PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6021 di Mercoledì 18 febbraio 2026

Cronoprogramma e sicurezza nei cantieri: uno strumento di prevenzione per il CSP

Dalla pianificazione dei lavori al controllo dei rischi nelle opere pubbliche complesse. La sicurezza nei cantieri e il cronoprogramma, uno strumento di prevenzione. A cura dell'Ing. Alexandru Ionut Bogdan.

*Nel mondo del lavoro il **settore delle costruzioni** continua a registrare uno dei più elevati tassi di infortuni gravi e mortali. È pertanto importante continuare a soffermarsi sugli strumenti che possono migliorare, se ben utilizzati, la prevenzione.*

*Per questo motivo pubblichiamo oggi un contributo di un nostro lettore, l'Ing. **Alexandru Ionut Bogdan**, che si sofferma sul **cronoprogramma dei lavori** che è "spesso considerato un adempimento formale" ma che può essere, invece, un importante strumento per gestire la sicurezza di un cantiere fin dalla fase di progettazione.*

Pubblicità

Cronoprogramma e sicurezza nei cantieri: uno strumento di prevenzione per il CSP

Introduzione

Nei cantieri temporanei o mobili il **cronoprogramma dei lavori** è spesso considerato un adempimento formale, necessario per rispettare obblighi contrattuali e normativi, ma raramente utilizzato come vero strumento di prevenzione. Nella pratica quotidiana dei cantieri, cronoprogramma e PSC viaggiano spesso su binari paralleli, senza dialogare realmente.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) viene così talvolta redatto su ipotesi temporali semplificate, che non sempre rappresentano l'effettiva organizzazione del cantiere.

Il Titolo IV del D.Lgs. 81/2008 attribuisce invece al **Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione** (CSP) un ruolo centrale proprio nella pianificazione delle fasi di lavoro, nell'analisi delle interferenze e nel calcolo degli uomini-giorno, elementi che incidono direttamente sulla valutazione dei rischi.

Questo articolo propone una **lettura operativa del cronoprogramma come strumento di prevenzione**, mostrando come una pianificazione predittiva e prezzata possa migliorare concretamente la qualità del PSC e supportare le decisioni del CSP già in fase di progettazione.

Il cronoprogramma come base tecnica del PSC

Il D. Lgs. 81/2008 e l'Allegato XV prevedono che il PSC contenga:

- l'analisi delle fasi di lavoro;
- l'individuazione delle interferenze;
- la durata delle lavorazioni;
- il calcolo degli uomini-giorno;
- la stima dei costi della sicurezza.

La presenza di questi elementi nel PSC non può prescindere da una pianificazione temporale coerente e verificabile.

Tutti questi contenuti dipendono in modo diretto dalla qualità della pianificazione temporale. Un cronoprogramma costruito a partire dal computo metrico, dalle quantità e dalle produttività consente di descrivere in modo oggettivo:

- quando una lavorazione viene eseguita;
- dove si svolge (edificio, piano, area di cantiere);
- per quanto tempo permane il rischio;
- con quale impiego di manodopera;
- in sovrapposizione con quali altre attività.

In questa prospettiva il cronoprogramma non è solo uno strumento di programmazione dei lavori, ma diventa una vera e propria **base tecnica per la prevenzione dei rischi**.

WBS e analisi delle fasi di lavoro ai fini della sicurezza

Una pianificazione efficace ai fini della sicurezza richiede una scomposizione dei lavori coerente con l'organizzazione reale del cantiere e con le modalità di esecuzione delle singole lavorazioni. La ***Work Breakdown Structure*** (WBS), se correttamente strutturata, non rappresenta solo uno strumento di pianificazione, ma diventa una base tecnica essenziale per l'analisi dei rischi e delle interferenze prevista dal PSC.

Articolare la WBS per edifici, livelli, discipline e lavorazioni elementari consente infatti al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione di leggere il cantiere non come una sequenza astratta di attività, ma come un insieme di aree, fasi e lavorazioni che generano rischi differenti in funzione dello spazio e del tempo.

Livello	Contenuto	Codici
WBS-1	Edificio	In funzione del numero degli edifici e delle aree esterne
WBS-2	Livelli	In funzione del piano: interrato, terra, piani tipo, coperture, aree esterne
WBS-3	Discipline	In funzione delle lavorazioni coinvolte: demolizioni, strutture, architettura, impianti meccanici, impianti elettrici
WBS-4	Lavorazioni	In funzione delle attività elementari di ogni disciplina

Per il CSP questo approccio consente di:

- individuare con maggiore precisione le fasi omogenee dal punto di vista della sicurezza;
- associare i rischi specifici alle singole lavorazioni e alle aree di lavoro;
- analizzare in modo puntuale le interferenze spaziali e temporali tra imprese diverse;
- distinguere le attività che richiedono misure di coordinamento rafforzate;
- collegare ogni fase alle misure di prevenzione e protezione previste nel PSC.

In questo modo le interferenze più rilevanti ai fini della sicurezza ? ad esempio tra strutture e impianti, tra lavorazioni di finitura e montaggi, o tra attività operative e viabilità interna di cantiere ? emergono direttamente dal modello temporale, evitando analisi generiche e consentendo al CSP di intervenire già in fase di progettazione con prescrizioni mirate e realistiche.

WBS	Nomi risorse	Nome attività
1	ED0A	Edificio A
1.3	LGF	Piano terra
1.3.1	DEM	Strip-out e demolizioni
1.3.1.1	DEL	Demolizioni
1.3.6	ARC	Architettura
1.3.6.20	RES	Opere di restauro
1.4	L01	Piano 1° fuori terra
1.4.6	ARC	Architettura
1.4.6.20	RES	Opere di restauro
1.4.1	DEM	Strip-out e demolizioni
1.4.1.1	DEL	Demolizioni
1.4.1.2	RIM	Rimozioni
1.5	L02	Piano 2° fuori terra
1.5.6	ARC	Architettura
1.5.6.20	RES	Opere di restauro
2	ED0B	Edificio B
2.1	L-1	Piano 1° interrato
2.1.3	OPB	Indagini e bonifiche
2.1.3.2	BFV	Bonifica FAV
2.1.5	STR	Strutture
2.1.5.2	FOS	Fondazioni superficiali
2.1.6	ARC	Architettura
2.1.6.13	PAV	Pavimenti
2.1.6.7	TVE	Tinteggiature e verniciature
2.1.6.11	SEI	Serramenti interni
2.1.7	MEC	Meccanico
2.1.7.2	IDR	Impianto idronico
2.1.7.3	DUT	Impianto distribuzione batterie UTA
2.1.8	IDR	Idrico-sanitario
2.1.8.1	ADD	Impianto adduzione idrica
2.1.9	VVF	Antincendio
2.1.9.2	IAI	Impianto antincendio idranti
2.1.10	ELE	Elettrico
2.1.10.4	QUA	Quadri elettrici BT - Rack dati
2.1.10.5	CAV	Cavidotti
2.1.10.6	IFM	Impianto forza motrice e trasmissione dati
2.1.10.7	LIN	Cavi

Esempio Cronoprogramma Predittivo - WBS

Pianificazione temporale e fasi critiche per la sicurezza

La modellazione temporale delle attività consente di individuare le fasi critiche dal punto di vista della sicurezza, caratterizzate da:

- elevata densità di lavoratori;
- compresenza di più imprese;
- sovrapposizioni non eliminabili;
- lavorazioni con rischi specifici elevati;
- interferenze con aree comuni e percorsi di cantiere.

Dal punto di vista della prevenzione, le fasi più critiche non coincidono necessariamente con quelle sul percorso critico dei lavori, ma con quelle in cui aumenta il livello di rischio complessivo del cantiere.

Individuare queste situazioni già in fase di progettazione consente al CSP di prevedere nel PSC misure di coordinamento più efficaci e prescrizioni operative mirate.

WBS	Nomi risorse	Nome attività	Durata	Predecessori
1	EDIA	Edificio A	510 g	
1.3	LGF	Piano terra	460 g	
1.3.1	DEM	Strip-out e demolizioni	455 g	
1.3.1.1	DEL	Demolizioni	3 g	1495
1.3.6	ARC	Architettura	490 g	
1.3.6.20	RES	Opere di restauro	15 g	293
1.4	LD1	Piano 1° fuori terra	500 g	
1.4.6	ARC	Architettura	500 g	
1.4.6.20	RES	Opere di restauro	10 g	248
1.4.1	DEM	Strip-out e demolizioni	20 g	
1.4.1.1	DEL	Demolizioni	10 g	196
1.4.1.2	RIM	Rimozioni	10 g	292
1.5	LD2	Piano 2° fuori terra	510 g	
1.5.6	ARC	Architettura	510 g	
1.5.6.20	RES	Opere di restauro	10 g	344
2	EDIB	Edificio B	452 g	
2.1	L-1	Piano 1° interrato	397 g	
2.1.3	OPB	Indagini e bonifiche	397 g	
2.1.3.2	BFV	Bonifica FAV	15 g	1446
2.1.5	STR	Strutture	68 g	
2.1.5.2	FOS	Fondazioni superficiali	7 g	776
2.1.6	ARC	Architettura	127 g	
2.1.6.13	PAV	Pavimenti	12 g	857
2.1.6.7	TVE	Tinteggiature e verniciature	10 g	818
2.1.6.11	SEI	Serramenti interni	7 g	812
2.1.7	MEC	Meccanico	98 g	
2.1.7.2	IDR	Impianto idronico	30 g	790
2.1.7.3	DUT	Impianto distribuzione batterie UTA	30 g	790
2.1.8	IDR	Idrico-sanitario	98 g	
2.1.8.1	ADD	Impianto adduzione idrica	30 g	790
2.1.9	VVF	Antincendio	98 g	
2.1.9.2	IAI	Impianto antincendio idranti	30 g	790
2.1.10	ELE	Elettrico	98 g	
2.1.10.4	QUA	Quadri elettrici BT - Rack dati	30 g	790
2.1.10.5	CAV	Canalotti	30 g	790
2.1.10.6	IPM	Impianto forza motrice e trasmissione dati	30 g	790
2.1.10.7	LIN	Cavi	30 g	790

Esempio Cronoprogramma Predittivo: Pianificazione temporale

Il calcolo degli uomini-giorno come indicatore di rischio

Il calcolo degli uomini-giorno è uno degli elementi centrali del PSC, perché consente di stimare l'entità del cantiere e il livello di esposizione complessiva al rischio. In assenza di una pianificazione dettagliata, questo dato viene spesso stimato in modo approssimativo.

L'integrazione nel cronoprogramma di:

- quantità di lavoro;
- durata delle attività;
- incidenza della manodopera;
- produttività giornaliera;

consente invece di determinare gli uomini-giorno in modo automatico, coerente e verificabile.

Questo indicatore risulta utile per:

- individuare i periodi di maggiore concentrazione di lavoratori;
- dimensionare correttamente servizi igienici, spogliatoi e aree comuni;
- pianificare la logistica e gli apprestamenti di cantiere;
- supportare le scelte del committente in fase di progettazione;
- rendere il PSC più solido anche in sede di verifica ispettiva.

WBS	Nomi rivisti	Nome attività	Durata	Predecessori	Costo	Costo manodopera	% Manodopera	UP/S
1	EDIA	Edificio A	510 g		€16.247,39	€8.150,86	50,17	37,74
1.3	LGF	Piano terra	490 g		€2.401,37	€760,24	30,83	3,43
1.3.1	DEM	Strip-out e demolizioni	455 g		€609,25	€450,27	73,91	2,88
1.3.1.1	DEL	Demolizioni	3 g	1495	€609,25	€450,27	73,91	2,88
1.3.6	ARC	Architettura	490 g		€1.792,12	€289,97	16,18	1,34
1.3.6.29	RES	Opere di restauro	15 g	293	€1.792,12	€289,97	16,18	1,34
1.4	LE1	Piano 1° fuori terra	500 g		€11.574,90	€5.604,78	48,42	25,95
1.4.6	ARC	Architettura	500 g		€11.312,17	€5.402,88	47,76	25,01
1.4.6.29	RES	Opere di restauro	10 g	248	€11.312,17	€5.402,88	47,76	25,01
1.4.1	DEM	Strip-out e demolizioni	20 g		€262,73	€201,90	76,85	0,93
1.4.1.1	DEL	Demolizioni	10 g	196	€193,85	€143,27	73,91	0,66
1.4.1.2	RIM	Rimozioni	10 g	292	€68,88	€58,63	85,12	0,27
1.5	LE2	Piano 2° fuori terra	510 g		€2.271,12	€1.805,84	79,51	8,36
1.5.6	ARC	Architettura	510 g		€2.271,12	€1.805,84	79,51	8,36
1.5.6.29	RES	Opere di restauro	10 g	344	€2.271,12	€1.805,84	79,51	8,36
2	EDIB	Edificio B	452 g		€21.723.218,73	€4.587.805,48	36,05	21236,28
2.1	L-1	Piano 1° interrato	397 g		€1.813.537,87	€356.986,37	35,33	1652,76
2.1.3	OPB	Indagini e bonifiche	397 g		€10.959,90	€8.741,97	79,76	40,47
2.1.3.2	BFV	Bonifica FAV	15 g	1466	€10.959,90	€8.741,97	79,76	40,47
2.1.5	STR	Strutture	68 g		€72.513,63	€8.895,64	12,27	41,18
2.1.5.2	FOS	Fondazioni superficiali	7 g	776	€72.513,63	€8.895,64	12,27	41,18
2.1.6	ARC	Architettura	127 g		€15.609,02	€10.185,76	65,24	47,15
2.1.6.13	PAV	Pavimenti	12 g	857	€3.352,20	€2.510,69	76,09	11,81
2.1.6.7	TVE	Tinteggiature e verniciature	10 g	818	€9.118,31	€6.933,56	76,04	32,1
2.1.6.11	SID	Serramenti interni	7 g	812	€3.138,51	€699,51	22,29	3,24
2.1.7	MEC	Meccanico	98 g		€486.137,37	€163.031,28	33,54	754,77
2.1.7.2	IDR	Impianto idrenico	30 g	790	€430.757,18	€122.248,63	28,38	565,97
2.1.7.3	DUT	Impianto di ribuzione bottene UTA	30 g	790	€55.380,19	€40.782,65	73,64	188,81
2.1.8	IDR	Idrico-sanitario	98 g		€115.299,56	€53.164,07	46,09	246,04
2.1.8.1	ADD	Impianto adduzione idrica	30 g	790	€115.299,56	€53.164,07	46,09	246,04
2.1.9	VVF	Antincendio	98 g		€1.201,70	€516,48	42,98	2,39
2.1.9.3	IAI	Impianto antincendio idranti	30 g	790	€1.201,70	€516,48	42,98	2,39
2.1.10	ELE	Elettrico	98 g		€202.232,22	€40.814,06	20,18	188,96
2.1.10.4	QBA	Quadri elettrici BT - Rack dati	30 g	790	€72.864,71	€4.852,60	6,71	22,65
2.1.10.5	CAV	Cavidotti	30 g	790	€28.118,60	€3.599,49	12,8	16,66
2.1.10.6	IFM	Impianto forza motrice e trasmissione dati	30 g	790	€8.823,75	€2.674,37	55,64	12,38
2.1.10.7	LIN	Cavi	30 g	790	€47.183,50	€12.796,68	27,12	59,24

Esempio Cronoprogramma Predittivo: Uomini-giorno

La sicurezza come parte integrante della progettazione

Un cronoprogramma costruito come modello predittivo consente al CSP di simulare diversi scenari organizzativi e di valutarne l'impatto sulla sicurezza:

- riduzione delle sovrapposizioni critiche;
- rimodulazione delle sequenze di lavoro;
- anticipazione o posticipo di fasi interferenti;
- valutazione preventiva degli effetti delle varianti progettuali.

La sicurezza non viene così affrontata come un vincolo successivo, ma come una componente integrante della progettazione dell'opera.

Conclusioni

L'esperienza dimostra come un cronoprogramma prezzato, costruito in modo rigoroso e integrato con i dati di manodopera, possa diventare uno strumento centrale per il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione.

I principali benefici riguardano:

- una maggiore efficacia del PSC;
- un calcolo degli uomini-giorno fondato su dati oggettivi;
- una migliore individuazione delle fasi critiche e delle interferenze;
- una pianificazione più consapevole delle misure di prevenzione;
- una maggiore coerenza tra progettazione, organizzazione del cantiere e sicurezza.

In un contesto normativo sempre più orientato alla prevenzione, il **cronoprogramma** non può più essere considerato un semplice allegato progettuale, ma uno degli strumenti principali attraverso cui il CSP governa la sicurezza del cantiere fin dalla fase di progettazione.

Integrare realmente cronoprogramma e PSC significa passare da una sicurezza formale a una **sicurezza progettata**.

Ing. Alexandru Ionut Bogdan

Coordinatore per la Sicurezza

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it