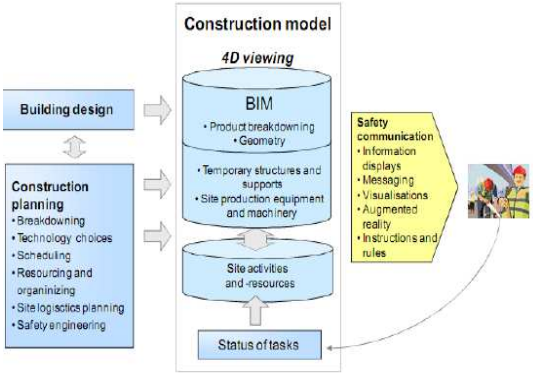
3. The "BIM+Safety" Workflow

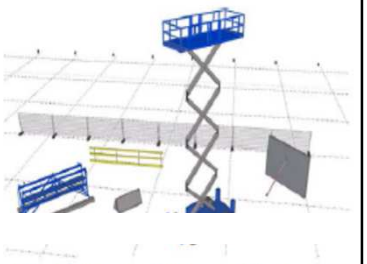
Fall Protection Plan for Roofers

Emergency Response Plan

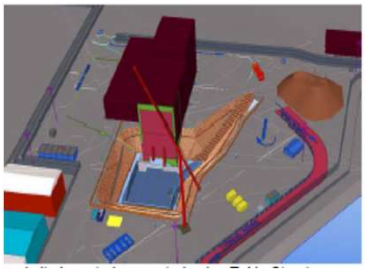
Prof. arch. Renato Laganà

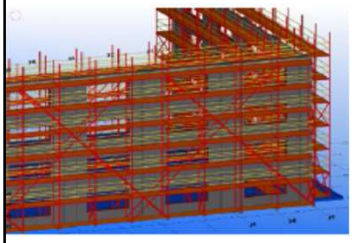
Il B.I.M. e la sicurezza in cantiere





Examples of site and safety planning objects created in





[32] VTT Technical Research Center of Finland
[34,35] School of Civil and Environmental Engineering, Georgia Institute of Technology, USA
College of Architect, Georgia Institute of Technology, USA

Prof. arch. Renato Laganà