PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6087 di Lunedì 25 maggio 2026

Come il BIM trasforma il coordinamento della sicurezza nei cantieri complessi

Dalla pianificazione alla realizzazione: come il BIM trasforma il coordinamento della sicurezza nei cantieri complessi. Nei cantieri complessi, pianificare non è più sufficiente: è necessario prevedere. A cura dell'Ing. Alexandru Ionut Bogdan.

"Nei cantieri contemporanei, caratterizzati da elevata complessità organizzativa e sovrapposizione delle lavorazioni, il Piano di Sicurezza e Coordinamento non può più essere un documento statico. L'integrazione del BIM (*Building Information Modeling*, ndR) *nelle dimensioni 4D e 5D consente di trasformarlo in uno strumento predittivo, capace di simulare le fasi operative, analizzare le interferenze e supportare concretamente il Coordinatore nelle proprie responsabilità. Attraverso il caso del nuovo padiglione INRiM di Torino, l'articolo mostra come la pianificazione integrata possa migliorare la qualità della prevenzione e la gestione del rischio in cantiere".*

A scriverlo per presentare questo articolo per PuntoSicuro è il nuovo contributo di un nostro lettore, l'Ing. Alexandru Ionut Bogdan.

Pubblicità

Dalla pianificazione alla realizzazione: come il BIM trasforma il coordinamento della sicurezza nei cantieri complessi

L'integrazione delle **dimensioni** (4D, 5D) del BIM nella redazione del **Piano di Sicurezza e Coordinamento** consente al CSP di adempiere in modo sostanziale agli obblighi previsti dal D. Lgs. 81/08, trasformando il PSC in uno strumento predittivo capace di accompagnare il cantiere dalla fase progettuale alla concreta esecuzione delle opere.

In cantieri sempre più complessi, pianificare non basta: occorre prevedere, simulare e coordinare prima che il rischio si manifesti.

La crescente articolazione delle lavorazioni, la sovrapposizione delle imprese, l'intensificazione dei tempi imposta dai programmi finanziati e la pressione sulle scadenze stanno modificando profondamente il contesto operativo del Titolo IV del D. Lgs. 81/08. In questo scenario, il Piano di Sicurezza e Coordinamento non può più essere considerato un elaborato statico redatto per adempiere a un obbligo normativo, ma deve diventare uno strumento dinamico di governo del processo costruttivo.

L'art. 91 del D.Lgs. 81/08 affida al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione il compito di pianificare le lavorazioni, analizzare le interferenze e definire le misure preventive e protettive in coerenza con le scelte progettuali e organizzative. L'Allegato XV richiede un'analisi strutturata delle fasi di lavoro e la stima dei costi della sicurezza.

La domanda, allora, non è se il PSC debba contenere tali elementi (questo è già chiarito dalla norma) ma come il Coordinatore possa oggi adempiere in modo sostanziale, efficace e verificabile a tali obblighi.

È in questo passaggio che la **digitalizzazione del processo costruttivo** e l'**utilizzo del BIM** nelle dimensioni 4D, 5D aprono una prospettiva nuova: trasformare la pianificazione in simulazione, integrare tempo, costi e rischi in un unico modello informativo e rendere la prevenzione parte integrante della progettazione, prima ancora dell'avvio del cantiere.

La trasformazione del PSC in strumento predittivo non è un esercizio teorico, ma una necessità operativa. Quando le lavorazioni si articolano su più fronti contemporanei, quando le interferenze tra opere strutturali e impiantistiche si moltiplicano e quando la gestione delle risorse diventa elemento critico di sicurezza, il Coordinatore è chiamato a compiere scelte organizzative che incidono direttamente sull'esposizione al rischio.

Un'applicazione concreta di questo approccio è stata sviluppata nell'ambito della realizzazione di un nuovo padiglione nel Comune di Torino, per conto di una società di ingegneria e architettura. In questo intervento, la redazione del PSC è stata impostata fin dalla fase progettuale attraverso un modello BIM integrato nelle dimensioni 4D e 5D, con l'obiettivo di verificare anticipatamente le interferenze, stimare in modo coerente i costi della sicurezza e strutturare le misure preventive in relazione alle reali condizioni operative del cantiere.

Il **passaggio dalla pianificazione alla simulazione** ha consentito di analizzare le sequenze costruttive prima dell'apertura del cantiere, di riorganizzare le fasi critiche e di integrare nel modello informativo gli elementi richiesti dall'art. 91 e dall'Allegato XV del D. Lgs. 81/08. Il PSC non è stato quindi redatto "a valle" della progettazione, ma costruito in parallelo, come parte integrante del processo decisionale.

Come dimostrato nel caso applicativo descritto di seguito, questo approccio consente di intervenire sulle criticità prima ancora dell' avvio del cantiere.

Dal cronoprogramma alla simulazione

La pianificazione tradizionale, basata su diagrammi lineari, spesso non riesce a restituire la reale dinamica delle interferenze tra lavorazioni. La dimensione 4D associa il modello alla variabile tempo, trasformando la sequenza delle attività in simulazione operativa.

Per il Coordinatore ciò significa poter:

- visualizzare l'evoluzione del cantiere fase per fase;
- individuare finestre temporali critiche;
- analizzare la compresenza di squadre operative;
- verificare la coerenza tra layout di cantiere e stato di avanzamento.

L'integrazione 5D aggiunge la dimensione economica e di allocazione delle risorse, permettendo di:

- distribuire nel tempo le squadre di lavoro e i relativi apprestamenti/opere provvisionali necessari;
- correlare le misure preventive alle fasi operative;
- verificare la congruità dei costi della sicurezza;
- prevenire picchi organizzativi non sostenibili.

In questo modo, l' analisi delle interferenze prevista dalla normativa si trasforma da adempimento descrittivo a verifica concreta delle condizioni operative.

Responsabilità e posizione di garanzia del Coordinatore

La giurisprudenza della Corte di Cassazione ha più volte chiarito che il Coordinatore assume una posizione di garanzia e non può limitarsi a redigere un piano generico o standardizzato.

Il PSC deve essere specifico, concreto e aderente alla realtà del cantiere.

La responsabilità può configurarsi non solo in caso di omissione, ma anche quando l'analisi delle interferenze risulti meramente formale.

In questo contesto, strumenti di simulazione e pianificazione integrata non sostituiscono la responsabilità del Coordinatore, ma ne rafforzano la capacità di dimostrare:

- l'effettiva analisi preventiva dei rischi;
- la coerenza tra scelte progettuali e misure di sicurezza;
- la tracciabilità del processo decisionale.

La disponibilità di un modello informativo integrato consente inoltre di documentare in modo oggettivo le scelte effettuate, elemento sempre più rilevante anche sotto il profilo della responsabilità professionale.

Il caso studio: il nuovo Padiglione INRiM ? Torino

Un'applicazione concreta di questo approccio è stata sviluppata nella realizzazione del nuovo padiglione INRiM 2.0 presso il campus di Strada delle Cacce 91 a Torino.

La progettazione è stata interamente sviluppata con metodologia integrata e coordinamento informativo multidisciplinare, elemento che ha consentito l'allineamento tra WBS, pianificazione e redazione del PSC.

L'edificio, concepito come NZEB (*Nearly Zero Energy Building*, NdR), comprende sala convegni, spazi espositivi, laboratori didattici e locali tecnici, con integrazione alla rete energetica del campus.

La complessità dell'intervento era prevalentemente organizzativa:

- sovrapposizione tra strutture e impianti;
- lavorazioni in quota;
- installazione di sistemi energetici in copertura;
- gestione della logistica interna al campus.

La WBS (*Work Breakdown Structure*, NdR) è stata utilizzata come matrice organizzativa del PSC, articolando l'opera in macro-fasi e sub-fasi operative. Il cronoprogramma integrato ha consentito di analizzare la compresenza tra squadre e di rimodulare le sequenze in presenza di interferenze critiche, in particolare nelle fasi di montaggio strutture e installazione impiantistica.

La simulazione temporale ha permesso di anticipare criticità legate alle lavorazioni in quota e alla sovrapposizione tra posa copertura e installazione impianti, riducendo il rischio di compresenze non governate.

Il PSC è stato quindi costruito in parallelo alla progettazione, diventando parte attiva del processo decisionale e non un elaborato finale.

Continuità tra progettazione ed esecuzione

Un PSC strutturato su pianificazione integrata consente di rafforzare la continuità tra art. 91 (CSP) e art. 92 (CSE).

Il Coordinatore in fase di esecuzione può:

- verificare la coerenza tra pianificazione iniziale e andamento reale dei lavori;
- aggiornare le misure in relazione alle varianti;
- mantenere tracciabilità delle scelte organizzative.

La sicurezza si configura così come un processo continuo, integrato e aggiornabile, e non come una sequenza di adempimenti separati.

Conclusioni

Il D. Lgs. 81/08 non impone l'uso del BIM. Impone però al Coordinatore di pianificare e coordinare in modo effettivo.

Nel caso del nuovo Padiglione INRiM di Torino, l'integrazione tra simulazione temporale, pianificazione economica e organizzazione delle lavorazioni ha rafforzato la qualità del PSC e la capacità di prevenzione.

La qualità di un PSC non si misura nel numero di pagine, ma nella capacità di governare il processo costruttivo prima che il rischio si manifesti.

L'integrazione del BIM nei processi di sicurezza rappresenta oggi una leva concreta per migliorare l'efficacia del coordinamento e affrontare in modo strutturato la crescente complessità dei cantieri.

Ing. Alexandru Ionut Bogdan

Licenza Creative Commons

www.puntosicuro.it