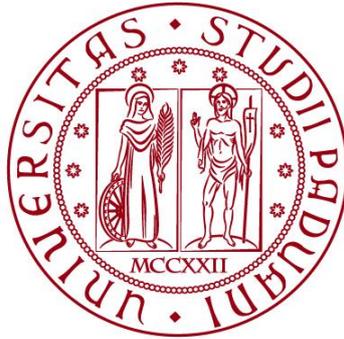


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE
Department Of Civil, Environmental and Architectural Engineering
Corso di Laurea in
“Tecnologie digitali per l’edilizia ed il territorio”



TESI DI LAUREA

**Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) grafico: un
ausilio per la comunicazione in cantiere.**

Relatrice: Chiar.ma Prof.ssa Daniela Boso

Correlatrice: Ing. Giulia De Cet

Laureando: Davide Fraccaro

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

“Nullum magnum ingenium sine mixtura dementiae est”

Seneca, De Tranquillitate Animi

Sommario

ABSTRACT	7
INTRODUZIONE	9
I CANTIERI EDILI	11
OBIETTIVI E STRUTTURA DEL PRESENTE ELABORATO	12
CONTESTO NORMATIVO	15
LA STORIA DELLA NORMA	15
LE FIGURE	17
IL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	19
IL PSC GRAFICO E LA NORMATIVA	20
CASO STUDIO	23
LA FASE PRELIMINARE AL CANTIERE	23
IL PIANO DI SICUREZZA "CONVENZIONALE"	26
IL CANTIERE NELLO SPECIFICO	27
LA COSTRUZIONE DEL PSC GRAFICO	33
LE TAVOLE E IL CARATTERE GRAFICO	35
CONFRONTO PSC GRAFICO E CONVENZIONALE	39
IL QUESTIONARIO	41
MODALITÀ DI FORMULAZIONE E EROGAZIONE DEL QUESTIONARIO	41
SOGGETTI A CUI È STATO RIVOLTO	44
SOMMINISTRAZIONE DEL QUESTIONARIO	44
PRESENTAZIONE E ANALISI DEI RISULTATI	44
<i>Analisi preliminari</i>	44
CONCLUSIONI	49
BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA	51
RINGRAZIAMENTI	53
ALLEGATI	55

Abstract

Al giorno d'oggi la sicurezza sui luoghi di lavoro è un tema ampiamente discusso e dibattuto, soprattutto a causa dei numerosi incidenti che si verificano. In particolare, la pianificazione della sicurezza e il coordinamento nei cantieri edili svolge ruolo di elemento cruciale per garantire la protezione dei lavoratori. Risulta essenziale quindi che gli strumenti normativi e soprattutto i loro contenuti, siano comprensibili, inequivocabili e chiari a coloro che li utilizzano.

Questo lavoro si propone di valutare la digitalizzazione e la semplificazione del processo di comunicazione e rappresentanza nei cantieri in materia di sicurezza, con l'obiettivo di migliorare le condizioni di lavoro e conseguentemente ridurre il numero di incidenti e infortuni. Per raggiungere questo scopo si è considerato necessario ridurre e, ove possibile, eliminare le barriere che complicano la comunicazione tra i principali attori del processo edilizio, soprattutto nel passaggio dalla fase di progettazione a quella esecutiva.

Il documento sarà suddiviso in diverse sezioni, partendo da una panoramica del contesto normativo che disciplina la sicurezza nei cantieri in Italia, per poi approfondire gli aspetti comunicativi. In aggiunta è stato analizzato un caso studio specifico, che ha permesso di creare un questionario per confrontare diversi progetti.

Questa ricerca si propone di fornire un contributo concreto e uno strumento che permetta di avere una maggiore consapevolezza di ciò che accade nei cantieri, valutando attraverso il confronto la validità delle soluzioni proposte. Inoltre, questo studio si pone in maniera aperta verso futuri aggiornamenti e implementazioni, rivolti all'ottimizzazione degli strumenti normativi presenti in ambito sicurezza, perseguendo il fine di creare un ambiente di lavoro più sicuro e sostenibile per tutti i lavoratori del settore edile.

Introduzione

Con il termine sicurezza si intende quella condizione che “rende e fa sentire di essere esente da pericoli, o che dà la possibilità di prevenire, eliminare o rendere meno gravi danni, rischi, difficoltà, evenienze spiacevoli, e simili” [1].

Oggi giorno la sicurezza nei luoghi di lavoro è diventata tema ampiamente discusso e dibattuto, soprattutto a causa dei numerosi infortuni che avvengono. Tramite un’analisi svolta dall’Istituto Nazionale per l’Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) dove si contano le denunce di infortunio per il settore delle costruzioni [2], avvenute tra il 2018 e il 2022 (si veda Figura 1), si nota una tendenza di crescita; la depressione che il grafico in Figura 1 assume nell’anno 2020 è riconducibile al blocco parziale o totale delle lavorazioni dovuta al periodo di pandemia.

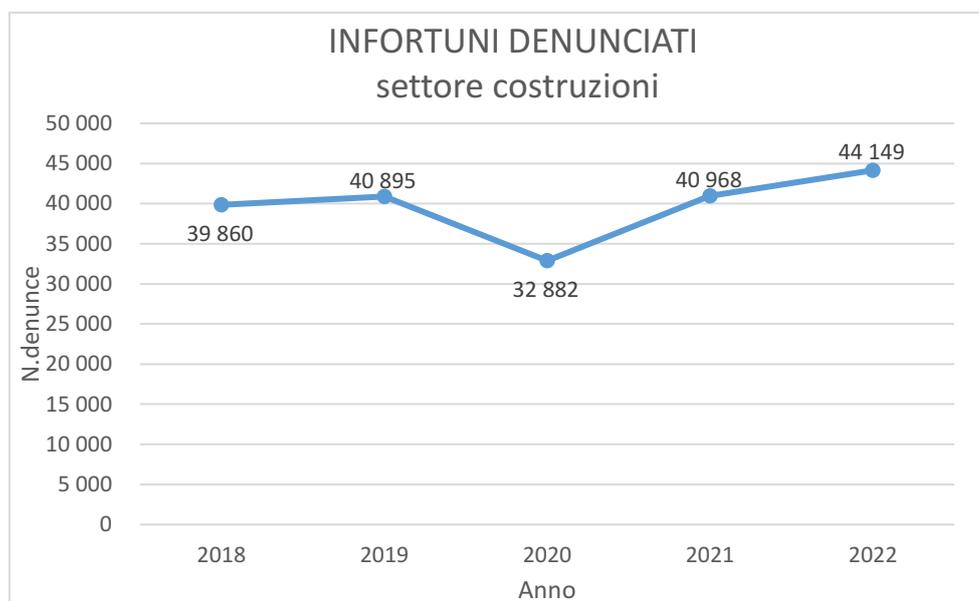


Figura 1: Andamento del numero degli infortuni denunciati tra il 2018 e il 2022 nel settore delle costruzioni [2]

Nell’anno 2022 si conta un aumento delle denunce pari al 8% circa rispetto al precedente e, pur trattandosi di un dato in salita, si nota come il numero di denunce di infortuni mortali rimanga costante negli anni in analisi (Figura 2), rappresentando in ogni caso un quadro abbastanza preoccupante.

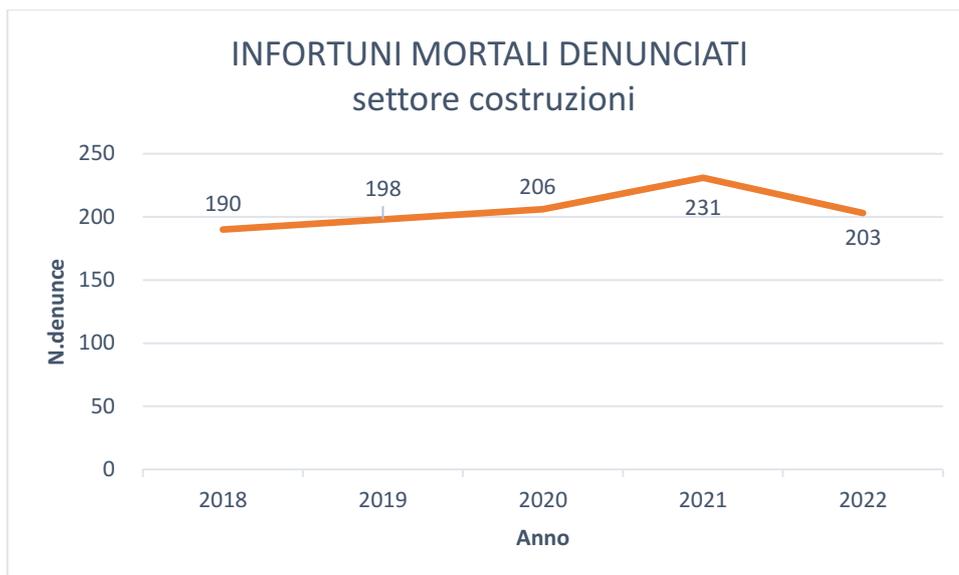


Figura 2: Andamento del numero degli infortuni mortali denunciati tra il 2018 e il 2022 nel settore delle costruzioni [2]

Per fare un confronto con un altro settore appartenente allo stesso ramo economico, ossia quello di industria e servizi, prendiamo come riferimento, sempre utilizzando la banca dati offerta da INAIL, un campo che abbia numeri di denunce di infortunio simili rispetto a quello di nostro interesse precedentemente analizzato. Per lo scopo si è scelto il settore di attività economica denominato “trasporto e magazzinaggio”, i cui dati[2] sono simili e talvolta superiori a quelli rilevati nel settore delle costruzioni, come si nota nella Tabella 1.

INFORTUNI DENUNCIATI - settore industria e servizi -TRASPORTI & MAGAZZINAGGIO		
ANNO	INFORTUNI DENUNCIATI	INFORTUNI MORTALI
2018	47.937	177
2019	48.322	132
2020	38.623	219
2021	49.311	190
2022	64.858	177

Tabella 1: Dati denunce di infortunio INAIL per il settore di “trasporti e magazzinaggi” [2]

In particolare in Figura 3 si nota come l’andamento degli infortuni mortali sia molto simile al settore precedentemente analizzato; ciò che fa realmente comprendere la fragilità del settore delle costruzioni è il fatto che gli infortuni mortali nell’anno di più recenti analisi siano pari al 0,46% rispetto al numero totale delle denunce, mentre per il settore dei trasporti si tratta di un 0,27%; quindi pur avendo ben 20000 denunce di infortunio in più viene registrata una mortalità minore rispetto al settore delle costruzioni.

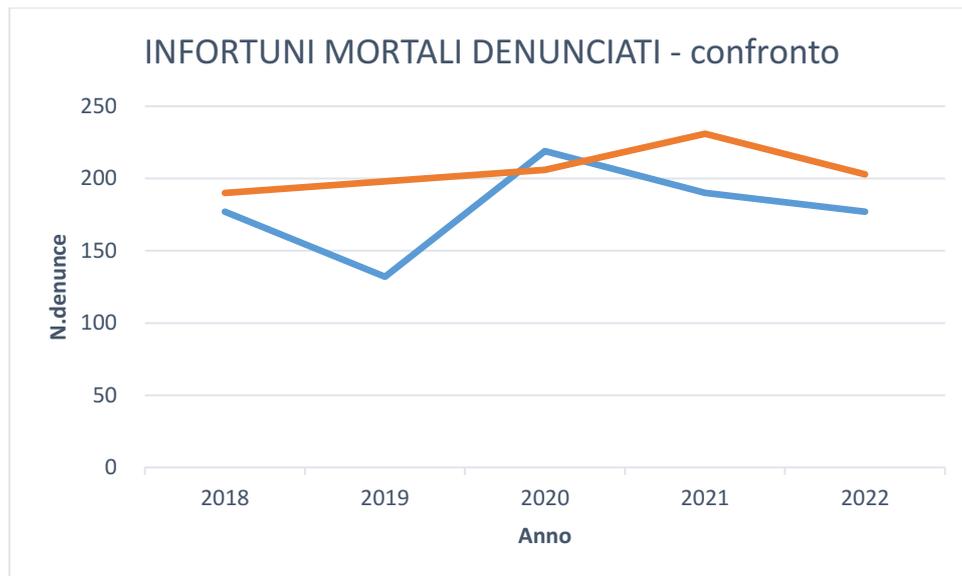


Figura 3: Andamento dei casi mortali di infortunio avvenuti tra il 2018 e il 2022 in due settori lavorativi simili; in arancione l'andamento per il settore delle costruzioni, in blu quello per il settore dei trasporti e magazzinaggio [2]

Dalle premesse e interpretazioni risulta deducibile quanto il settore delle costruzioni, quindi dei cantieri edili, spicca tra gli altri come elemento sensibile e vulnerabile in tema sicurezza nei luoghi di lavoro e quanto necessiti di un riguardo maggiore in materia di sicurezza e prevenzione.

I cantieri edili

L'origine del termine "cantiere" affonda le radici nel latino "cantherius", che letteralmente significa "cavallo castrato", etimologia che fa riferimento ai cavalletti utilizzati spesso nei luoghi di cantiere navale, utilizzati per sorreggere le imbarcazioni durante la loro costruzione o riparazione [3]. Il tipo di cantiere più rilevante, al centro dell'attenzione di questa trattazione, è quello edile definibile come luogo ove sono presenti una serie di impianti, attrezzature, magazzini e uffici, in cui si conducono i lavori edili rientranti nel campo dell'ingegneria civile, stando anche a quanto dichiarato alla normativa di riferimento [5].

Alcune motivazioni che possono interpretare la fragilità caratteristica di questo settore in ambito infortuni, evidenziata dal paragrafo precedente, potrebbero essere le seguenti:

- il cantiere è un luogo di lavoro temporaneo in quanto definibile come un'opera provvisoria, o transitoria, la cui durata è pari al decorso dei lavori;

- considerando le caratteristiche di unicità dovute all'opera da realizzare ed al contesto ambientale in cui la medesima si colloca, il cantiere non può essere considerato un luogo di lavoro ripetitivo e, pertanto, non può risultare standardizzabile, almeno totalmente;
- la particolarità dell'ambiente di lavoro, in quanto soggetto a continue modifiche man mano che si alternano le fasi esecutive delle opere;
- la presenza in cantiere di una vasta molteplicità di soggetti, ciascuno con le proprie gerarchie, regole e prassi di lavoro, con conseguente origine di interferenze tra le varie attività in corso;
- la presenza di piccole e piccolissime imprese, a volte male attrezzate e con scarsa sensibilità e preparazione in materia di prevenzione degli infortuni;
- la durata limitata di alcune attività per le quali diviene oneroso mettere in atto tutte le protezioni che si renderebbero necessarie.

Queste sono solo alcune motivazioni che danno un'idea sulla difficoltà di gestione e progettazione della sicurezza in quei particolari luoghi di lavoro, che infatti tutt'ora raffigurano una sfida continua per i protagonisti e per i legislatori.

Obiettivi e struttura del presente elaborato

La presente tesi si propone di cercare una digitalizzazione e semplificazione del processo comunicativo e rappresentativo che avviene in cantiere, riguardo la sicurezza, con la volontà e obiettivo di migliorarne le condizioni di lavoro e, di conseguenza, ridurre il numero di incidenti e infortuni. Per arrivare a questo è parso necessario puntare alla riduzione e, dove possibile, eliminazione delle barriere che rendono difficoltose le comunicazioni tra i principali attori del processo edilizio, soprattutto per quanto concerne il passaggio tra fase progettuale e esecutiva.

La trattazione si articola in diverse sezioni, partendo da una panoramica sul contesto normativo che regola il tema della sicurezza nei cantieri, per poi approfondire gli aspetti legati alla comunicazione. Si è ricorso, inoltre, all'analisi di un caso studio particolare. mediante i dati raccolti dalla somministrazione a tecnici e professionisti del settore di un questionario di confronto.

Questa ricerca non vuole essere solamente un'indagine accademica, ma cerca di offrire al settore un contributo concreto e uno strumento che consenta di avere una maggior contezza riguardo a ciò che orbita attorno al cantiere, valutando per mezzo del confronto la validità o meno delle osservazioni proposte.

Contesto normativo

Il background normativo riguardante la sicurezza nei cantieri è composto da un insieme di norme giuridiche, regolamenti e standard che delineano gli obblighi e le responsabilità delle principali figure di questo mondo, al fine di garantire un ambiente di lavoro sicuro e proteggere la salute di tutti coloro che operano in questo settore.

Con l'articolo 1 della Costituzione Italiana si comprende l'importanza del lavoro per il cittadino, definendolo come uno dei principi fondanti della nazione. Con l'articolo 41 si nota anche come il valore del lavoro non possa prescindere da certi aspetti, tra cui la sicurezza e la dignità umana [4].

La storia della norma

La normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro e, più specificatamente dei cantieri edili, vede la sua prima definizione concreta e caratteristica nella serie di norme emanate negli anni '50, in quel periodo definito come "boom economico" per l'Italia. Tra queste distinguiamo su tutte il decreto del Presidente della Repubblica n. 164 del 1956, dove il tema centrale è la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni. Questo primo passo normativo, di grande rilevanza, forniva i primi strumenti per l'analisi e la gestione dei rischi nei luoghi di cantiere, dando importanti spunti tecnologici per la prevenzione degli infortuni, ancora oggi considerati validi dalla norma. L'evoluzione continua degli aspetti regolatori in ambito sicurezza compie un altro importante passo con il Decreto Legislativo 626 del 1994, nato dal recepimento di importanti Direttive Europee. Dall'adeguamento con quanto definito in Europa sorgono una serie di novità, tra cui l'obbligo di valutazione dei rischi nei luoghi di lavoro con il fine di definire le misure da attuare per l'effettiva protezione dei lavoratori stessi.

Questo decreto porta la figura del lavoratore ad assumere un ruolo centrale in questi termini, focalizzandosi in un secondo momento sull'ambito delle scelte tecnologiche, visualizzate come una conseguenza di un processo valutativo che sfocia nella definizione di un'ambiente sicuro e protetto.

Da questa implementazione fornita dal Decreto 626 nasce di conseguenza il Decreto Legislativo 494 del 1996, figlio anch'esso di una direttiva comunitaria, che porta il bagaglio

normativo inerente alla sicurezza nei luoghi di lavoro nel tema specifico delle costruzioni. Quest'ultimo decreto è stato creato con un carattere di specificità, in quanto sviscera e tratta il tema sicurezza nei luoghi di lavoro declinata nella situazione di cantiere edile, aggiungendo elementi rispetto a quanto presente nella norma madre. La motivazione di questa settorializzazione e distinzione sta nel fatto che il cantiere è identificato come luogo di lavoro non convenzionale, continuamente mutevole e soggetto alla partecipazione di figure tra loro diverse per funzioni e gerarchie. Da qui si insinua il tema del coordinamento delle attività dipanato dai piani di sicurezza, inquadrati per la prima volta dal Decreto 494, assieme alla definizione di nuove figure come committente, responsabile dei lavori, coordinatore in materia di sicurezza e di salute per la progettazione e realizzazione dell'opera. Giungiamo ad oggi con il Decreto Legislativo 81 del 2008, noto anche come "Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"[5], che trae radici dal Decreto Legislativo 123 del 2007, con il quale veniva affidato al Governo il compito di riassetto e riforma per raggiungere lo scopo dell'uniformità delle normative inerenti alla sicurezza nei luoghi di lavoro sul territorio nazionale. Il Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro rappresenta un complesso organico di norme, che riprendono gran parte dei contenuti delle precedenti leggi, abrogandole in parte e conferendone nuova importanza, segnando così anche un passo importante verso l'armonizzazione della normativa italiana con quella europea in materia di salute e sicurezza sul lavoro. È importante ricordare come nel corso degli anni il Decreto Legislativo 81/2008 sia stato soggetto a diversi aggiornamenti e integrazioni per adeguarlo ai cambiamenti nel mondo del lavoro, alle nuove tecnologie e ai rischi emergenti, confermando ulteriormente come questa materia sia soggetta a una continua evoluzione intrinseca.

Il Testo Unico è un documento complesso formato da 306 articoli 13 titoli e 51 allegati. In esso vengono trattati molteplici argomenti, tra cui: la valutazione dei rischi, l'adozione di misure preventive e protettive, la formazione dei lavoratori, la sorveglianza sanitaria, nonché disposizioni specifiche per determinati settori lavorativi, tra cui i cantieri. La definizione propria di cantiere riportata nel Titolo IV, articolo 89, comma 1, lettera a) del Testo Unico è: "qualunque luogo in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile"; per completezza la norma riporta un elenco esaustivo e specifico nell'allegato X.

Le figure

Il cantiere viene identificato come luogo di lavoro a tutti gli effetti e gli aspetti inerenti alla sicurezza, la definizione dei protagonisti e i loro compiti vengono trattati nel Testo unico al titolo IV, articolo 89 e successivi. A livello normativo troviamo la definizione di cantiere edile alla lettera a) del primo punto dell'articolo 89, che a sua volta rimanda ad un esaustivo elenco riportato nell'allegato X del suddetto Testo Unico, descrivente i lavori che comportano la costituzione del suddetto.

Le principali figure che orbitano attorno la sfera del cantiere edili sono:

- Il committente, ossia il soggetto per conto del quale viene realizzata l'opera; i suoi compiti principali sono: attenersi ai principi e misure di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro (esplicitate all'articolo 15 del decreto legislativo 81/2008), nominare, quando necessario, il coordinatore per la progettazione e quello per l'esecuzione dei lavori, comunicando i nominativi alle imprese e lavoratori autonomi, verificare l'idoneità tecnico-professionale delle imprese e dei lavoratori autonomi e, quando sia necessario, inoltrare la notifica preliminare agli enti territorialmente competenti;
- Il responsabile dei lavori, ossia il soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti, esonerandolo così dalle responsabilità connesse all'adempimento degli obblighi incaricati presentati all'articolo 90 del titolo IV presente nel Testo Unico;
- Il Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera, ovvero il coordinatore per la progettazione (CSP), ossia il soggetto incaricato dal committente o dal responsabile dei lavori, che ha il dovere di: redigere il piano di sicurezza e coordinamento (PSC), predisporre un fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera e supportare il committente o chi per esso nell'applicazione dei principi e misure generali di tutela, definiti all'articolo 15 del Testo unico, coordinandoli in merito all'opera da eseguire;
- Il coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera, ovvero il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), ossia il soggetto incaricato dal committente o dal responsabile dei lavori, che ha i doveri di:

verificare l'applicazione dei contenuti definiti nel PSC da parte delle imprese e lavoratori autonomi, verificare l'idoneità dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese, organizzare la cooperazione e coordinamento tra datori di lavoro e tra questi e lavoratori autonomi, segnalare inosservanze e inadempienze in prima battuta al committente o responsabile dei lavori e in seconda battuta agli enti territorialmente competenti, sospendere se necessario le singole lavorazioni, aggiornare il PSC e fascicolo dell'opera se necessario e infine approvare l'importo relativo ai costi della sicurezza previsti in base allo stato di avanzamento lavori, prima della liquidazione degli stessi da parte del direttore lavori;

- Impresa affidataria, ossia l'impresa titolare del contratto di appalto con il committente che, nell'esecuzione dell'opera appaltata, può avvalersi di imprese subappaltatrici o di lavoratori autonomi;
- Impresa esecutrice, ossia l'impresa che esegue un'opera o parte di essa impegnando proprie risorse umane e materiali;
- Lavoratore autonomo, ossia una persona fisica la cui attività professionale contribuisce alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

In Figura 4 viene rappresentato un sunto di quanto detto in precedenza, servendosi di uno schema "a cascata".

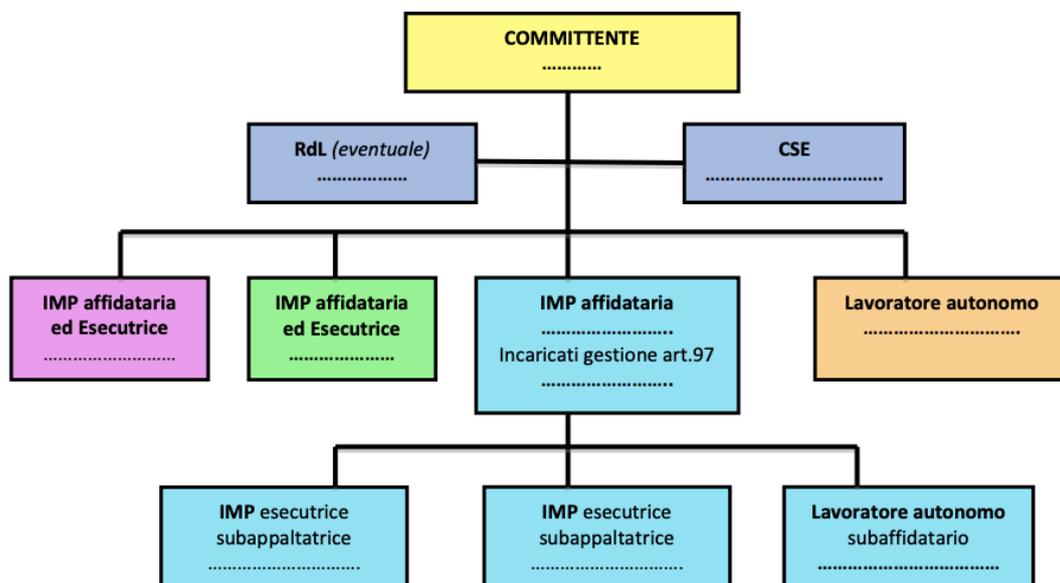


Figura 4: Organigramma che comprende le figure principali in tema sicurezza nei cantieri, rappresentandone la gerarchia [6]

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento

Elemento cardine della presente trattazione è il Piano di Sicurezza e Coordinamento, le cui particolarità e caratteristiche vengono illustrate nell'articolo 100 e nell'allegato XV del sopra citato Testo Unico[5]. La sua redazione è compito del Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e aggiornato da quello in fase di esecuzione. Deve essere redatto nei casi in cui vi sia la nomina di un Coordinatore della sicurezza, quindi, stando a quanto definito nell'articolo 90 del decreto legislativo 81 del 2008, nei casi in cui in cantiere siano presenti più imprese anche se non in concomitanza. Già nel comma 1 dell'articolo 100 troviamo una sua prima definizione approfondita e limpida: *"Il piano è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità 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, con specifico riferimento ai rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri interessati da attività di scavo, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'allegato XV. Il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere e, ove la particolarità 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"* [5]. Nell'articolo si rimanda alla visione dell'allegato XV. Un altro elemento importante per comprendere l'entità del PSC è quanto riportato al comma 2 dell'articolo 100, ovvero il fatto che il piano costituisca parte integrante del contratto d'appalto, assumendo dunque particolare rilevanza nel processo edilizio. Analizzando poi l'allegato XV, si nota un altro aspetto che distingue questo strumento, stando a quanto riportato nel comma 2.1.1, il PSC *"è specifico per ogni singolo cantiere [...]; i suoi contenuti sono il risultato di scelte progettuali ed organizzative conformi alle prescrizioni dell'articolo 15 del presente decreto"* [5]; dunque è comprensibile come, prima della stesura dello stesso, sia necessario aver ben chiare queste due premesse, ossia:

1. la specificità del documento in relazione al cantiere in oggetto;
2. l'elaborazione inserita nell'ottica del rispetto delle misure generali di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro (art.15).

Con questo la norma vuole sottolineare e rendere noto il fatto per cui non è possibile indicare uno schema funzionale che possa essere utilizzato per tutti i cantieri, dal momento che, a seconda del tipo di costruzione che si deve realizzare e dell'area a disposizione, ogni cantiere rappresenta un caso a sé che va accuratamente studiato, analizzato e progettato prima della sua organizzazione.

Il PSC grafico e la normativa

Come precedentemente esposto, l'obiettivo ambizioso a cui punta questo elaborato è quello di creare un piano di sicurezza che sia il più possibile coerente con le modalità comunicative proprie del protagonista del piano stesso, ossia il cantiere. È risultato utile e di ispirazione il lavoro svolto e consultabile online, di Attilio Macchi e di Stefano Pileci [7].

Può tornare utile e soprattutto efficace adottare un piano di sicurezza più fruibile, sintetico e immediato, realizzabile tramite l'utilizzo rappresentazioni grafiche e schematiche, che effettivamente segnano il passaggio da piano di sicurezza prevalentemente scritto a grafico. A questo punto sorge spontaneo un quesito: questa reinterpretazione del piano di sicurezza convenzionale è normativamente ammissibile? La risposta è positiva in quanto non è presente nessun elemento ostativo nella normativa in sé, facendo salvo al fatto che alcuni contenuti del piano andranno sviluppati per iscritto per garantire la dovuta completezza, in quanto esso costituisce documento di contratto, stipulato tra il committente e i soggetti esecutori dell'opera.

In breve, nulla vieta una rivisitazione del PSC dal momento in cui ci si assicura di aver rispettato e espletato i contenuti minimi presentati al punto 2.1.2 dell'allegato XV e quanto definito nell'articolo 15 della norma. Essenzialmente essa definisce l'ossatura del documento, lasciando discreta libertà sulla sua rappresentazione. Interpretando quanto presente nell'allegato XV, il legislatore spinge il progettista a fornire prescrizioni chiare e inequivocabili con la redazione del piano di sicurezza. Per garantire la chiarezza nell'applicazione dei contenuti, nella gran parte dei casi, risulta maggiormente efficace utilizzare supporti grafici; troviamo un riscontro lampante nel punto 2.2.4 riportato di seguito:

“Per ogni elemento dell'analisi di cui ai punti 2.2.1., 2.2.2., 2.2.3., 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...

Con il termine “ove necessario” il legislatore rimarca una discreta libertà nella redazione affidata al tecnico, fornendo al contempo uno spunto sulla divulgazione di particolari contenuti del piano.

I punti 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, fanno riferimento a quanto presente nella lettera d) dei contenuti minimi, parte centrale e fondamentale per il PSC stesso, ove vengono analizzate area di cantiere, organizzazione di cantiere e lavorazioni. Si comprende dunque l'importanza del supporto grafico che molte volte risulta fondamentale per comprendere e farsi comprendere rendendo inconfondibile il messaggio.

Come verrà ripetuto più avanti in questo elaborato, alcuni contenuti necessitano e si prestano meglio alla rappresentazione grafica, per questo, come detto in precedenza, particolari contenuti del piano andranno sviluppati per iscritto in una relazione a parte.

Caso Studio

Per illustrare concretamente l'interpretazione del piano di sicurezza e coordinamento proposta, si è scelto di includere un caso studio relativo alla progettazione della sicurezza per un cantiere frutto di un progetto di miglioramento sismico seguito, sia dal punto di vista progettuale che della sicurezza, dallo studio ove è stata svolta l'attività di tirocinio universitario. Il cantiere in oggetto riguarda un fabbricato industriale situato in provincia di Treviso, attualmente utilizzato come magazzino da un'importante azienda operante nell'ambito della prefabbricazione del legno. L'inserimento del caso studio non risulta fine a sé stesso, esso infatti è punto di partenza per la redazione del piano di sicurezza.

Si è selezionato questo caso studio tra tutti proprio perché si tratta di un cantiere particolare, sia per l'eterogeneità di lavorazioni dovute alla complessità dell'intervento, sia per la progettazione del cantiere all'interno di un opificio attivo; questi elementi rendono alquanto interessante la stesura del progetto. La sfida intrinseca nella progettazione di tale cantiere è quella di organizzare e pianificare un intervento complesso rispettando la volontà esplicita della committenza di consentire la prosecuzione delle attività di magazzinaggio svolte nello stabilimento. Proprio per questa ragione si sono rivelati di fondamentale importanza i molteplici sopralluoghi e riunioni con personale, finalizzati a comprendere come organizzare l'intervento e definire un cronoprogramma delle lavorazioni completo e finalizzato a ridurre al massimo le interferenze tra attività aziendali e cantieristiche.

La fase preliminare al cantiere

L'iter procedurale della fase progettuale che ha coinvolto lo studio di ingegneria incaricato dal committente, è stato il seguente:

1. Esecuzione dei rilievi metrici che hanno permesso di riscontrare delle difformità rispetto allo stato legittimato (scostamenti delle partizioni interne e accessi, mancanza di alcune pareti divisorie e presenza di altre) e di quelli strutturali (Figura 5), che sono serviti di supporto per la progettazione dell'intervento;



Figura 5: Foto scattata durante uno dei rilievi materico-strutturali, finalizzati a fornire al progettista strutturale una identificazione completa delle tipologie costruttive che costituiscono il fabbricato. In particolare, si stava utilizzando un rilevatore di metalli così da verificare la corrispondenza delle armature tra elaborati progettuali depositati al Genio civile e quanto realmente realizzato.

2. Elaborazione dei documenti per la pratica di SCIA in sanatoria;
3. Riunione di coordinamento tra progettista, committenza, capo magazziniere e coordinatore per la sicurezza, per comprendere le esigenze e sottoporre loro le prime proposte progettuali, identificando le scelte da intraprendere;
4. Redazione del progetto strutturale per l'adeguamento sismico, che prevede demolizione di blocchi e tamponamenti interni, l'utilizzo di elementi metallici (piastre, tasselli, barre filettate e inghisaggi) e la realizzazione di pilastri, cordoli e fondazioni aggiuntivi in esclusiva per il prospetto est.
5. Grazie alle sopra citate riunioni e in concomitanza con la redazione del progetto strutturale è stato impostato il piano di sicurezza e coordinamento in concerto con il progettista, questo confronto è fondamentale per la sua miglior realizzazione, in quanto rivolto verso l'individuazione delle scelte progettuali ed organizzative più efficaci per il cantiere in oggetto. È necessario sottolineare l'importanza di questo punto, in quanto è stato compreso veramente quanto sia fondamentale il confronto tra tecnici all'interno del processo edilizio e quanto questo influisca sulla bontà del

risultato finale; in particolare risulta essenziale per conferire efficacia e specificità al PSC;

6. Successivamente alla redazione del PSC si è affrontato un altro importante obbligo normativo, ossia la redazione del fascicolo dell'opera, esso non è altro che un documento contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori durante gli interventi di manutenzione sull'opera successivamente alla sua esecuzione, è trattato nell'allegato XVI del decreto legislativo 81 del 2008;
7. Una volta definito il progetto e sanate le difformità si procederà con l'impostazione della pratica di SCIA relativa all'intervento di miglioramento sismico;
8. Come ultima fase è buona norma accertarsi dell'avvenuto invio della notifica preliminare da parte del committente agli enti territorialmente competenti.
9. Per mezzo dell'organigramma presente in Figura 6 si può comprendere la suddivisione dei ruoli per la fase progettuale ed esecutiva che interessa questo intervento, così da avere un quadro chiaro delle figure protagoniste e delle loro incombenze.

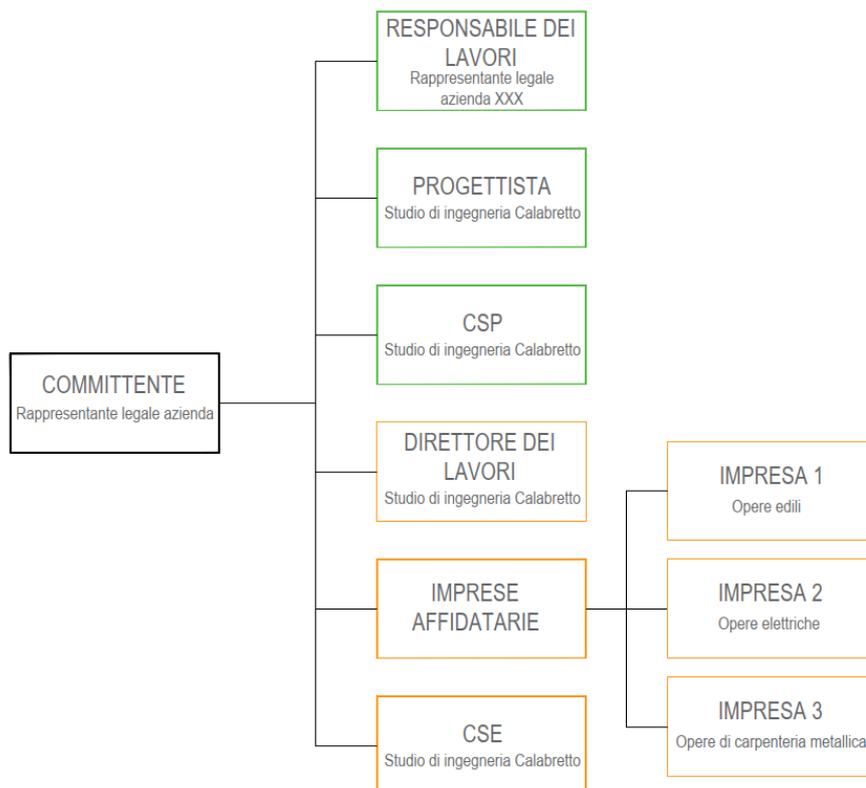


Figura 6: Organigramma delle figure interessate dall'intervento, con riquadro verde si individuano quelle coinvolte maggiormente nella fase progettuale, in arancione quelle coinvolte nella fase esecutiva.

Come si può evincere da Figura 6 le figure coinvolte nel processo sono essenzialmente cinque: il rappresentante legale dell'azienda ove si insedierà il cantiere, il tecnico appartenente allo studio di ingegneria e infine le tre imprese affidatarie per l'esecuzione delle opere; a questi soggetti sono affidati gli obblighi di legge definiti dal testo unico, sopra citati.

Il piano di sicurezza "convenzionale"

Il piano di sicurezza è stato realizzato tramite il programma "Certus" di "ACCA" (vedi Figura 7), utile allo studio per espletare le pratiche relative al ruolo di coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, ruolo affidato al titolare. Il software ha fornito come output il documento (inserita sul capitolo "Allegati"), realizzato nel completo rispetto dei contenuti minimi identificati dalla normativa, consistente in una relazione principale, che in allegato riporta il cronoprogramma delle lavorazioni, la stima dei costi della sicurezza e la relazione di analisi e valutazione dei rischi concreti presenti nel cantiere.



Figura 7: Copertina del PSC creato con il programma "Certus" di ACCA software®

In aggiunta al corpo principale costituito dalla relazione sono presenti quattro tavole (inserite sul capitolo "Allegati"). Di seguito è riportata una breve panoramica dei contenuti trattati in esse:

- Tavola 01: contiene una planimetria generale dello stato di fatto dell'area, corredata da pianta piano terra, quattro prospetti e sezione dell'edificio oggetto di intervento; è presente inoltre una planimetria che raffigura l'organizzazione dell'area di cantiere;
- Tavola 02, 03, 04: traggono origine dalla planimetria che raffigura l'organizzazione di cantiere presente in tavola 01, al loro interno contengono planimetrie di cantiere che si evolvono e declinano in base alla fase di lavoro interpretata e alle sue esigenze per una efficace applicazione delle misure di sicurezza definite dal piano. Queste costituiscono un modello esemplificativo utile a mostrare l'evoluzione del cantiere in ambito di sicurezza, evidenziando mediante simboli, colori e didascalie i vari elementi che la caratterizzano (segnaletica, apprestamenti, zone di lavoro ecc...). Il loro concepimento nasce da quanto definito nel punto 2.2.4 dell'allegato XV, che consiglia caldamente di utilizzare un supporto grafico per l'analisi e riduzione dei rischi presenti nell'area e organizzazione di cantiere e nelle lavorazioni stesse.

Su ognuna di queste tavole è presente un cartiglio dettagliato che le introduce e presenta al lettore, seguito da una legenda che si ripete e fa riferimento a tutti i disegni presenti nei quattro elaborati.

Il cantiere nello specifico

Lo stabile oggetto dell'intervento è attualmente utilizzato come magazzino di semi lavorati lignei (si veda la Figura 8). Il lotto è situato in una zona industriale prettamente occupata da insediamenti produttivi, nelle sue vicinanze troviamo strade pubbliche e opifici di vario genere.

In particolare, l'area di cantiere è caratterizzata da aree scoperte pavimentate e che risultano comunque percorribili da mezzi, sono presenti una serie di piccole aiuole rialzate ricoperte da manto erboso. L'intero territorio comunale risulta caratterizzato da terreno prevalentemente argilloso e limoso con falde anche affioranti, e comunque avente una quota pari a 2m circa dal piano di campagna, la zona ove insiste il fabbricato è prettamente pianeggiante. Stando a quanto dichiarato dal piano degli interventi del comune di appartenenza del lotto, esso è situato in una zona priva di vincoli urbanistici particolari.

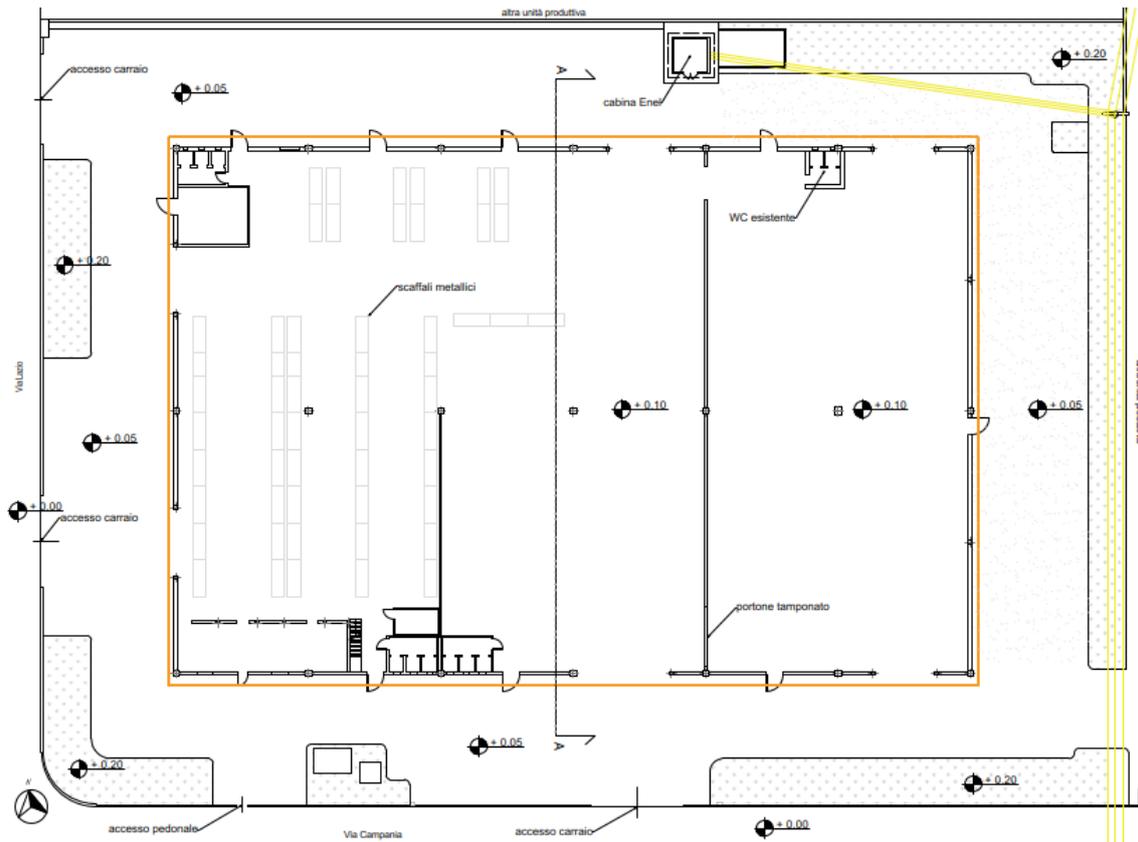


Figura 8: Rappresentazione grafica dell'area ove si inserirà il cantiere, in arancione il fabbricato soggetto a interventi di miglioramento sismico e in giallo si identifica la linea elettrica aerea che insiste sull'area di interesse.

Per quanto riguarda lo stato attuale del fabbricato si può dire che esso è definito da una pianta, sviluppata su un unico piano fuori terra, di forma rettangolare avente dimensioni planimetriche pari a 60,26m per 40,26m e altezza pari a 5,20/5,05m circa. La struttura, che presenta una geometria regolare, risulta interamente composta da elementi prefabbricati in calcestruzzo armato. I pilastri presentano uno schema di elementi colonna incastrati alla base. Le travi, invece, di bordo e di spina risultano in semplice appoggio e adeguatamente ancorate ai pilastri da connessioni in grado di trasmettere sforzi di taglio, ma non sforzi flessionali. La copertura risulta realizzata tramite travetti a Y in calcestruzzo armato precompresso e architravi, anch'essi in semplice appoggio. La struttura risulta coperta tramite coppelle appoggiate sui tegoli, escludendo la presenza un piano rigido in copertura. Perimetralmente i pilastri sono collegati dagli architravi su cui si appoggiano i timpani di chiusura perimetrale dell'edificio. Vista anche l'epoca di costruzione del fabbricato, i sistemi di appoggio e di ritegno sismico degli elementi prefabbricati sono insufficienti a sostenere le sollecitazioni indotte dal

sisma, in particolare per quanto riguarda la perdita di appoggio dei tegoli o delle travi principali.

Si evidenzia anche che le coppelle di copertura non risultano fissate sui tegoli Y e, pertanto, individuano una possibile rischio, in caso di evento sismico, a causa della loro possibile caduta all'interno del fabbricato.

Dal rilievo materico e strutturale eseguito è emersa una generale mancanza di efficaci ammorsamenti tra strutture portanti e tra queste e murature d'ambito; inoltre, alcuni volumi interni riversano in condizioni critiche, risultando sensibili in caso di movimento tellurico.

Le opere previste dal presente progetto esecutivo prevedono la messa in sicurezza del fabbricato nei confronti delle criticità tipiche delle strutture prefabbricate soggette ad azione sismica. Gli interventi di progetto prevedono:

- Realizzazione del collegamento tegoli-travi;
- Realizzazione del collegamento tegoli-tamponamenti;
- Realizzazione del collegamento travi-pilastri;
- Messa in sicurezza delle pareti non strutturali perimetrali in muratura, mediante realizzazione di collegamenti, ad eccezione per la parete est ove verranno implementati nuovi pilastri e cordonature (si veda Figura 9);
- Demolizione e/o messa in sicurezza di murature e volumi interni in muratura (si veda Figura 9).

Tutti gli interventi di fissaggio si attuano mediante l'apposizione di piastre di collegamento in acciaio, fissate alle strutture con barre filettate passanti ed ancoraggi di tipo chimico e/o meccanico.

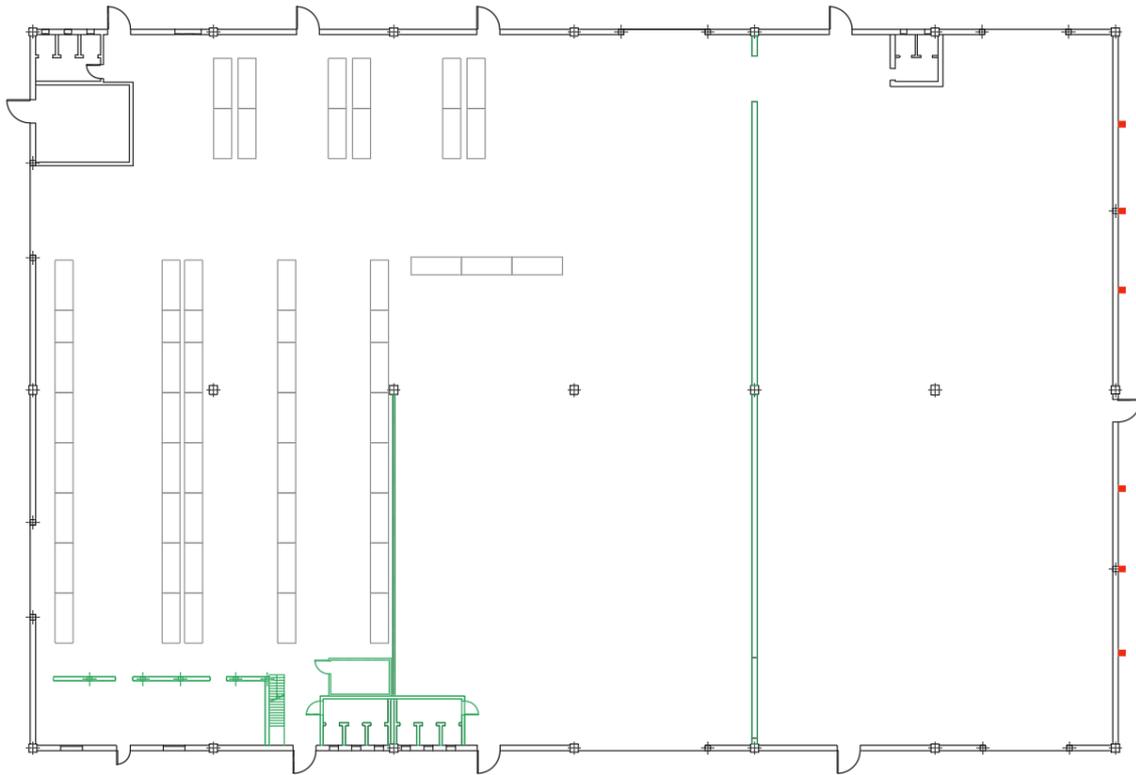


Figura 9: Rappresentazione in pianta dei principali interventi edili volti al miglioramento sismico dell'opificio. In rosso sono raffigurati i nuovi pilastri di rinforzo inseriti nella parete di prospetto est, in verde si riportano i principali volumi interni per cui è prevista la demolizione.

Per quel che concerne gli elementi di rischio insistenti sull'area di cantiere, se ne presentano essenzialmente due:

1. La linea elettrica aerea di media tensione (stimata pari a 30 kV), costituita da cavi scoperti, situata a nord e a est rispetto al fabbricato. Il punto maggiormente critico è quello presente a nord nei pressi della cabina di trasformazione, che riceve il flusso di corrente a media tensione e lo trasforma in bassa tensione per l'uso aziendale, poiché qui i cavi elettrici raggiungono il loro punto più basso, stimato a 8m di altezza. Questa linea elettrica caratteristica del luogo è fonte di pericolo per il cantiere che andrà ad insediarsi, in particolare in quei casi in cui le lavorazioni richiedano l'uso di mezzi meccanici dotati di bracci o di sistemi di elevazione; in questi casi sarà da valutare ed evitare ogni possibile interferenza, seguendo e applicando quanto prescritto nel piano di sicurezza e coordinamento.
2. Durante il cantiere continueranno le attività di magazzinaggio proprie dell'opificio, come sopra detto. In questo caso sussisterà l'interferenza tra cantiere e attività dell'azienda, essendo questa una specifica richiesta del committente si è dovuto

adattare il cantiere e le sue esigenze in funzione dell'attività aziendale. Per mitigare ogni possibile rischio si è optato per la separazione netta delle aree ove avverranno le lavorazioni (anche interne al fabbricato stesso), mediante l'ausilio di recinzioni specifiche e riunioni di coordinamento congiunte tra imprese, personale aziendale, il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE). Fortunatamente la morfologia della proprietà ha agevolato la fase di progettazione da questo punto di vista, grazie alla presenza di molteplici accessi carrabili, che hanno permesso la definizione di percorsi e zone separati tra i mezzi di cantiere e personale proprio dell'azienda.

Per evitare interferenze ulteriori, si è scelto di intervenire anche sul cronoprogramma delle lavorazioni, operando secondo la logica dello sfasamento temporale tra imprese, riducendo quanto più possibile la concomitanza delle lavorazioni e quindi la compresenza di imprese differenti nel cantiere. La complessità di questo intervento ha portato, in parte, a scelte che esulano dalla rapidità e velocità di esecuzione in favore di un cronoprogramma volto a garantire un'applicazione più agevole delle condizioni di sicurezza per i lavoratori, sia del cantiere che dell'azienda della committenza.

Per posizionare i principali apprestamenti di cantiere (baraccamenti, deposito materiali, deposito rifiuti e quadro elettrico) si è individuata l'area libera a nord del fabbricato. Come già detto in precedenza non sarà presente un unico schema di cantiere, in quanto questo si adatta ed evolve seguendo le varie lavorazioni.

La costruzione del PSC grafico

La costruzione del PSC grafico è avvenuta, come suddetto, successivamente alla redazione del PSC “convenzionale” realizzato dallo studio e sono stati ripresi molti elementi contenutistici da quest’ultimo; questo poiché entrambi i documenti riguardano il medesimo cantiere. Nella pratica ciò che si è voluto rivisitare sono state le modalità di presentazione e organizzazione dei contenuti; partendo da una linea comune, ossia da quelli che sono i contenuti minimi dettati dalla norma nel punto 2.1.2 dell’Allegato XV contestualizzato nel Testo Unico.

Partendo dallo studio della norma quindi si è da subito capito come fosse complesso e a tratti poco efficace inserire per intero i contenuti minimi in elaborati grafici, si è quindi optato per un compromesso che vede la trattazione degli argomenti che non si prestano bene ad una interpretazione grafica in una relazione elaborata in un documento di testo e il resto degli elementi affrontati negli elaborati grafici o in appendice alla relazione stessa. Più precisamente, nella relazione (inserita sul capitolo “Allegati”) sono stati trattati la maggior parte dei temi richiesti dal punto 2.1.2 dell’allegato XV; in aggiunta vi sono state inserite due appendici, la prima riguarda l’illustrazione della lettera i), ovvero il cronoprogramma dettagliato delle lavorazioni e la seconda tratta quanto richiesto dalla lettera l), ossia la stima dei costi della sicurezza.

CONTENUTI MINIMI (p.to 2.1.2 all. XV d.lgs.81/08)		
lettera	contenuto	viene trattato in
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;	Relazione & PGS01
b	l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;	Relazione & PGS01
c	una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;	Relazione & PGS02-03-04-05
d	le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento: 1) all'area di cantiere, ai sensi dei punti 2.2.1. e 2.2.4.; 2) all'organizzazione del cantiere, ai sensi dei punti 2.2.2. e 2.2.4.; 3) alle lavorazioni, ai sensi dei punti 2.2.3. e 2.2.4.;	Relazione
e	le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1., 2.3.2. e 2.3.3.;	Relazione & PGS02-03-04-05
f	e 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, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4. e 2.3.5.;	Relazione
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;	Relazione
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 è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 94, comma 4; il PSC contiene anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;	Relazione & PGS01
i	a 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;	Appendice 1 & PGS01
l	la stima dei costi della sicurezza, ai sensi del punto 4.1.	Appendice 2 & PGS01

Tabella 2: Sintesi dell'organizzazione e gestione dei contenuti minimi all'interno del PSC grafico

Come si può notare dalla Tabella 2, molti contenuti minimi sono presenti sia in relazione che in alcune tavole, questo perché, come vedremo in seguito nello specifico, nella relazione si

elaborano per esteso i contenuti minimi e alcuni di essi vengono ripetuti in chiave grafica nelle tavole. Grazie ai disegni presenti nelle tavole è possibile “calare nella realtà” del cantiere ciò che si vuole prescrivere a parole, per questo alcuni contenuti si prestano meglio di altri.

Le tavole e il carattere grafico

Ciò che conferisce il carattere prettamente grafico e illustrativo al piano che è stato realizzato sono senza dubbio i cinque elaborati grafici allegati alla relazione. Esiste un filo conduttore che riguarda tutti i documenti realizzati in questo PSC, ovvero la volontà di rappresentare la grande maggioranza dei contenuti in chiave grafica e/o schematica; è per questo che anche all'interno della relazione la maggior parte dei concetti vengono elaborati con l'uso di tabelle, schemi e brevi elenchi; questo per dotare il documento dei caratteri di semplicità, intellegibilità e chiarezza.

La vera sfida è stata quella di provare ad elaborare un PSC che fosse immediato, sintetico e che al contempo trattasse in modo esaustivo tutti i temi richiesti dalla normativa; d'altra parte, è stato ostico definire una metodologia realizzativa per le tavole grafiche, soprattutto nella pianificazione e organizzazione dei contenuti nello spazio di disegno. Per quanto concerne le tavole, come detto prima, non si è optato per un inserimento totale dei contenuti richiesti, che avrebbe inevitabilmente appesantito la lettura e manovrabilità dei disegni, ma al contrario si è scelto con cura i contenuti in base alla loro compatibilità con la riproduzione in chiave grafica ricercata in questo lavoro di tesi. Rilevante è stata la scelta del codice con cui nominare le tavole, esse seguono una numerazione progressiva da uno a cinque e sono identificate con la sigla “PGS” che per esteso significa: “piano grafico schematico”, decisione fatta ancora una volta per rimarcare il concetto che sta alla base di questo elaborato.

Nella fase di architettura delle varie tavole grafiche è stato di fondamentale importanza definire il criterio con cui scegliere la grandezza e il formato delle stesse. Il metodo di selezione del formato nasce dal perseguimento della logica di lettura delle tavole, si è optato per un ordinamento ben preciso dei contenuti che rappresentasse un movimento dal generale (con la prima tavola) al particolare (con le successive).

Per garantire una discreta ergonomia dell'output finale si è scelto di utilizzare formati di foglio e fattore di scala dei disegni, utili a garantire una comodità nel piegare e maneggiare gli elaborati, questo anche per agevolare il futuro utilizzo in cantiere.

Di seguito si riporta una precisa descrizione e spiegazione delle cinque tavole allegate alla relazione (inserite sul capitolo "Allegati"):

1. TAVOLA PGS01

La prima tavola, in formato A1, si pone come elemento introduttivo. Tra tutte contiene gran parte degli elementi propri dei contenuti minimi evidenziati nell'allegato XV del Testo Unico (come si può notare dalla Tabella 2). Troviamo infatti:

- Una planimetria generale dello stato di fatto dell'area di cantiere con la rappresentazione di quote per l'indicazione del profilo altimetrico in accordo con quanto definito al punto 2.1.4 dell'allegato XV. Per una completa introduzione e rappresentazione dell'immobile oggetto di intervento sono stati inseriti i quattro prospetti principali e una sezione trasversale (tutti i disegni sono stati riportati in scala 1:250);
- Un riquadro contenente foto utili all'individuazione del fabbricato che ospiterà il cantiere, in particolare tra esse distinguiamo una ortofoto, due foto di prospetti e una foto dell'ambiente interno. Anche questo elemento della tavola si inserisce normativamente all'interno della lettera a), collaborando a fornire una chiara e inequivocabile descrizione del contesto in cui andrà a collocarsi l'area di cantiere, sempre mediante un approccio grafico;
- Una tabella che unisce i dati principali del cantiere, utile a contestualizzarlo e a fornire al lettore tutte le sue caratteristiche e attori principali, in essa si riporta:
 - I principali dati del cantiere, come indirizzo, nominativi delle imprese, importo dell'opera, entità presunta e date di inizio e fine lavori. Questo punto riporta quindi parte dei contenuti richiesti dalla lettera a);
 - I nominativi dei soggetti con compiti di sicurezza, in accordo con quanto dichiarato alla lettera b);

- le prime indicazioni per la gestione delle emergenze (numeri telefonici degli enti territorialmente competenti), in accordo con quanto dichiarato alla lettera h).
- Un collegamento con un primo foglio di calcolo contenente i dati inerenti al computo metrico dei costi per la sicurezza;
- Un collegamento con un secondo foglio di calcolo ove è stato costruito un cronoprogramma delle lavorazioni sintetico. Sono state infatti evidenziate le fasi principali dell'intervento, andando ad escludere le sottofasi, questo per riprendere il carattere di immediatezza e sintesi ricercato negli elaborati grafici. Si può affermare che questo elemento vada ad inserirsi in quanto richiesto nella lettera i);

2. TAVOLA PGS02

La seconda tavola, in formato A2, riporta una planimetria in scala 1:250, che descrive il layout generale dell'organizzazione dell'area di cantiere, in particolare riportando in pianta la predisposizione della segnaletica fissa e individuazione delle principali fonti di rischio derivanti dal contesto ambientale. Sono state integrate due tabelle nelle quali è possibile trovare un'analisi sintetica dei rischi concreti che si presentano nell'area e nell'organizzazione di cantiere. Le tabelle sono divise in tre colonne: nella prima si individua il rischio presente, anche mediante l'utilizzo di simboli grafici riconducibili a segnaletica di pericolo, nella seconda si valutano le fonti di origine di tali rischi e nell'ultima si offre un elenco riguardante le misure preventive e protettive adottate nel piano di sicurezza;

Le tavole che seguono raffigurano la costruzione del cantiere declinato nelle varie fasi di lavoro, sfruttando, come veniva già fatto negli elaborati del PSC convenzionale, quanto dichiarato al punto 2.2.4 dell'allegato XV. Qui il contenuto è più ampio, si collega infatti quanto dichiarato nel punto 2.2.4 con quanto presentato nelle lettere c) ed e), facenti riferimento alla valutazione e gestione delle interferenze che possono nascere in rimando all'area e organizzazione di cantiere e alle lavorazioni.

Analizziamo di seguito i documenti nel dettaglio:

3. TAVOLA PGS03/04/05

Queste tre tavole possono essere descritte da un'unica didascalia, in quanto nascono da uno schema di gestione e selezione dei contenuti comune. In questo caso il formato dei fogli è A1 per le prime due tavole, mentre per l'ultima si è ritenuto consono utilizzare un "A1 personalizzato" a cui si sono implementati due moduli A4 aggiuntivi, questo per la particolare complessità dei contenuti. Come detto in precedenza, ognuno dei tre elaborati tratta l'evoluzione del cantiere nelle tre lavorazioni soggette a maggior magnitudo di rischio e interessate da particolari procedure di mitigazione dello stesso.

Si riprende lo schema utilizzato con le tabelle presenti nell'elaborato PGS02, declinate questa volta in funzione dei rischi interferenti generati dalle lavorazioni. In queste tabelle sono presenti anche informazioni sulla lavorazione e sull'impresa che la svolge, in accordo con quanto riportato nel breve cronoprogramma della tavola "PGS01". Come negli altri elaborati anche qui sono riportate planimetrie nelle quali sono descritte graficamente le principali fasi e particolari procedure dovute alle differenti lavorazioni. Oltre alle varie planimetrie in scala 1:250, sono presenti anche sezioni e prospetti scalati in egual maniera, uniti a particolari grafici, redatti in vari fattori di scala per agevolare la realizzazione degli apprestamenti per la sicurezza prescritti in fase di esecuzione. Tutti i disegni inseriti in queste tavole e citati in precedenza rappresentano indicazioni simboliche e grafiche concernenti le modalità di attuazione delle misure di sicurezza valutate dal tecnico progettista. In aggiunta, per rendere ancor più chiara la lettura dei disegni, si è voluto inserire vicino alla zona del cartiglio una sorta di "mappa guida" chiamata: "Key-Plan", ove si riporta una pianta dell'edificio in scala ridotta (1:500) indicando le zone interessate dall'intervento nella specifica fase di lavoro analizzata.

Su ognuna delle tavole sopra descritte è presente un cartiglio dettagliato che le introduce e presenta al lettore, seguito da una legenda che fa riferimento a tutti i disegni presenti nei quattro elaborati; questi due elementi sono inseriti in un foglio A4, fungendo praticamente da copertina una volta piegata la tavola.

Confronto PSC grafico e convenzionale

Come visto in precedenza i due piani di sicurezza sono strettamente connessi tra loro in quanto trattano lo stesso oggetto; è bene ribadire nuovamente che il piano di sicurezza grafico trae le sue origini proprio da quello convenzionale, in particolare per quel che concerne i contenuti.

È utile ribadire il fatto che l'obiettivo perseguito non è stato tanto quello di ottenere un miglioramento dell'elaborato originario, ma quanto più quello di fornirne una nuova e più efficace interpretazione.

<u>CONFRONTO</u>		
	PSC convenzionale	PSC grafico
CONTENUTI	Relazione (180 pagine) comprensiva di: Allegato A - cronoprogramma Allegato B - valutazione rischi Allegato C - stima costi sicurezza	Relazione (29 pagine) comprensiva di: Appendice 1 - cronoprogramma Appendice 2 - stima costi sicurezza
	ELABORATI GRAFICI: tavola "SIC01" tavola "SIC02" tavola "SIC03" tavola "SIC04"	ELABORATI GRAFICI: tavola "PGS01" tavola "PGS02" tavola "PGS03" tavola "PGS04" tavola "PGS05"

Tabella 3: Riporta un confronto tra i due PSC, in particolare facente riferimento alla gestione e organizzazione dei contenuti

Con il confronto riportato in Tabella 3, rispetto alla parte della relazione, salta subito all'occhio la brevità di quella del secondo rispetto al primo; questo in accordo con la ricerca del carattere di sintesi e schematicità. Bisogna sicuramente prendere atto di come certi contenuti siano inevitabilmente approfonditi in maniera più ampia nel PSC convenzionale, utilizzando però una modalità di esposizione compilativa più che schematica.

Per quanto concerne gli elaborati grafici questi sono di numero simile tra i due piani.

L'intento ricercato dal piano grafico rispetto a quello convenzionale è quello di garantire semplicità e immediatezza nell'esposizione dei vari contenuti attraverso un elaborato più snello; per raggiungere lo scopo sono stati inseriti nelle tavole spunti e prescrizioni tecniche oltre alle comuni rappresentazioni grafiche.

Gli elaborati grafici appartenenti al PSC grafico hanno, quindi, caratteristiche che vanno ben oltre alla mera funzione di modello rappresentativo svolta dalle tavole del PSC convenzionale, in essi infatti sono presenti molti elementi che traggono origine proprio dalle disposizioni presenti in relazione, conferendone così carattere di completezza.

Una particolarità rilevante che caratterizza le tavole allegate al PSC grafico è la loro proprietà di autonomia funzionale rispetto alla relazione principale; esse, infatti, fungono da estrema sintesi dei contenuti riportati in questa; leggendole attentamente si nota come siano riportati i principali elementi che compongono i contenuti minimi, non trascurabili.

Il Questionario

Per confrontare i due elaborati si è deciso di sviluppare un questionario rivolto a varie figure che orbitano attorno al mondo della sicurezza e delle costruzioni e dunque conoscono, progettano e consultano abitualmente i piani di sicurezza e coordinamento. Il questionario si propone di raccogliere dati che possano rispecchiare un'opinione sulla proposta trattata in questo elaborato, andando così a creare un confronto tra i due piani di sicurezza che trattano lo stesso cantiere, sviluppano gli stessi contenuti, ma differiscono per metodi e sistemi di rappresentazione.

L'indagine di per sé si è impostata in quattro fasi:

1. Formulazione del questionario (ad esempio: implementazione, struttura, modalità di erogazione, etc...);
2. Individuazione popolazione a cui proporre il questionario;
3. Somministrazione del questionario;
4. Presentazione e analisi dei risultati.

Modalità di formulazione e erogazione del questionario

Come detto nell'introduzione, il questionario si basa sul confronto tra i due piani di sicurezza.

Nella pratica si sviluppa in tre sezioni principali:

1. Sezione di preambolo nella quale viene presentato il questionario e le sue modalità di erogazione, facendo esplicito riferimento alle specifiche inerenti al trattamento dati e i requisiti richiesti per la compilazione; è stata fornita un'adeguata informativa riguardo agli scopi dello studio e ai diritti dei partecipanti.
2. Sezione dedicata all'anagrafica generale, dove si richiede al soggetto una serie di dati generali utili a inquadrare la tipologia di professionista partecipante allo studio;
3. Sezione dedicata alle domande di confronto tra i due piani di sicurezza, composta per la maggior parte da quesiti a risposta multipla e aperta. I piani di sicurezza congiuntamente agli elaborati inerenti, sono stati condivisi ai partecipanti mediante link, connesso ad una cartella di Google Drive, inserito direttamente nel modulo del questionario.

Lo strumento utilizzato per l'implementazione del questionario è il programma online "Google Moduli". Il questionario è stato condiviso mediante l'invio di un link via posta elettronica.

il questionario è stato costruito valutando quali fossero gli aspetti di maggior interesse che potessero emergere dal confronto, evitando di provocare risposte incomplete o imprecise così da non discostarsi dall'obiettivo prefissato.

In base a prove svolte prima della condivisione con i professionisti si è stimata una tempistica di compilazione pari a circa 20 minuti.

Si è ritenuto opportuno specificare come la partecipazione al questionario fosse volontaria e anonima, garantendo così la privacy e la riservatezza delle risposte dei partecipanti.

Di seguito si riportano le domande proposte nel questionario.

Sezione "anagrafica generale"

1. Quando è nata/o?
2. Qual è la Sua nazionalità?
3. Qual è il Suo Paese di origine?
4. Quale lingua usa maggiormente per esprimersi?
5. Qual è il Suo genere?
 - Maschile
 - Femminile
 - Altro
 - Preferisco non dichiarare
6. Qual è il Suo massimo livello di istruzione?
 - Licenza elementare
 - Licenza media
 - Diploma scuola superiore
 - Laurea primo livello (triennale)
 - Laurea secondo livello
 - Laurea ciclo unico (e vecchio ordinamento)
 - Dottorato di ricerca
7. Lei è:
 - Un geometra
 - Un ingegnere
 - Un architetto
 - Altro
8. In quale regione/in quali regioni svolge principalmente la sua attività lavorativa?
9. Che lavoro svolge attualmente?
10. Da quanto tempo svolge il suo attuale lavoro?
11. Le piace il suo lavoro?
 - Sì
 - No
12. Ricopre il ruolo di CSE e/o CSP?
 - Sì
 - No
 - Non so chi sia

13. Se si occupa di sicurezza nei cantieri quali ruoli generalmente ricopre in materia di sicurezza?
14. Ricopre qualche ruolo relativo la sicurezza presso il suo luogo di lavoro? Se sì quale?
15. Qual è il principale rischio della sua attività lavorativa?
16. Quando redige un PSC utilizza:
- Un software presente in commercio
 - Un modello che ho costruito nel tempo
 - Non redigo PSC
 - Altro:
17. Crede che un PSC con meno "parole" e più tavole/elementi grafici possa essere uno strumento efficace?
- Sì
 - No
 - Sì, anche io utilizzo molte tavole grafiche nei miei PSC
 - Altro:

Sezione "confronto PSC grafico e convenzionale"

18. A Suo parere il PSC grafico risulta carente di contenuti rispetto a quanto richiesto dalla normativa?
- Sì
 - No
 - Altro:
19. A suo parere il PSC grafico risulta più efficace rispetto al PSC "convenzionale"?
- Sì
 - No
 - Altro:
20. Confrontando gli elaborati, a suo parere risulta più o meno oneroso in termini di tempo creare un PSC grafico rispetto a uno convenzionale?
- Più oneroso
 - Meno oneroso
 - Altro:
21. Per come è stato concepito il PSC grafico, potrebbe alleggerire e semplificare il lavoro del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dell'opera (CSE)?
*Rispondi su una scala da 1 a 5
(dove 1 rappresenta "per niente" e il 5 "moltissimo")*
22. Per come è stato concepito il PSC grafico, potrebbe alleggerire e semplificare il lavoro delle varie figure coinvolte in cantiere?
*Rispondi su una scala da 1 a 5
(dove 1 rappresenta "per niente" e il 5 "moltissimo")*
23. Il PSC grafico può portare indirettamente a migliorie nell'applicazione delle procedure di coordinamento della sicurezza?
- Sì
 - No
 - Altro:
24. A Suo avviso cosa si può migliorare e/o introdurre nel PSC grafico per renderlo uno strumento ancora più completo ed efficace?
25. Aggiunga eventuali considerazioni.

Soggetti a cui è stato rivolto

Sono stati invitati a partecipare al questionario diversi professionisti del settore (ad esempio: geometri, ingegneri, architetti, etc..). La popolazione è stata identificata tra una serie di figure che operano nel settore della sicurezza e delle costruzioni e che avessero già acquisito conoscenze in merito al tema sicurezza nei cantieri e in particolare riguardo ai piani di sicurezza e coordinamento.

Somministrazione del questionario

Il questionario è stato somministrato mediante invio via mail del modulo, nel periodo compreso tra il 12 giugno e il 30 giugno 2024, raccogliendo un totale di 30 compilazioni.

Presentazione e analisi dei Risultati

In questo paragrafo si discute nel merito della fase successiva alla somministrazione del questionario; si analizzano le risposte fornite dai vari partecipanti, fornendo ove possibile un'efficace interpretazione.

Analisi preliminari

L'analisi dei dati anagrafici e demografici raccolti dal questionario ci permette di comprendere meglio il profilo dei partecipanti e di contestualizzare le risposte fornite nelle successive sezioni del questionario.

Complessivamente i partecipanti che hanno risposto al questionario sono 30, di cui distinguiamo il 23% di donne e il restante 67% di uomini; l'età media si aggira attorno ai 42 anni, per completezza si evidenzia che il valore di deviazione standard è pari a circa 14. La totalità degli intervistati è di nazionalità italiana e risiede attualmente in Italia.

Per quanto riguarda la classificazione dei campioni in base al titolo di studio si nota una netta maggioranza di figure in possesso di laurea, rappresentato dal 73% rispetto al totale, maggiori dettagli sono presenti in Figura 10.

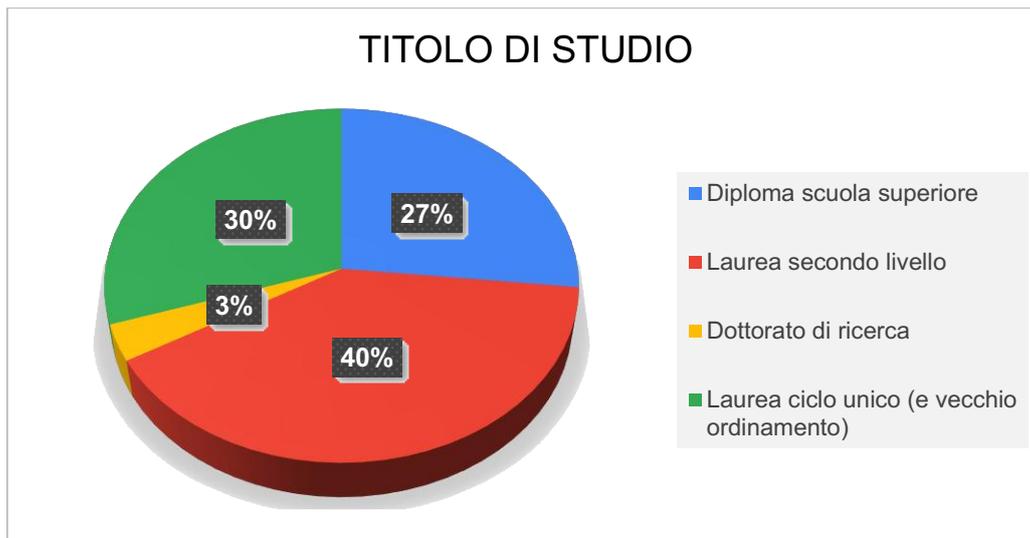


Figura 10: Analisi del titolo di studio dei partecipanti al questionario.

Per quel che riguarda l'occupazione i dati sono distribuiti come dichiarato in Figura 11; risulta che la maggioranza delle figure coinvolte siano ingegneri. Le figure professionali nel complesso svolgono la loro attività principalmente nella regione del Veneto, precisamente l'80% lavora in questa regione.

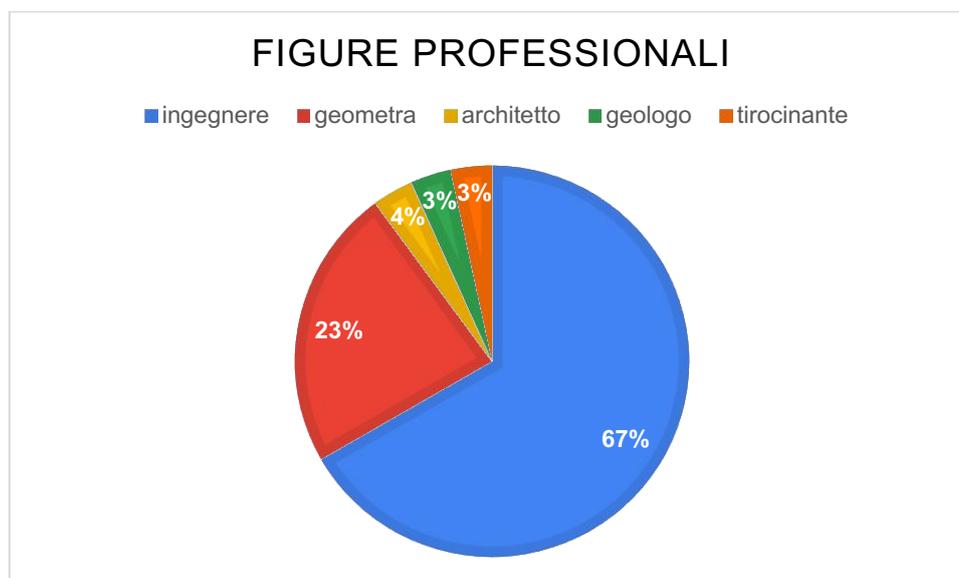


Figura 11: Analisi delle tipologie di figure professionali aderenti al questionario.

Un dato di rilievo per l'analisi è l'esperienza lavorativa delle persone intervistate, di seguito si riporta una breve panoramica:

- Inferiore a 15 anni: 57% (17 partecipanti);
- Da 15 a 30 anni: 23% (7 partecipanti);
- Superiore a 30 anni: 20% (6 partecipanti).

Rispetto a questo dato si nota una discreta eterogeneità tra i diversi partecipanti, che sicuramente giova al questionario garantendo la possibilità di ottenere eventualmente risposte di diverso tipo in funzione della diversa esperienza maturata.

Addentrandonoci sulla tematica riguardante la sicurezza nei cantieri edili, ricaviamo dai risultati del questionario che il 33% dei partecipanti non si occupa di sicurezza nei cantieri, mentre il restante 67%, corrispondente a 20 partecipanti ricopre ruoli di responsabilità (ad esempio: CSE, CSP, RL, ...). All'interno di quest'ultimo sottoinsieme di figure ben 17, il 57% rispetto al totale, ricopre abitualmente o ha ricoperto in passato, il ruolo di coordinatore per la sicurezza nei cantieri. Questo dato è essenziale per la finalità del questionario e per la qualità delle risposte ricavate dalla sezione di confronto tra i due PSC, questo perché comprendiamo che più della metà dei soggetti coinvolti hanno esperienza nella redazione e/o gestione di PSC. A questo scopo ritorna importante anche il fatto che ben il 67% dei partecipanti svolga attività inerenti alla sicurezza nei cantieri, comportando indirettamente nella conoscenza e familiarità con i PSC, pur non essendo soggetti che partecipano direttamente alla loro progettazione.

Per quanto riguarda i professionisti che redigono piani di sicurezza e coordinamento si nota che la stragrande maggioranza (84%) crea i PSC mediante un modello costruito nel tempo personalmente, a differenza del restante 16% che utilizza software commerciali. Anche questo parametro è rilevante in quanto, anche grazie all'ultima domanda della prima sezione, comprendiamo come apparentemente i partecipanti giudichino più efficace un PSC con meno "parole" e più elementi grafici, esprimendo un parere unanimemente favorevole all'utilizzo di questa metodologia.

Relativamente a quest'ultimo punto, appare interessante sottolineare come nell'insieme delle 30 risposte positive al quesito si siano distinti ben 7 professionisti, specificando che la metodologia grafica applicata alla redazione dei piani di sicurezza e coordinamento risulti pratica già consolidata nel loro modus operandi.

Sono state inoltre eseguite delle analisi statistiche mediante il software JASP [8]. In questa fase ci si è concentrati sul campione di soggetti che ricopre abitualmente o ha ricoperto in passato, il ruolo di Coordinatore per la Sicurezza nei cantieri. Per valutare se l'esperienza lavorativa influisse sulla valutazione di carenza di contenuti del PSC grafico rispetto a quanto richiesto dalla normativa è stata eseguita un'analisi della varianza (ANOVA). L'ANOVA sulla

misura della carenza di contenuti del PSC grafico in termini normativi ha mostrato un effetto significativo dell'esperienza $F(14,2)=6,794$, $p=0,009$, $\eta_p^2=0,493$. Mediante i confronti a coppie è emerso che i partecipanti con esperienza lavorativa superiore a 30 anni rispondono diversamente dai più "giovani" professionisti, mostrando una certa diffidenza.

Questi primi risultati preliminari dovranno essere sicuramente riconsiderati prevedendo in futuro un aumento del campione sperimentale. Risulta difficile con un campione così ridotto poter trarre delle solide conclusioni basate su analisi statistiche.

Riassumendo le risultanze ricavate dall'analisi delle risposte fornite dai partecipanti riguardo alle tematiche e i confronti inerenti al PSC grafico, è stato possibile evincere alcuni preliminari vantaggi e svantaggi generali di tale strumento (si veda Tabella 4).

PSC GRAFICO	
VANTAGGI	SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> • <i>facilita la lettura in cantiere</i> • <i>alleggerisce il lavoro del CSE</i> • <i>agevola l'applicazione delle prescrizioni</i> • <i>garantisce possibilità di personalizzazione</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>onerosità in termini di tempi di redazione</i> • <i>non si presta ad aggiornamenti</i> • <i>formati di stampa poco ergonomici</i> • <i>difficoltà nel creare modello univoco</i>

Tabella 4: riporta i pro e contro ravvisabili nella stesura e utilizzo del PSC grafico

In conclusione, si riportano alcune considerazioni inserite tra le risposte da parte dei professionisti; queste rivestono grande importanza per il miglioramento dello strumento analizzato. Di seguito si riportano le più significative:

- *"Si potrebbe inserire una specifica più dettagliata riguardante l'impiego di DPI andando a realizzare un tabella o una check list";*
- *"implementare al PSC grafico la tecnologia 3D e BIM";*
- *"L'utilizzo di una scala di colori per consentire di associare i rischi alle azioni da intraprendere";*
- *"inserire immagini chiare dei DPI da utilizzare in ogni lavorazione";*
- *"Inserire immagini del tipo: "questo SI", "questo NO!"; " questo si fa così ", "questo NON si fa così";*
- *"Creare nell'allegato dei rimandi diretti a quanto descritto nel PSC... così da trovare più facilmente le informazioni dettagliate".*

Tutti questi suggerimenti possono contribuire e alimentare il processo di affinamento dello strumento dei piani di sicurezza e coordinamento, offrendo una florida prospettiva futura al presente lavoro di tesi.

Conclusioni

Al giorno d'oggi, la sicurezza sul lavoro è un argomento ampiamente discusso e dibattuto, soprattutto a causa dei numerosi incidenti che si verificano. Questo lavoro si è proposto di valutare la digitalizzazione e la semplificazione del processo di comunicazione e rappresentazione nei cantieri in materia di sicurezza, con l'obiettivo di migliorare le condizioni di lavoro e, di conseguenza, ridurre il numero di incidenti e infortuni. Per raggiungere questo obiettivo, si è reso necessario ridurre e, ove possibile, eliminare le barriere che complicano la comunicazione tra i principali attori del processo edilizio, soprattutto nel passaggio dalla fase di progettazione a quella di esecuzione. La tesi dopo aver fornito un excursus del contesto normativo che regola la sicurezza nei cantieri in Italia, ha approfondito gli aspetti della comunicazione. Inoltre, è stato analizzato un caso di studio specifico, che ha permesso di creare un questionario per confrontare le diverse proposte di documento prodotte nel presente elaborato.

Alla conclusione del lavoro di tesi, è utile riassumere le principali evidenze emerse dall'analisi svolta nei capitoli precedenti, integrandole con alcune considerazioni finali. In primo luogo, è emerso che la maggioranza dei partecipanti ritiene fondamentale l'adozione di modalità di esposizione delle prescrizioni sulla sicurezza in cantiere che possano agevolare la comprensione, confermando così l'ipotesi di partenza del nostro studio.

Questi risultati suggeriscono che l'utilizzo di metodologie grafiche e sintetiche in fase di progettazione possa avere un impatto positivo sull'efficacia dei piani di sicurezza, offrendo preziosi spunti per future implementazioni e ricerche. Tuttavia, è importante notare alcune limitazioni del presente studio. Ad esempio, la dimensione del campione sperimentale sicuramente non risulta essere rappresentativa dell'intera popolazione target, e alcuni aspetti qualitativi potrebbero non essere stati pienamente esplorati attraverso il questionario.

Questo processo di ricerca ha permesso di approfondire la comprensione dell'importanza della tecnologia nel settore e di sviluppare competenze analitiche utili per future indagini. In conclusione, lo studio contribuisce a una maggiore comprensione dell'interazione tra comunicazione in cantiere e tecnici progettisti, aprendo la strada a ulteriori approfondimenti in questo campo.

Bibliografia/Sitografia

- [1] «sicurezza in Vocabolario - Treccani - Treccani - Treccani». Consultato: 13 aprile 2024. [Online]. Disponibile su: <https://www.treccani.it/vocabolario/sicurezza/>
- [2] «Oracle Analytics Interactive Dashboards - INF_Denunciati_Industria_e_Servizi». Consultato: 6 aprile 2024. [Online]. Disponibile su: https://bancadatistatisticaoas.inail.it/analytics/saw.dll?Dashboard&PortalPath=%2Fshared%2FBDS%2F_portal%2FINF_Denunciati_Industria_e_Servizi
- [3] «Cantiere, etimologia e significato - Una parola al giorno». Consultato: 22 aprile 2024. [Online]. Disponibile su: <https://unaparolaalgiorno.it/significato/cantiere>
- [4] «Costituzione italiana | www.governo.it». Consultato: 8 maggio 2024. [Online]. Disponibile su: <https://www.governo.it/it/costituzione-italiana/2836>
- [5] «d.lgs. 81/2008». Consultato: 8 marzo 2024. [Online]. Disponibile su: https://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2008_0081.htm
- [6] «La sicurezza in cantiere: la normativa e le figure coinvolte | CNA Varese». Consultato: 9 aprile 2024. [Online]. Disponibile su: <https://www.cnavarese.it/ambiente-e-sicurezza/sicurezza-in-cantiere/>
- [7] «PARTE II IL PSC GRAFICO “PREVENTION THROUGH DESIGN”», Consultato: 12 luglio 2024. [Online]. Disponibile su: https://www.architettinovaravco.it/site/Il%20PSC%20grafico%20di%20Macchi-Pileci_Parte%20II_26ott%20novara.pdf.pdf.pdf
- [8] J. Love *et al.*, «JASP: Graphical statistical software for common statistical designs», *J Stat Softw*, 2019, doi: 10.18637/jss.v088.i02.

Ringraziamenti

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine a tutte le persone che hanno contribuito alla realizzazione di questa tesi e che mi hanno supportato durante il percorso universitario.

In primo luogo, ringrazio la mia relatrice e co-relatrice, rispettivamente Prof.ssa Daniela Boso e Ingegnere Giulia De Cet, per la loro guida, pazienza e costante supporto. La loro esperienza e preziosi consigli sono stati fondamentali per la realizzazione di questo lavoro.

Un ringraziamento speciale va anche allo studio tecnico dell'ingegnere Daniele Calabretto e i suoi collaboratori, che hanno contribuito prima di tutto allo sviluppo della mia conoscenza in ambito edilizio. Grazie anche per il prezioso materiale messo a mia disposizione per la redazione del presente elaborato.

Voglio esprimere la mia gratitudine anche ai tecnici professionisti che hanno speso parte del loro prezioso tempo per compilare il questionario, fornendo interessanti spunti non solo per questo lavoro di tesi, ma anche per la mia crescita professionale.

Desidero ringraziare i miei colleghi e amici, che hanno condiviso con me momenti di studio e di svago, fornendomi sempre nuovi spunti e motivazione, contribuendo così a rendere l'esperienza universitaria un piacere piuttosto che un peso.

Un grazie di cuore va alla mia famiglia, in particolare ai miei genitori, per il loro supporto morale e finanziario, per aver sempre agevolato le mie aspirazioni, sapendo già in partenza che avrei speso tutto me stesso per ottenere il meglio.

Infine, ringrazio tutte le persone che, direttamente o indirettamente, hanno contribuito alla mia crescita personale e accademica in questo percorso.

Allegati

Il qr-code sottostante costituisce un collegamento con la cartella Google Drive chiamata “ALLEGATI TESI FRACCARO DAVIDE”. All’interno di questa sono presenti due ulteriori cartelle, i cui contenuti sono organizzati come illustrato dall’elenco seguente:

1. “PSC CONVENZIONALE”, contiene a sua volta:
 - “RELAZIONE PSC”;
 - “ELABORATI GRAFICI PSC”, si tratta di un documento pdf che unisce le tavole:
 - “SIC01”;
 - “SIC02”;
 - “SIC03”;
 - “SIC04”.
2. “PSC GRAFICO”, contiene a sua volta:
 - “RELAZIONE PSC GRAFICO”;
 - “ELABORATI GRAFICI PSC GRAFICO”, si tratta di un documento pdf che unisce le tavole:
 - “PGS01”;
 - “PGS02”;
 - “PGS03”;
 - “PGS04”;
 - “PGS05”.

