QUADERNI PER IL COORDINATORE

Rischi di cantiere e costi della sicurezza per il PSC

Guida per il coordinatore per la progettazione

di
GIULIO LUSARDI

EPC
EDITORE

INDICE GENERALE

Introduzione 21

CAPITOLO 1

RISCHI TRASMESSI AL CANTIERE DALL'ESTERNO 29

1.1 Linee elettriche a media tensione all'interno o ai confini dell'area di cantiere 29

1.2 Elettrocuzione per gli addetti per i tralicci di sostegno di linee elettriche a media o alta tensione all'interno o ai confini del cantiere 34

1.3 Condutture interrate di luce, gas, idriche, telefoniche nell'area di cantiere 35

1.4 Presenza di grotte o cunicoli dismessi nell'area di cantiere 37

1.5 Franamento del terreno sovrastante per lavori di sbancamento 38

1.6 Allagamento del cantiere da acque piovane provenienti dalla zona sovrastante 40

1.7 Formazione di ghiaccio nella viabilità interna del cantiere 40

1.8 Scariche atmosferiche su strutture metalliche 41

1.9 Valanghe 42

1.10 Ingresso in cantiere da una strada a traffico intenso 43

1.11 Investimento da mezzi in entrata ed in uscita in cantiere 44

1.12 Introduzione nel cantiere di persone estranee 45

1.13 Impatto del braccio della gru a torre fuori servizio 46

1.14 Prossimità ad aree aeroportuali 48
1.15 Presenza di rifiuti e scarti di produzione 49
1.16 Presenza di rifiuti contenenti amianto 50
1.17 Esposizioni sporadiche e di debole intensità (ESEDI) all'amianto 51
1.18 Presenza di tratti di condotte di fognature e di depuratori 55
1.19 Introduzione di estranei e ladri 56
1.20 Accesso di mezzi non autorizzati 59
1.21 Rischi non previsti in fase di redazione del PSC 60

CAPITOLO 2

RISCHI DI CANTIERE TRASMESSI ALL'AMBIENTE ESTERNO 65

2.1 Recinzione che impegna la sede stradale 65
2.2 Recinzione abbattuta da forti raffiche di vento 67
2.3 Demolizioni con recinzione non idonea 69
2.4 Recinzione che impegna tutta la larghezza del marciapiede 70
2.5 Scavo per la posa di tubazioni 72
2.6 Crollo di muri di confine 73
2.7 Scavi di breve durata lungo i marciapiedi 74
2.8 Interventi di breve durata lungo la pubblica via 77
2.9 Interventi lungo la viabilità pubblica 77
2.10 Insudiciamento delle strade da parte degli automezzi in uscita dal cantiere 80
2.11 Montaggio e smontaggio del ponteggio 81
2.12 Ponteggio di edifici ubicati in strade a largo traffico pedonale 82
2.13 Accesso in garage o autorimesse in presenza di ponteggio 83
2.14 Urto contro la struttura del ponteggio 84
2.15 Inciampo nelle basette dei montanti del ponteggio 85

2.16 Rumori intensi e molesti 87

2.17 Polveri 88

2.18 Proiezione di schegge e spruzzi 89

2.19 Montaggio della gru a torre in corrispondenza di una strada molto stretta 90

2.20 Braccio della gru a torre in servizio che insiste su area pubblica 91

2.21 Attrezzature di lavoro che sostano sulla pubblica via 92

2.22 Ponteggio autosollevante 94

2.23 Disturbo all'ambiente circostante 95

2.24 Inquinamento dell'ambiente circostante 96

CAPITOLO 3

RISCHI CONSEGUENTI AD UNA NON ADEGUATA PREDISPOSIZIONE DELLA LOGISTICA DI CANTIERE 97

3.1 Ubicazione della centrale di betonaggio 99

3.2 Produzione dei ferri di armatura della struttura 101

3.3 Individuazione del deposito degli elementi prefabbricati in calcestruzzo armato 102

3.4 Basamento della gru a torre 104

3.5 Cedimento del basamento di fondazione della centrale di betonaggio e ribaltamento del silos 105

3.6 Accesso in cantiere di persone estranee 106

3.7 Caduta in seguito a forte pioggia 108

3.8 Scarsa visibilità della zona di lavoro 108

3.9 Apertura e chiusura del cancello di ingresso 111

3.10 Investimento da parte dei mezzi di cantiere 112

3.11 Cattiva conservazione dei materiali di cantiere 112

3.12 Presenza di bombole di gas compressi 114

3.13 Errata ubicazione della zona di ricarica delle batterie 116

3.14 Non corretta conservazione di sostanze corrosive ed irritanti 116

3.15 Non corretta conservazione delle attrezzature di cantiere 118

3.16 Riparazioni e manutenzioni in locale non idoneo 118

3.17 Zone con notevoli precipitazioni piovose 119

3.18 Temperatura all'interno di spogliatoi, locali di riposo e refezione e uffici durante il periodo estivo 119

3.19 Uso promiscuo degli armadietti 121

3.20 Consumo dei pasti in cantiere 123

3.21 Acqua non potabile 123

3.22 Utilizzo difficoltoso dei servizi igienici 124

3.23 Insufficiente predisposizione della segnaletica di sicurezza 125

3.24 Predisposizione di un parcheggio moto ed auto 127

CAPITOLO 4

RISCHI PER LA SICUREZZA DEGLI ADDETTI NEL CORSO DELLE OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE E RAFFORZAMENTO DI STRUTTURE MURARIE 129

4.1 Caduta dall'alto e investimento da parte di detriti 131

4.2 Strutture molto vecchie 133

4.3 Scale di un edificio 135

4.4 Materiale gettato dall'alto 136

4.5 Effettuazione della demolizione per rovesciamento 138

4.6 Sviluppo di polveri 139

4.7 Stoccaggio non corretto dei materiali provenienti da demolizioni 140

4.8 Stoccaggio non corretto dei materiali contenenti amianto 141

4.9 Presenza di lane minerali 142

4.10 Rafforzamento di strutture di edifici storici 143

CAPITOLO 5

RISCHIO PER GLI ADDETTI NEL CORSO DELLE OPERAZIONI DI SCAVO 145

5.1 Presenza di sassi e schegge di rocce nel terreno 146

5.2 Scavo nelle ore notturne o di scarsa visibilità 148

5.3 Escavatore utilizzato come apparecchio di sollevamento materiali 150

5.4 Mancanza di progettazione delle opere di sostegno delle pareti dello scavo 152

5.5 Deposito di materiale in prossimità del ciglio dello scavo 155

5.6 Larghezza dello scavo ridotta 157

5.7 Puntelli non regolabili utilizzati per l'armatura delle pareti dello scavo 157

5.8 Mancanza di idonea scala di accesso al fondo dello scavo 159

5.9 Eccessiva pendenza della rampa di accesso al fondo dello scavo 161

5.10 Franamento del terreno in caso di scavi di dimensioni trasversali ridotte 162

5.11 Mancanza di scalette di accesso al fondo di scavi ristretti per posa tubazioni 164

5.12 Passaggio su andatoie e passerelle di attraversamento degli scavi 165

5.13 Franamento delle pareti dello scavo 167

5.14 Realizzazione di pozzi o cunicoli o di accesso a pozzi preesistenti 168

5.15 Pozzi con presenza di gas pericolosi 169

CAPITOLO 6

RISCHI DI ELETTROCUZIONE PER CONTATTO DIRETTO ED INDIRETTO CON LE ATTREZZATURE E LE MACCHINE DI CANTIERE 173

6.1 Mancata progettazione dell'impianto elettrico di cantieri di notevoli dimensioni 176

6.2 Contatto accidentale con parti metalliche andate in tensione per guasto o per difetto di isolamento 179

6.3 Resistenza di terra dei dispersori non coordinato con le protezioni dell'impianto 181

6.4 Mancanza di equipotenzialità delle strutture metalliche di cantiere 182

6.5 Mancato collegamento a terra del gruppo elettrogeno 183

6.6 Tranciamento accidentale dei cavi elettrici 184

6.7 Temperatura sotto 0° C 187

6.8 Lavori in locali cantinati 188

6.9 Protezione contro le sovracorrenti realizzata mediante fusibili 189

6.10 Intervento intempestivo dell'interruttore posto a protezione della linea di alimentazione della gru a torre 190

6.11 Mancata interruzione dell'alimentazione delle macchine e delle attrezzature di cantiere 192

6.12 Rottura di quadri elettrici portatili durante il trasporto in cantiere 193

6.13 Riavviamento intempestivo di una macchina operatrice 194

6.14 Lavori in locali cantinati, privi di illuminazione naturale 195

6.15 Utilizzo di apparecchi e lampade portatili in luoghi conduttori ristretti 196

6.16 Utilizzo di prese a spina di tipo domestico 198

6.17 Utilizzo di prese a spina, prolunghe e avvolgicavi con grado di protezione inadeguato 199

6.18 Cavo di alimentazione di macchine da cantiere posato in luoghi di transito 200

6.19 Lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di appartamenti e negozi 200

6.20 Cantieri alimentati attraverso cabina di trasformazione MT\bt 202

6.21 Valori elevati di tensioni di passo e di contatto in prossimità della cabina di trasformazione 204

6.22 Contatto accidentale con parti metalliche andate in tensione per guasto o difetto di isolamento di un edificio ultimato 205

6.23 Verifiche periodiche dell'impianto elettrico di cantieri di lunga durata 207

6.24 Fulmini 207

CAPITOLO 7

RISCHI PER I LAVORATORI NEL CORSO DEL MONTAGGIO, SMONTAGGIO, TRASFORMAZIONE ED UTILIZZO DEI PONTEGGI METALLICI 211

7.1 Particolari condizioni del terreno sul quale appoggia la base del ponteggio 214

7.2 Ponteggio sovraccaricato 216

7.3 Necessità di montare il ponteggio in difformità da quanto previsto dall'autorizzazione ministeriale 218

7.4 Manufatto di forma particolare, per esempio, a sezione circolare 221

7.5 Impossibilità di montare la fune di guardia a cui ancorare l'imbracatura di sicurezza 221

7.6 Caduta di materiali dal ponteggio 225

7.7 Mantovana parasassi non in grado di trattenere i carichi eventualmente caduti dall'alto 226

7.8 Installazione sul ponteggio di teloni o affissi pubblicitari 227

7.9 Montaggio del ponteggio su terreno in pendenza 228

7.10 Crollo della struttura del ponteggio che poggia su terreno non solido 231

7.11 Montanti di base del ponteggio poggiati su una struttura di incerta resistenza 231

7.12 Tavole in legno utilizzate come passerella 232

7.13 Parapetto privo della tavola fermapiede 234

7.14 Mancanza di parapetto di testata del ponteggio 238

7.15 Mancanza del sottoponte di sicurezza 239

7.16 Serraggio non corretto degli elementi del ponteggio 240

7.17 Ancoraggio non corretto del ponteggio all'edificio 241

7.18 Inciampo nella botola di richiusura realizzata nel piano di calpestio del ponteggio 245

7.19 Materiali pesanti depositati sulle passerelle del ponteggio 247

7.20 Apparecchio di sollevamento fissato ai montanti del ponteggio 249

7.21 Lavori sul tetto dell'edificio 251

7.22 Distanza non corretta tra le tavole del piano di calpestio del ponteggio e la muratura 252

7.23 Conservazione non corretta degli elementi di ponteggio 253

7.24 Mancanza di controllo sistematico delle condizioni di stabilità del ponteggio 254

7.25 Particolari DPI che devono essere utilizzati dai montatori di ponteggi 255

7.26 Condizioni psicofisiche dei montatori 256

7.27 Rischio per la sicurezza degli abitanti dell'edificio nel caso di rifacimento della facciata 257

CAPITOLO 8

RISCHI PER GLI ADDETTI IN CASO DI NON CORRETTA INSTALLAZIONE ED UTILIZZO DEI MEZZI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO MATERIALI 259

8.1 Postazione della gru a torre in vicinanza delle pareti dello scavo 260

8.2 Stabilizzatori di gru a torre, autogru, gru sui autocarro, ponti sviluppabili che non poggiano su terreno sufficientemente consistente 262

8.3 Mancato rispetto delle tolleranze massime per i binari di scorrimento delle vie di corsa della gru a torre 264

8.4 Operazioni di montaggio e smontaggio della gru a torre 266

8.5 Accesso alla punta braccio per operazioni di riparazione o manutenzione 267

8.6 Elettrocuzione e interruzione del funzionamento della gru con cavo di alimentazione posato liberamente sul terreno 269

8.7 Investimento da parte del contrappeso rotante di gru a torre con rotazione in basso 270

8.8 Apparecchi di sollevamento materiali immessi sul mercato da più di dieci anni 272

8.9 Posizionamento di elementi prefabbricati con un apparecchio a due velocità di sollevamento 275

8.10 Valutazione da parte del gruista del peso del carico da movimentare 276

8.11 Condizioni di lavoro non confortevoli del manovratore della gru a torre 277

8.12 Movimentazione carichi di notevoli dimensioni longitudinali 278

8.13 Difficoltà di comunicazione tra l'imbracatore ed il gruista 279

8.14 Impossibilità per gruista di controllare contemporaneamente la zona di prelievo e di deposito dei carichi 281

8.15 Usura delle funi degli apparecchi di sollevamento 282

8.16 Usura delle catene degli apparecchi di sollevamento 285

8.17 Controlli trimestrali delle funi degli apparecchi di sollevamento di portata non superiore a 200 kg 286

8.18 Utilizzo della gru a torre in presenza di vento notevole 287

8.19 Utilizzo di cavalletti per edilizia privi di contenitori di zavorra 288

8.20 Operazioni di sollevamento a mano di carichi di ridotta entità 290

8.21 Nolo a freddo di macchine da cantiere 291

8.22 Sollevamento di strutture di notevoli dimensioni 293

CAPITOLO 9

RISCHIO PER GLI ADDETTI NEL CASO DI NON CORRETTA SCELTA E UTILIZZO DEGLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO, COME IMBRACATURE E GANCI 295

9.1 Utilizzo di imbracature non idonee al carico da movimentare 295

9.2 Movimentazione di elementi di notevole sviluppo longitudinale 298

9.3 Movimentazione elementi di forma complessa e facilmente deteriorabili 300

9.4 Movimentazione di tratti di tubazione di notevole lunghezza 303

9.5 Mancanza di verifiche trimestrali delle imbracature 304

9.6 Rottura del gancio degli apparecchi di sollevamento 304

9.7 Utilizzo delle forche per il sollevamento di materiali 307

9.8 Accessori di sollevamento non conservati in modo idoneo 309

CAPITOLO 10

RISCHI NEL CORSO DELL'UTILIZZO DI MEZZI DI SOLLEVAMENTO PERSONE 311

10.1 Ribaltamento del ponte sviluppabile 313

10.2 Apparecchio comandato dal basso 315

10.3 Operatori sulla navicella senza l'imbracatura di sicurezza 316

10.4 Ponte sviluppabile non idoneo a raggiungere l'altezza prevista di lavoro 318

10.5 Sostituzione di grondaie e pluviali 319

10.6 Sollevamento persone per l'accesso a posti di lavoro in quota 320

10.7 Lavori di manutenzione sotto ponti e viadotti 322

10.8 Utilizzo di scale aeree ad inclinazione variabile 324

10.9 Utilizzo di ascensori da cantiere 326

CAPITOLO 11

RISCHIO PER GLI ADDETTI DURANTE L'UTILIZZO DI SCALE A PIOLI, PONTI SU CAVALLETTI E PONTI SU RUOTE A TORRE (TRABATTELLI) 329

11.1 Scale fisse a gradini non regolamentari 330

11.2 Utilizzo di scale a pioli non regolamentari 330

11.3 Utilizzo di scale a pioli che non forniscono garanzie certe di resistenza 332

11.4 Utilizzo frequente di scale a pioli 334

11.5 Caduta da scale portatili con piedini appoggiati su terreno non perfettamente piano 336

11.6 Operazioni di breve durata con piedi sulla scala a pioli 338

11.7 Impossibilità di installare appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori della scala 341

11.8 Utilizzo di scale a pioli di notevole sviluppo 341

11.9 Impossibilità di installazione della gabbia di protezione per scale a pioli di più di 5 metri 343

11.10 Caduta dalle scale mentre si trasportano arnesi ed attrezzature 344

11.11 Utilizzo di ponti a cavalletti non regolamentari 345

11.12 Trabattelli senza scale di collegamento tra i diversi ripiani 347

11.13 Trabattelli senza stabilizzatori 348

11.14 Trabattelli sovraccaricati 350

11.15 Montaggio e smontaggio di trabattelli senza imbracatura di sicurezza con doppio moschettone 351

11.16 Ponti su ruote a torre montati ad altezza eccessiva 352

CAPITOLO 12

RISCHIO PER GLI ADDETTI IN CASO
DI CADUTA DA UN'ALTEZZA SUPERIORE A 2 METRI 355

12.1 Caduta libera e caduta libera limitata 356

12.2 Mancanza dell'assorbitore di energia nel sistema di protezione contro le cadute dall'alto 357

12.3 Utilizzo di sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi 361

12.4 Danneggiamento delle funi 363

12.5 Accesso alla sommità di tralicci metallici e di edifici 364

12.6 Interventi per potare o abbattere alberi di alto fusto 365

12.7 Sprofondamento durante la riparazione e la manutenzione su tetti e coperture 366

12.8 Accesso ad un tetto molto spiovente 369

12.9 Caduta da tetto spiovente privo di protezione al contorno 369

12.10 Caduta da coperture di edifici realizzati prima dell'entrata in vigore della direttiva cantieri 371

12.11 Operazioni su tetti piani privi di parapetti verso il vuoto 372

12.12 Caduta nel vano di corsa dell'ascensore 373

12.13 Utilizzo di ponti a sbalzo 375

12.14 Montaggio di capannoni industriali 377

CAPITOLO 13

RISCHI PER GLI ADDETTI
NEL CORSO DELLA REALIZZAZIONE DEL MANUFATTO 381

13.1 Contatto accidentale con il nastro raschiante dell'impianto di betonaggio 382

13.2 Fornitura dall'esterno del calcestruzzo 382

13.3 Utilizzo di mezzi di fortuna per le operazioni di versamento del calcestruzzo nei pilastri della costruzione ... 383

13.4 Realizzazione di cornicioni e di opere sporgenti dai muri 386

13.5 Presenza di spuntoni di ferro accessibili 388

13.6 Montaggio di elementi prefabbricati 389

13.7 Aperture di finestre il cui livello inferiore dista meno di 1 m dal pavimento 392

CAPITOLO 14

RISCHI NEL CORSO DELL'UTILIZZO DI MACCHINE DA CANTIERE 393

14.1 Utilizzo di impastatrici e betoniere alimentate con motori a scoppio 393

14.2 Ribaltamento della betoniera a bicchiere ad inversione di marcia 395

14.3 Macchine per la lavorazione del legno in ambiente chiuso 396

14.4 Macchine da legno per la lavorazione di pezzi di piccole dimensioni 397

14.5 Utilizzo di saldatrici in ambiente chiuso 398

CAPITOLO 15

RISCHI CONSEGUENTI AD INTERFERENZE SPAZIALI O TEMPORALI TRA LE LAVORAZIONI EFFETTUATE IN CANTIERE, INCOMPATIBILI PER LA SICUREZZA DEI LAVORATORI 399

15.1 Interventi di manutenzione straordinaria sulle facciate di un edificio 401

15.2 Lavorazioni differenti e contemporanee nello stesso luogo di lavoro 402

15.3 Operazioni in ambienti di lavori chiusi in cui non vi è sufficiente ricambio di aria 403

15.4 Temporanea disattivazione del funzionamento dell'impianto antincendio dell'edificio 404

15.5 Presenza di due gru interferenti 405

15.6 Esposizione a polveri provenienti da altre lavorazioni 407

15.7 Insufficiente conoscenza dei rischi presenti nell'ambiente in cui si deve operare 408

15.8 Accesso frequente in zone in cui sono in funzione macchine particolarmente rumorose 408

15.9 Vicinanza a zone con proiezioni di schegge 409

15.10 Lavori di saldatura in ambienti in cui sono in svolgimento altre attività lavorative 410

15.11 Contemporanea lucidatura dei pavimenti e lavori elettrici 411

15.12 Polvere sollevata durante le operazioni di scavo 412

15.13 Scavi presenti all'interno dell'area di cantiere 413

15.14 Ingombri temporanei delle vie di passaggio del cantiere non segnalati 413

CAPITOLO 16

RISCHI PER LA SALUTE DEI LAVORATORI 415

16.1 Insolazione 416

16.2 Movimentazione manuale dei carichi 418

16.3 Operazioni alla sommità di palificazioni in legno 424

16.4 Esposizione a sostanze chimiche 426

16.5 Sostanze irritanti o corrosive 427

16.6 Disarmanti a base di oli minerali 428

16.7 Livelli sonori eccessivi 429

16.8 Utilizzo del martello pneumatico senza guanti antivibranti idonei 431

16.9 Vibrazioni trasmesse al corpo intero 434

16.10 Esposizioni sporadiche e di debole intensità (ESEDI) a materiali contenenti amianto 435

16.11 Cibo non conservato alla giusta temperatura 439

16.12 Mancanza di valutazione dello stress lavoro-correlato 440

CAPITOLO 17

RISCHIO PER GLI ADDETTI IN CASO DI MANCATO O NON CORRETTO UTILIZZO DI PARTICOLARI DPI NECESSARI PER LO SVOLGIMENTO DI SPECIFICHE ATTIVITÀ LAVORATIVE 443

17.1 Abbigliamento non idoneo per lavori notturni o con scarsa visibilità 445

17.2 Freddo 447

17.3 Collegamento tra il lavoratore all'interno dello scavo ed il personale all'esterno addetto alla sorveglianza 448

17.4 Frequente movimentazione manuale di carichi di peso ridotto 449

17.5 Operazioni protratte nel tempo in posizione scomoda 449

17.6 Utilizzo di pistola sparachiodi 450

17.7 Operazioni in ambienti molto freddi 451

17.8 DPI per gli addetti al martello pneumatico 452

17.9 DPI per gli addetti alla motosega 453

CAPITOLO 18

RISCHI CONSEGUENTI AD INSUFFICIENTE O NON CORRETTA ORGANIZZAZIONE DELL'EMERGENZA ANTINCENDIO E DI PRIMO SOCCORSO 455

18.1 Presenza di ditte subappaltatrici con numero ridotto di lavoratori e di lavoratori autonomi 456

18.2 Conservazione dei presidi antincendio non idonea 457

18.3 Utilizzo difficoltoso dei mezzi antincendio 458

18.4 Impermeabilizzazione di tetti e terrazze: rischio incendio 459

18.5 Punto di pronto soccorso posto lontano 462

18.6 Trasporto in modo precario dell'eventuale lavoratore infortunato al locale infermeria 463

18.7 Trasporto a terra di un lavoratore infortunato da un piano alto 463

18.8 Scheggia metallica in un occhio 465

18.9 Morso di vipera 466

CAPITOLO 19

RISCHI PER I LAVORATORI CONSEGUENTI AD INCOMPLETA FORMAZIONE ED INFORMAZIONE 467

19.1 Accesso in cantiere per l'esecuzione di lavori in subappalto per la prima volta 468

19.2 Incompleta informazione dei lavoratori autonomi 468

19.3 Realizzazione degli impianti dell'edificio 469

19.4 Riunione in caso di modifiche al PSC 469

19.5 Elettrocuzione per i lavoratori delle imprese subappaltanti 470

Conclusioni 473

Bibliografia 477

INTRODUZIONE

La più importante novità introdotta dalla **direttiva 92/57/CE**, riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili, recepita in Italia con il **D.Lgs. n. 494/96**, è stata certamente quella di spostare più a monte il baricentro dell'organizzazione delle misure da porre a tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori in cantiere.

Infatti sino allora l'onere di questa organizzazione era demandato esclusivamente alle imprese esecutrici, mentre il legislatore comunitario si era reso conto dell'importanza di sensibilizzare e responsabilizzare, in prima persona, ancor prima dell'inizio dei lavori, anche il committente, sia pubblico che privato, o il responsabile dei lavori dallo stesso eventualmente nominato.

Questo impegno del committente, oltre che nella verifica della idoneità tecnico - professionale dell'impresa a cui si intende affidare i lavori, si manifesta prima di tutto con l'obbligo, nel caso di presenza di più imprese in cantiere, di nominare il coordinatore per la progettazione (**CSP**) con il compito di predisporre il piano di sicurezza e di coordinamento (**PSC**) ed il fascicolo dell'opera.

Il committente poi, prima dell'affidamento dei lavori, ha l'obbligo di nominare il coordinatore per l'esecuzione (**CSE**) a cui è demandato il gravoso compito di verificare l'effettiva applicazione dei contenuti del **PSC** e dei **POS** che devono essere in ogni caso predisposti sia dall'impresa affidataria che dalle imprese chiamate ad eseguire lavori in subappalto, al fine di garantire in cantiere il massimo grado di protezione possibile, in conformità ai principi fondamentali dell'ordinamento giuridico del nostro paese.

Riguardo poi, in particolare, alla individuazione dei **"costi"** della sicurezza già il **D.Lgs. n. 528/99**, di modifica del D.Lgs. n. 494/96, aveva precisato che il PSC deve contenere anche ***la stima dei relativi costi che non sono soggetti al ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.***

Però, nei primi anni di applicazione della direttiva cantieri, le indicazioni fornite dal legislatore, riguardo alle modalità di determinazione dei costi della sicurezza, erano state estremamente generiche, per cui, sino a qualche anno fa, quasi tutti i CSP, per semplicità, stimavano i costi della sicurezza con una semplice percentuale del costo delle singole lavorazioni.

Chiaramente questa procedura non risultava corretta, infatti già l'art. 7 del **D.P.R. n. 222/03** - **Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza**

nei cantieri temporanei o mobili, al comma 3, aveva precisato, in modo inequivocabile, che *la stima dovrà essere* ***congrua, analitica, per voci singole****, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente.*

Figura 1

A conferma di quanto detto la **determinazione n. 4/2006** dell'**Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori, servizi e forniture** - **Avcp** aveva precisato che *non trova più spazio la prassi, praticata in passato, di stimare i costi della sicurezza mediante l'applicazione di percentuali sull'importo complessivo dei lavori. È richiesto invece al CSP l'impegno di calcolare i costi della sicurezza mediante un accurato* ***computo metrico estimativo*** *fondato sulle proprie scelte progettuali.*

Quanto indicato dall'Autorità di vigilanza è stato ribadito quindi, in modo integrale, dal punto 4.1.3. dell'allegato XV del **D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81** (fig. 1), pubblicato sulla G.U. n. 101 del 30 aprile 2008, che, oltre ai decreti anni "50 ed al D.Lgs. n. 626/94, ha abrogato anche il D.Lgs. n. 494/96.

In questo allegato si precisa che *i costi della sicurezza così individuati, sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera* ***da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.***

È stata molto opportuna questa precisazione, infatti la guerra dei ribassi che si instaura tra le imprese partecipanti alle gare di appalto, soprattutto di lavori pubblici, avrebbe inevitabilmente riguardato anche il ribasso dei costi delle misure di sicurezza, influendo così in modo determinante nella riduzione del livello di garanzia della sicurezza e della salute dei lavoratori presenti in cantiere.

Naturalmente le problematiche relative ai costi della sicurezza sono state affrontate anche dal **D.Lgs. n. 163/06** - **Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture** che, all'art. 131, ha ribadito che gli oneri relativi alla sicurezza ***vanno evidenziati nei bandi di gara e non sono soggetti a ribasso d'asta.***

Questo criterio è stato confermato dal **D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 - Regolamento di esecuzione e attuazione del Codice contratti pubblici di lavori, servizi, forniture -** che essendo stato pubblicato sulla G.U. del 10 dicembre ed entrando in vigore 180 giorni dopo la pubblicazione (art. 359), è pienamente operativo dall'**8 giugno 2011.**

Ma anche per quanto riguarda l'individuazione dei contenuti relativi alle misure di prevenzione e protezione da prevedere per lo specifico cantiere e da riportare nel PSC vi è stata, nel tempo, una continua evoluzione, infatti i primi PSC, redatti in applicazione del D.Lgs. n. 494/96, costituendo una novità assoluta nel campo della sicurezza, erano caratterizzati da una notevole genericità ed incompletezza.

Infatti, il più delle volte, erano costituiti da una lunga elencazione dei rischi tradizionali del settore e da una raccolta di leggi e normative di sicurezza riguardanti i cantieri edili in generale, senza alcun riferimento alla peculiarità dello specifico cantiere ed alla individuazione delle particolari condizioni di rischio che si sarebbero potute presentare nel corso dell'esecuzione di lavorazioni particolarmente rischiose o di lavorazioni ordinarie da eseguire in un contesto ambientale particolare.

Le maggiori critiche riguardanti i contenuti dei PSC, redatti sino a qualche anno fa, possono essere sintetizzate in:

- indicazioni di rischi non pertinenti alle specifiche lavorazioni di cantiere;
- sottostima dei rischi realmente presenti;
- mancanza di indicazioni di soluzioni concretamente attuabili;
- mancanza di riferimento alle indicazioni riportate nelle norme di buona tecnica, nel caso di difficoltà a individuare un preciso riferimento nelle norme di legge.

I CSP cioè badavano più alla quantità che alla qualità dei contenuti del PSC, come evidenziato dalla simpatica vignetta di fig. 2, anche per motivi strettamente legati al pagamento della relativa parcella.

Figura 2

Più semplicemente la maggior parte dei PSC non erano "personalizzati", risultando in definitiva di scarsa utilità per il miglioramento delle condizioni di sicurezza e salute degli addetti nel corso della esecuzione dei lavori.

Successivamente i CSP iniziarono a rendere più precisi e specifici i contenuti del PSC, distinguendo tra:

- **rischi intra – aziendali**, cioè rischi propri dell'impresa in relazione alle caratteristiche delle macchine e delle attrezzature di lavoro che possedeva e delle procedure di lavoro che intendeva utilizzare;
- **rischi extra – aziendali,** cioè specifici rischi legati al contesto del sito di realizzazione dell'opera, quindi alla eventuale presenza di rischi provenienti dall'esterno o alla possibilità di "esportare" all'esterno i rischi del cantiere;
- **rischi interferenziali,** cioè possibili rischi derivanti dalla presenza, anche non contemporanea, di più imprese e lavoratori autonomi in cantiere.

Era però estremamente difficoltoso, per il CSP, individuare con sufficiente precisione i rischi intra – aziendali in quanto, essendo la stesura del PSC precedente all'effettuazione della gara di appalto, non poteva conoscere le caratteristiche dell'impresa che avrebbe dovuto eseguire i lavori e quindi le attrezzature e le metodologie di lavoro che avrebbe utilizzato.

Molto opportunamente quindi già il D.Lgs. n. 528/99, di modifica del D.Lgs. n. 494/96, aveva stabilito che i rischi intra – aziendali non dovevano essere contenuti nel PSC bensì dovevano essere riportati nel piano operativo di sicurezza (**POS**), la cui predisposizione è demandata al datore di lavoro dell'impresa esecutrice che, ovviamente, conosce in dettaglio i rischi a cui possono essere esposti i propri dipendenti, in relazione alle caratteristiche delle attrezzature in dotazione e dei metodi lavorativi attuati.

Restavano comunque sempre molte incertezze riguardo alla individuazione della tipologia di rischi che era necessario riportare nel PSC e un primo passo in avanti, al riguardo, fu fatto con la pubblicazione del **D.P.R. n. 222/03 – Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.**

Però anche i contenuti del D.P.R. n. 222/03, avendo la classica impostazione dell'atto legislativo, avevano lasciato dubbi e perplessità per cui molto utili sono stati, in definitiva, i chiarimenti successivamente riportati sul **Documento ITACA – Linee guida per l'applicazione del D.P.R. n. 222/03** del marzo 2006 e quindi dalla **Determinazione n. 4/2006** già citata.

In particolare il punto 4.2 del documento ITACA ha fornito chiare indicazioni relativamente ai contenuti minimi del PSC, che devono riguardare:

- l'eventuale presenza di fattori esterni che possono comportare rischi per il cantiere;

- gli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante;
- i rischi derivanti da una non idonea predisposizione della logistica di cantiere;
- i rischi interferenziali conseguenti alla presenza contemporanea nell'area di cantiere di più imprese e lavoratori autonomi.

Malgrado queste indicazioni abbastanza precise, CSP poco esperti fanno ancora l'errore di riportare nel PSC i costi riguardanti la sicurezza **"ex lege"** cioè i costi che il datore di lavoro della impresa affidataria e delle imprese subappaltatrici sono comunque obbligati a sostenere per l'esecuzione in condizioni di sicurezza delle singole lavorazioni, in quanto relativi ad apprestamenti e misure espressamente previsti dalla relativa normativa di sicurezza.

Infatti non devono, per esempio, essere riportati nel PSC i costi relativi alla formazione dei lavoratori, alla sorveglianza sanitaria, alla predisposizione del presidi antincendio e di primo soccorso, alla fornitura ai lavoratori dei DPI necessari all'esecuzione ordinaria delle varie lavorazioni, alla esposizione dei cartelli di obbligo e di divieto, alla installazione dei dispositivi di sicurezza posti a corredo delle macchine ed attrezzature di lavoro, a meno che non siano espressamente richiesti dal CSP in presenza di particolari condizioni ambientali di lavoro o di lavorazioni interferenti.

Invece nel PSC devono essere riportati soltanto i costi della sicurezza **"contrattuali",** cioè corrispondenti a voci connesse non alle modalità ordinarie di esecuzione dei lavori ma alla specificità del singolo cantiere, cioè i costi derivanti dall'ingerenza del committente nelle scelte esecutive dell'impresa, per esempio per ottenere una accelerazione dei tempi di esecuzione, per consentire l'esecuzione dei lavori anche mentre prosegue la normale attività lavorativa del sito o conseguenti alle particolari caratteristiche dell'ambiente in cui devono eseguirsi i lavori.

Questi costi che devono essere **"evidenziati nei bandi di gara",** sono sottratti alla competizione del mercato e riconosciuti integralmente agli appaltatori, mediante l'esclusione dal ribasso d'asta.

Inoltre il CSP, se si rende conto che una determinata operazione può essere svolta utilizzando una macchina o una attrezzatura di lavoro più sicura, rispetto ad un'altra normalmente adoperata, può indicare, nel PSC, la necessità del suo utilizzo, anche se più costosa, e il maggior costo a carico dell'impresa costituisce un costo di sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta.

Infatti l'art. 15 del D.Lgs. n. 81/08, tra le misure generali di tutela, indica ***la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso***,

per cui il CSP può individuare ulteriori e specifici apprestamenti di sicurezza, oltre a quelli già previsti per legge, idonei a meglio garantire la sicurezza dei lavoratori, in particolare in presenza di rischi interferenti.

Figura 3
Da *Manuale del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza* - Cgil, Cisl, Uil - Lombardia

Questo concetto è simpaticamente evidenziato dalla fig. 3. Per questo motivo è necessario che si realizzi l'interazione tra il progettista ed il CSP (fig. 4) al fine di effettuare, già a livello progettuale, le scelte costruttive che possono presentare il più basso livello di rischio possibile. Infatti, come richiesto dall'art. 90, comma 3, del D.Lgs. n. 81/08, i relativi incarichi devono essere affidati contemporaneamente: *nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese, anche non contemporanea, il committente o il responsabile dei lavori,* ***contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione,*** *designa il coordinatore per la progettazione.*

Figura 4

Però, malgrado queste precisazioni, i numerosi testi e pubblicazioni che negli ultimi anni sono stati prodotti sull'argomento continuano a fornire indicazioni di carattere generale riguardo alla individuazione di questi costi **"contrattuali"** di sicurezza, ed anche numerosi esempi di PSC reperibili su internet, in molti casi, continuano ad indicare, tra i costi da riportare nel PSC, costi che invece sono **"ex lege"** e quindi direttamente a carico delle imprese esecutrici, risultando così di scarso aiuto per i CSP.

A completamento dell'argomento relativo alla determinazione dei costi di sicurezza, è opportuno ricordare che ITACA ha pubblicato, nel marzo 2008, un'altro importante documento: **Linee guida per la stima dei costi della sicurezza nei contratti pubblici di forniture o servizi** in cui si forniscono chiarimenti riguardo a quanto previsto dall'art. 26 del D.Lgs. n. 81/08 secondo cui il datore di lavoro committente deve elaborare un unico documento di valutazione dei rischi (**D.U.V.R.I.**) che indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze nei contratti di appalto.

Anche in questo documento, come per il PSC, devono essere indicati i costi della sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta; comunque nel caso di contratti di servizi e forniture, per i cantieri per i quali bisogna redigere il PSC, non è necessario redigere il D.U.V.R.I. in quanto *l'analisi dei rischi interferenti e la stima dei relativi costi sono contenuti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.*

Malgrado questi indirizzi da parte del legislatore, in occasione dei corsi di formazione di 120 ore e di aggiornamento di 40 ore per i coordinatori, i partecipanti richiedono molto spesso indicazioni più precise riguardo alla concreta individuazione dei costi di sicurezza da riportare nel PSC, richiedono cioè una elencazione di esempi pratici relativi a questi costi contrattuali, per cui nelle note che seguono, prendendo come indirizzo base le indicazioni e gli esempi riportati nel documento Itaca, si è cercato di riportare una elencazione, naturalmente non esaustiva, di tipologie di rischi che devono essere riportati nel PSC, i cui costi di predisposizione, necessari per l'eliminazione dei relativi rischi, non sono soggetti a ribasso d'asta.

Il professionista che ha avuto l'incarico di predisporre il PSC scorrendo questo lungo elenco di rischi, in relazione alla particolare ubicazione del cantiere ed alle specifiche attività lavorative che dovranno svolgersi, può estrapolare quelli che effettivamente potrebbero essere presenti, ed indicare le specifiche misure di prevenzione e protezione che è necessario al riguardo adottare.

In conclusione, per quanto attiene alla sicurezza, deve avvenire il contrario rispetto a quanto normalmente accade nei contratti di appalto, per i quali il committente chiede il manufatto finito all'impresa esecutrice, che decide le relative modalità esecutive.

Per quanto attiene alla sicurezza invece è il committente che deve indicare, tramite il CSP che predispone il PSC, all'impresa esecutrice le modalità operative e di coordinamento più idonee a garantire un adeguato livello di sicurezza nelle lavorazioni dello specifico cantiere, aggiungendosi così ed integrando a quanto sempre previsto a carico delle imprese esecutrici.

Nelle note che seguono si è cercato di privilegiare l'utilizzo di disegni, figure e foto in modo da rendere più facilmente comprensibili le diverse tipologie di rischi, da riportare nel PSC, a cui possono essere esposti gli addetti, i comportamenti pericolosi che ancora si manifestano in numerosi cantieri e soprattutto le modalità di approntamento delle più idonee misure di prevenzione e protezione.

Questo nel rispetto del vecchio detto secondo cui "è più facile imparare dalle figure che dallo scritto e vale più un vedere che cento sentire" e questa elencazione può risultare di notevole aiuto soprattutto per i professionisti ancora non molto esperti che iniziano a cimentarsi con la predisposizione del PSC.

Infatti non soltanto a livello di semplice lavoratore o preposto, ma, in qualche caso, anche a livello di datore di lavoro e di coordinatore per la sicurezza, vi è spesso qualche difficoltà ad associare rapidamente e con completezza alla prescrizione prevista dalla norma la relativa applicazione pratica e quindi le moda-

lità di corretto intervento per la predisposizione delle necessarie misure di prevenzione e protezione.

Figura 5
Da *Il nuovo cantiere* - Tecniche nuove

È opportuno comunque precisare che, in ogni caso, anche la predisposizione di un PSC completo ed esaustivo può risultare un lavoro poco utile alla riduzione del fenomeno infortunistico in cantiere se, durante l'esecuzione dei lavori, viene a mancare una continua ed attenta azione di controllo e di vigilanza.

Figura 6

Questi interventi devono essere messi in atto sia da parte dell'impresa esecutrice tramite il datore di lavoro, il direttore di cantiere, il preposto, il responsabile del servizio di prevenzione e protezione, il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ed il medico competente che da parte del committente attraverso il responsabile del procedimento, il direttore dei lavori ed il coordinatore per l'esecuzione, come indicato dalla fig. 5, in modo da tenere costantemente sotto controllo la "salute" del cantiere, come indicato dal manifesto del CPT di Roma (fig. 6).

Figura 7
Da *I poster della sicurezza* - Gruppo EPC

L'importante è che il datore non si lasci sopraffare dalla costatazione dell'entità del numero di obblighi cartacei relativi alla gestione degli adempimenti di sicurezza di cui è gravato, costituiti da certificazioni, documentazioni, progettazioni, dichiarazioni, attestazioni, verifiche di macchine ed attrezzature ed abbia la pazienza di provvedere "un po' per volta", come simpaticamente indicato dalla fig. 7.

CAPITOLO 1

RISCHI TRASMESSI AL CANTIERE DALL'ESTERNO

Numerosi sono i rischi provenienti dall'ambiente esterno che possono interessare l'area di cantiere, sia che lo stesso sia ubicato all'interno della zona urbana della città che sia ubicato in una zona periferica.

Per questo motivo il punto 2.1 dell'allegato XV del D.Lgs. n. 81/08 dice chiaramente che, tra i contenuti del PSC, deve essere riportata ***la descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere*** e il punto 2.2, sempre dell'allegato XV, ribadisce la necessità di effettuare l'analisi relativa ***all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere*** e, per quanto attiene in particolare ai lavori stradali, *ai rischi derivanti dal traffico circostante.*

Anche il punto 4.2.2 del **documento Itaca** - **Linee guida per l'applicazione del D.P.R. 222/03** - fa presente che *risulta evidente l'importanza della conoscenza dell'area di cantiere per poterne evidenziare i rischi,* rischi che possono derivare da viabilità esterna, frane, alluvioni, cavità sotterranee, presenza di siti archeologici.

1.1 Linee elettriche a media tensione all'interno o ai confini dell'area di cantiere

Il CSP se, al momento del primo sopralluogo in cantiere, rileva, all'interno dell'area in cui si dovranno svolgere i lavori o lungo i confini della stessa, la presenza di una linea elettrica a bassa o a media tensione (fig. 1.1) deve fare particolare attenzione perché numerosi possono essere i mezzi e le attrezzature di cantiere la cui struttura metallica, nel corso dell'esecuzione dei lavori, può andare in contatto con i cavi elettrici in tensione, con grave rischio per gli addetti.

Figura 1.1
Da *Rivista dell'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni*

Al riguardo il punto 2.2.1 dell'allegato XV del D.Lgs. n. 81/08 ricorda che nel PSC, in riferimento alle caratteristiche dell'area in cui devono svolgersi i lavori, deve essere prestata ***particolare attenzione alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree.***

Relativamente a questa tipologia di rischio, già più di 50 anni fa, l'art. 11 del D.P.R. n. 164/56 aveva stabilito che *non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche aeree* ***a distanza minore di 5 m dalla costruzione o dai ponteggi*** (fig. 1.2).

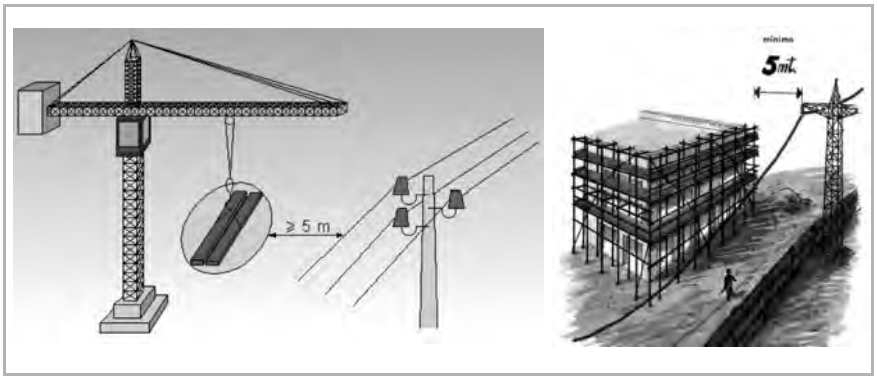


Figura 1.2
Da *Norme antinfortunistiche e sicurezza del lavoro nei cantieri edili* - Aneapa - Confartigianato

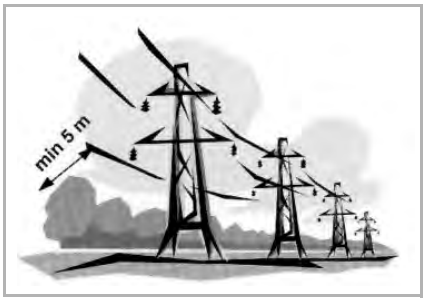


Figura 1.3
Da *Manuale operativo per la sicurezza nei cantieri edili* - IPSOA

L'indicazione naturalmente non riguarda soltanto la gru a torre ed il ponteggio, ma tutte le attrezzature di lavoro e le macchine utilizzate in cantiere che possono avvicinarsi alla linea elettrica in tensione ad una distanza inferiore a 5 m (fig. 1.3).

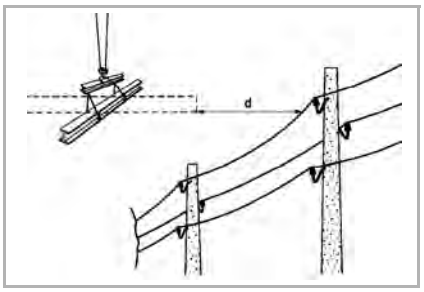
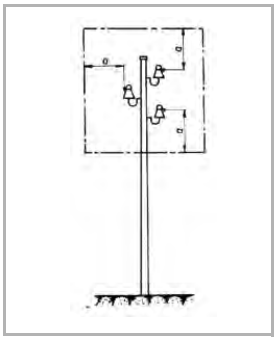


Figura 1.4
Da *Le guide blu* di Tuttonormel

È opportuno poi ricordare che, come evidenziato al punto 3.11 delle **norme CEI 64 - 17** - **Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri,** la distanza di sicurezza deve essere assicurata nelle condizioni peggiori di utilizzo della gru, prevedendo, per esempio, la possibilità che, nel corso del sollevamento di elementi di una certa lunghezza come putrelle in ferro, il carico possa ruotare disponendosi nella posizione di massimo avvicinamento alla linea elettrica in tensione (fig. 1.4).

Naturalmente la "distanza di rispetto" dalle parti in tensione deve essere assicurata in tutte le direzioni, come indicata dalla fig. 1.5 della Rivista svizzera sulla sicurezza nel lavoro.



L'art. 117, comma 1, del D.Lgs. n. 81/08, al riguardo, richiede che è necessario *tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza* (fig. 1.6).

Figura 1.5

Figura 1.6

Il successivo comma 2, sempre in modo generico, ricorda che *la distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.*

Per quanto riguarda l'individuazione delle distanze minime di sicurezza da rispettare, è necessario fare riferimento all'allegato IX, sempre del D.Lgs. n. 81/08, che ha modificato i valori delle distanze da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette, indicati dalla normativa degli anni '50, sostituendo il valore fisso di 5 m con valori variabili, **da un minimo di 3 m ad un massimo di 7 m**, in funzione della tensione di alimentazione della linea.

È consigliabile comunque, anche se la normativa consente, in qualche caso, un avvicinamento di 3 m, rispettare, prudenzialmente, sempre almeno il vecchio limite di 5 m in quanto l'impresa esecutrice dei lavori, trovandosi in presenza di una linea elettrica di media tensione all'interno o ai confini del cantiere, molte volte non è in grado di conoscere con immediatezza la relativa tensione di alimentazione; inoltre possono sempre verificarsi, nel corso

dell'esecuzione dei lavori, condizioni impreviste. Infatti il legislatore, con il D.Lgs. n. 106/09, ha meglio precisato il contenuto dell'allegato IX del D.Lgs. n. 81/08, facendo presente che, prudenzialmente, *nell'esecuzione di lavori non elettrici,* le distanze di sicurezza devono essere rispettate *al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.*

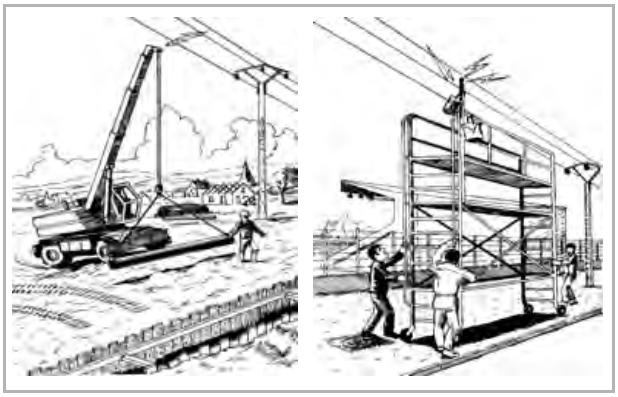


Figura 1.7
Da *Guida alla sicurezza nelle costruzioni* - Buffetti editore

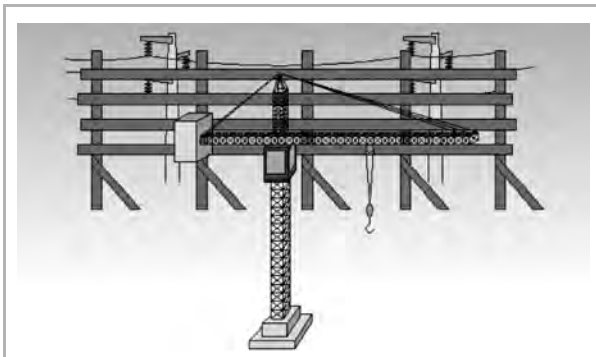
Oltre che per gru, ponti sviluppabili e ponteggi è necessario ricordare che questo rischio può riguardare anche gli escavatori, sia durante le fasi di lavoro che durante quella di trasferimento, le autogru e i trabattelli (fig. 1.7).

Figura 1.8
Da *Ambiente e sicurezza* n. 11/2007 - EPC Periodici

Negli ultimi anni si sono verificati gravi infortuni soprattutto nel corso dell'utilizzo delle pompe per il calcestruzzo (fig. 1.8) che in molti casi devono scavalcare con il tubo di adduzione le linee elettriche per consentire la fornitura del calcestruzzo alla struttura dell'edifico in costruzione; questo rischio è maggiore quanto più notevole è la lunghezza del tubo di adduzione.

Il contatto accidentale con linee elettriche in tensione può avvenire anche nel caso di lavoratori che non utilizzano specifiche attrezzature di lavoro, ma per esempio movimentano lunghe aste metalliche, come tondini per il cemento armato o sostegni di antenne, soprattutto se operano sulla copertura dell'edificio, come indicato in fig. 1.9.

Sempre l'art. 117 precisa quindi che in presenza di questo grave rischio di elettrocuzione è necessario posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive, per cui il CSP deve prevedere, nel PSC, la necessità della predisposizione di strutture di protezione in materiale isolante che impediscano in ogni caso "avvicinamenti pericolosi" del braccio della gru a torre o di altri eventuali mezzi di cantiere alle linee elettriche (fig. 1.10), anche nel caso di errore o disattenzione dell'operatore del mezzo.



Al riguardo il punto 6.2 della Guida CEI 64 - 17 ricorda che *le misure di protezione mediante distanziamento possono essere usate solo per le linee ubicate nelle vicinanze o che passano al di sopra del cantiere.*

Le norme di sicurezza svizzere forniscono indicazioni più precise, stabilendo, come indicato in fig. 1.11, che la distanza tra i pali di sostegno della recinzione deve essere di circa 3 metri e la distanza "D" tra le stanghe orizzontali deve essere di 1 m; è consentito predisporre, al posto delle stanghe in legno, anche funi, ma in questo caso la distanza tra le funi deve essere di 0,5 m.

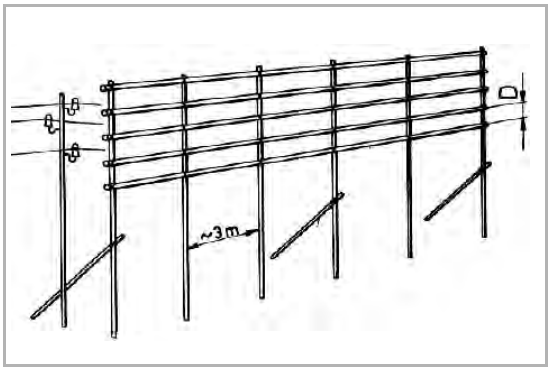


Figura 1.9
Da *norme svizzere SUVA*

Figura 1.10
A sinistra da *Le guide blu* - Tuttonormel
A destra da *norme svizzere SUVA*

Figura 1.11
Da *Rivista dell'istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni*

Figura 1.12

In fig. 1.12 è riportato il cartello che segnala il pericolo di "contatto con cavi elettrici aerei" e che ricorda agli utilizzatori la necessità di verificare che la macchina possa transitare agevolmente sotto i cavi o la struttura di protezione.

Analogamente deve essere prevista la predisposizione di portali in corrispondenza delle vie interne del cantiere nei punti di attraversamento delle linee elettriche; questi portali hanno il fine di individuare la sagoma limite dei mezzi di cantiere che devono transitare sotto la linea elettrica (fig. 1.13).

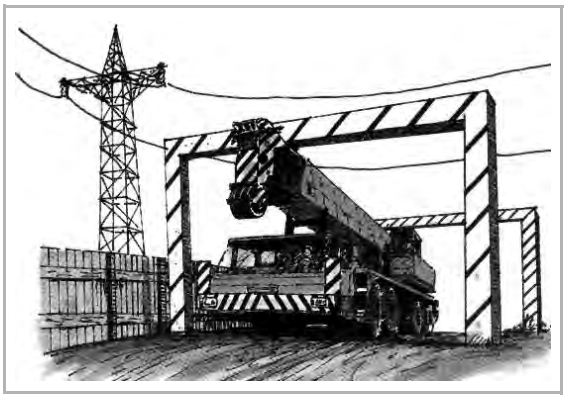


Figura 1.13
Da *Norme antinfortunistiche e sicurezza del lavoro nei cantieri edili* - Anaepa - Confartigianato

Il CSP deve indicare, nel PSC, non soltanto la necessità della predisposizione di queste misure di protezione, normalmente realizzate in legno, ma anche le relative caratteristiche e dislocazione, e poiché la necessità della loro installazione è strettamente correlata alla particolare ubicazione del cantiere, il costo relativo costituisce un costo di sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta.

1.2 Elettrocuzione per gli addetti per i tralicci di sostegno di linee elettriche a media o alta tensione all'interno o ai confini del cantiere

Figura 1.14

In caso di cantieri di notevoli dimensioni, soprattutto se ubicati alla periferia della città, può verificarsi la condizione che non soltanto la linea elettrica ma anche un traliccio di sostegno ricada all'interno dell'area di cantiere (fig. 1.14, a sinistra) con grave rischio per gli addetti nel caso in cui un fulmine colpisca la linea elettrica (fig. 1.14, a destra) o in caso di guasto verso terra della linea costituente l'elet-

trodotto, che determinano un grave rischio soprattutto per quanto riguarda le tensioni di passo (fig. 1.15).

Poiché la struttura del traliccio è certamente collegata a uno o più spandenti di terra, se si verifica questa condizione, il CSP deve prendere contatti con l'ente distributore per conoscere le caratteristiche e l'ubicazione dei dispersori del traliccio e per concordare i provvedimenti che è necessario adottare, che possono essere costituiti o dal collegamento in parallelo dei dispersori del traliccio all'impianto di terra del cantiere o dalla necessità di modificare l'ubicazione dei dispersori del traliccio.

Altre soluzioni possibili, ma sempre da concordare con l'ente distributore, possono essere quelle di recintare la zona in cui sono ubicati i dispersori o di asfaltare il terreno per ridurre l'entità di eventuali tensioni di contatto e soprattutto di passo.

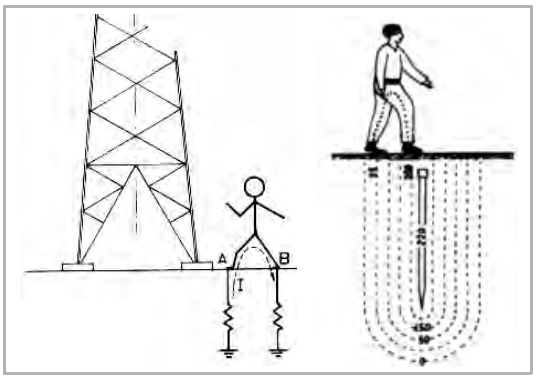


Figura 1.15
Da *Impianti di messa a terra* - ENPI

Il CSP deve indicare, nel PSC, la soluzione più idonea che deve essere adottata dall'impresa esecutrice dei lavori ed il costo dei relativi provvedimenti, dipendendo dalla particolare ubicazione dell'area di cantiere, costituisce un costo di sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta.

1.3 Condutture interrate di luce, gas, idriche, telefoniche nell'area di cantiere

L'eventuale interferenza, nel corso delle operazioni di scavo e di trivellazione, con condutture interrate di energia elettrica (fig. 1.16) e gas, può causare, oltre che infortuni gravi, anche ingenti danni materiali soprattutto perché purtroppo, molto spesso, gli esercenti non sono in condizione di fornire precise informazioni riguardo alla presenza ed al tracciato di queste linee.

Figura 1.16
Da *Le guide blu* - Tuttonormel

È possibile inoltre che, nel corso di operazioni di scavo, i mezzi di cantiere possano interferire anche con linee telefoniche e condutture di acqua la cui rottura, anche se non determina infortuni agli addetti, causa certamente ingenti danni materiali.

Al riguardo il punto 2.2.1 dell'allegato XV del D.Lgs. n. 81/08 prevede espressamente che nel PSC deve essere prestata particolare attenzione ***alla presenza nell'area del cantiere di condutture sotterranee.***

Naturalmente il rischio di "impattare" qualche conduttura elettrica o di gas non segnalata, oltre che nel caso di scavi effettuati con mezzi meccanici, sussiste anche nel caso di scavi eseguiti a mano, come evidenziato dalle simpatiche fig. 1.17 tratte dalla pubblicazione INAIL "Riduzione del rischio nella attività di scavo".

Figura 1.17

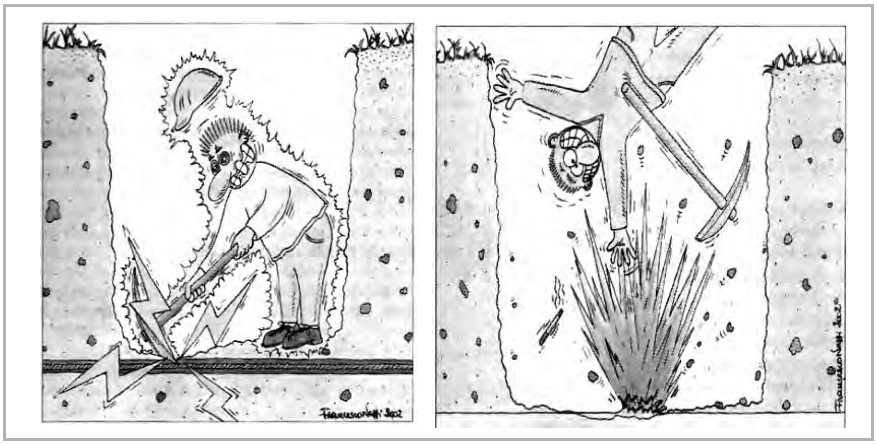
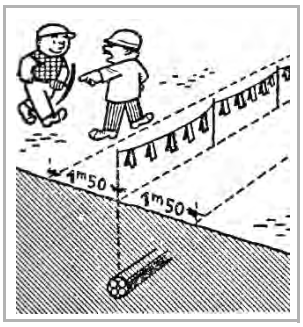


Figura 1.18

Il CSP, se è presumibile la presenza di impianti a rete interrati nell'area di cantiere, deve prevedere, nel PSC, la necessità di accertarne l'esistenza, evidenziando la necessità dell'utilizzo di "metal detector" (fig. 1.18). Vi sono in commercio attrezzature che consentono di rilevare la presenza di linee elettriche e di tubazioni interrate sino a 3 m di profondità con una precisione di localizzazione della profondità del 10%.

Figura 1.19
A destra da *Organizzazione e sicurezza in cantiere* dell'ANCE



In caso di incertezza riguardo alla precisa posizione delle tubazioni è necessario prevedere l'effettuazione di sondaggi manuali e non con mezzi meccanici e, una volta rilevata la presenza della conduttura, è necessario segnalarne il percorso mediante la predisposizione di bandelle di colore bianco/rosso sostenute da "paline" infisse nel terreno e cartelli di segnalazione posti alle estremità ed ogni 20 m, (fig. 1.19) in modo che gli

scavi siano effettuati a distanza di sicurezza e che, in ogni caso, i lavoratori adottino particolari precauzioni ed attenzione nel corso di lavorazione nelle zone adiacenti.

Il costo dell'indagine tendente a verificare l'eventuale presenza delle condutture e la predisposizione di queste segnalazioni, eventualmente necessarie, costituiscono un costo di sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta.

1.4 Presenza di grotte o cunicoli dismessi nell'area di cantiere

La presenza nel sottosuolo dell'area di cantiere di grotte o cunicoli (fig. 1.20), per esempio appartenenti ad impianti fognari dismessi, può essere motivo di grave rischio per franamenti improvvisi del terreno, in particolare se la postazione degli stabilizzatori della gru a torre, di autogru e di ponti sviluppabili, interessa proprio la zona sovrastante il cunicolo, in quanto può essere causa di ribaltamento dell'apparecchio in seguito al cedimento improvviso del terreno.

Figura 1.20

Analogamente vi può essere il rischio collegato alla presenza di corsi d'acqua sotterranei che possono causare rischi aggiuntivi nel corso delle operazioni di scavo, infatti il punto 2.1.4 dell'allegato XV ricorda che il PSC deve comprendere *tavole esplicative di progetto e una breve descrizione delle* ***caratteristiche idrogeologiche del terreno***.

Per questo motivo il CSP, se si suppone la possibilità di presenza di queste cavità o di acqua nel terreno sottostante, deve prevedere l'effettuazione di una specifica indagine e deve segnalarne la eventuale presenza nella planimetria di cantiere.

L'indagine relativa alla ricerca di queste cavità e le eventuali opere di consolidamento del terreno necessarie, in corrispondenza dello sviluppo del cunicolo, costituiscono un costo di sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta.