

## **BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI INESPLOSI**

Quando sono previste operazioni di scavo, occorre valutare il rischio di presenza di ordigni bellici inesplosi.



In alto, bomba d'aereo; in basso, proiettile d'artiglieria pesante.

Al riguardo, la legge 1 ottobre 2012, n. 177 così dispone:

“Art. 1.

*1. Al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e successive modificazioni, sono apportate le seguenti modificazioni:*

*a) al comma 1 dell'articolo 28 sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «e i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri temporanei o mobili, come definiti dall'articolo 89, comma 1, lettera a), del presente decreto, interessati da attività di scavo»;*

*b) all'articolo 91 è aggiunto, in fine, il seguente comma: «2-bis. Fatta salva l'idoneità tecnico-professionale in relazione al piano operativo di sicurezza redatto*

*dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice, la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo nei cantieri è eseguita dal coordinatore per la progettazione. Quando il coordinatore per la progettazione intenda procedere alla bonifica preventiva del sito nel quale è collocato il cantiere, il committente provvede a incaricare un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis. L'attività di bonifica preventiva e sistematica è svolta sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute»;*

*c) al comma 1 dell'articolo 100, dopo le parole: «di cui all'allegato XI,» sono inserite le seguenti: «con specifico riferimento ai rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri interessati da attività di scavo,»;*

*d) all'articolo 104 è aggiunto, in fine, il seguente comma: «4-bis. E' considerata impresa specializzata, ai sensi del comma 2-bis dell'articolo 91, l'impresa in possesso di adeguata capacità tecnico-economica, che impiega idonee attrezzature e personale dotato di brevetti per l'espletamento delle attività relative alla bonifica sistematica e che risulta iscritta in un apposito albo istituito presso il Ministero della difesa. L'idoneità dell'impresa è verificata all'atto dell'iscrizione nell'albo e, successivamente, a scadenze biennali»;*

*e) all'allegato XI, dopo il punto 1 è inserito il seguente: «1-bis. Lavori che espongono i lavoratori al rischio di esplosione derivante dall'innesco accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo»;*

*f) all'allegato XV, punto 2.2.3, dopo la lettera b) è inserita la seguente: «b-bis) al rischio di esplosione derivante dall'innesco accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo».*

*2. L'albo di cui al comma 4-bis dell'articolo 104 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, introdotto dal comma 1, lettera d), del presente articolo, è istituito, senza nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato, con decreto del Ministro della difesa, di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali, sentiti il Ministro dell'interno, il Ministro dello sviluppo economico e il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da adottare entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge. Con lo stesso decreto, sulla base di una proposta formulata da una commissione di cinque esperti designati dai medesimi Ministri della difesa, del lavoro e delle politiche sociali, dell'interno, dello sviluppo economico e delle infrastrutture e dei trasporti, sono definiti i criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione al medesimo albo, nonché per le successive verifiche biennali. Ai componenti della commissione di esperti di cui al periodo precedente non è corrisposto alcun emolumento, indennità o rimborso di spese.*

*3. Le modificazioni al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, introdotte dal comma 1 del presente articolo, acquistano efficacia decorsi sei mesi dalla data della*

*pubblicazione del decreto del Ministro della difesa, di cui al comma 2 del presente articolo. Fino a tale data continuano ad applicarsi le disposizioni di cui all'articolo 7, commi primo, secondo e quarto, del decreto legislativo luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, che riacquistano efficacia, a decorrere dalla data di entrata in vigore della presente legge, nel testo vigente il giorno antecedente la data di entrata in vigore del codice dell'ordinamento militare, di cui al decreto legislativo 15 marzo 2010, n. 66, e sono autorizzate a proseguire l'attività le imprese già operanti ai sensi delle medesime disposizioni."*

Note:

- con riferimento al comma 3 dell'art. 1 di cui sopra, preso atto della pubblicazione avvenuta il 26/6/2015 del Decreto ministeriale ivi indicato (Decreto del Ministero della difesa 11/5/2015 n. 82 "*Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati bellici, ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 1° ottobre 2012, n. 177*"), le modifiche apportate al D. Lgs. 81/08 hanno decorrenza a partire dal 26/12/2015;
- secondo alcune interpretazioni, per "scavo" si devono intendere anche i lavori superficiali, ad esempio il rifacimento di una fondazione stradale.

La procedura tecnico-amministrativa da osservare è la seguente:

- con congruo anticipo sulla data di effettivo inizio dei lavori, il coordinatore per la progettazione individua l'area in cui si ritiene possibile il rischio di presenza di ordigni bellici inesplosi, se del caso eseguendo una preliminare ricerca storiografica sui bombardamenti e sulle battaglie avvenuti nel sito (il rischio può essere ragionevolmente escluso, ma non in termini assoluti in aree già oggetto di scavo in precedenza e se riempiti di materiale proveniente da cava certificata dal punto di vista bellico);
- il committente invia una richiesta scritta al Ministero della Difesa, Reparto Infrastrutture, Ufficio B.C.M. (acronimo di Bonifica Campi Minati), competente per territorio (Padova per il nord Italia comprese la Toscana e le Marche, Napoli per il resto d'Italia) allegando elaborati grafici, relazione tecnica lavori, sezione scavi, relazione geologica, eventuali altri documenti;
- il suddetto Reparto rilascia il Capitolato B.C.M. e il Nulla Osta Lavori, con le "Prescrizioni tecniche" costituite da "Prescrizioni generali" e "Prescrizioni particolari";
- il coordinatore per la progettazione elabora il piano di sicurezza e di coordinamento tenendo conto delle prescrizioni del Reparto Infrastrutture e lo consegna al committente (o al responsabile dei lavori);
- il committente (o il responsabile dei lavori) incarica un'impresa specializzata B.C.M. di procedere alla bonifica; tale impresa deve ovviamente essere in possesso di adeguata capacità tecnico-economica e deve impiegare idonee

attrezzature e personale dotato di brevetto per l'espletamento delle attività relative alla bonifica;

- l'impresa, al termine delle operazioni, rilascia la dichiarazione di garanzia evidenziando inoltre, su una planimetria, le differenti tipologie di bonifica effettuate nelle singole aree;
- il Reparto Infrastrutture esegue un sopralluogo tecnico in cantiere e verifica la correttezza documentale. Se ciò ha avuto esito positivo, lo stesso Reparto rilascia il Verbale di buona esecuzione. Tale documento, a corredo della documentazione sopracitata, non esonera l'impresa B.C.M. e il committente da eventuale negligenze nell'esecuzione del servizio e nel suo affidamento.

La bonifica avviene in genere con questa sequenza, eseguita e curata dall'impresa specializzata B.C.M.:

- sopralluogo nell'area da bonificare,
- eventuale taglio della vegetazione e pulizia del terreno da materiali di piccole e medie dimensioni;
- bonifica di superficie effettuata suddividendo l'area interessata in campi e strisce che l'operatore (comunemente detto "rastrellatore") percorre utilizzando il metaldetector;
- scoprimto del terreno nei punti segnalati dal metaldetector per esaminare e/o rimuovere tutte le masse metalliche interrate;
- nel caso di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, si avvertono immediatamente i Carabinieri territorialmente competenti che avviano un'apposita procedura la cui durata e complessità dipende dal tipo di ordigno rinvenuto;
- bonifica di profondità attuata mediante trivellazioni del terreno spinte fino alla quota stabilita dalle "Prescrizioni Tecniche" emanate dal Reparto Infrastrutture (in genere 3 o 5 o 7 m). Allo scopo, l'area viene suddivisa in quadrati con lato di m 2,80x2,80 (ossia 7,84 m<sup>2</sup>) che vengono trivellati al centro con profondità di 1 m; all'interno di ogni foro viene calata la sonda del metaldetector e, in assenza di presenza di masse metalliche, si allunga il foro di un altro metro e così via fino alla profondità richiesta;
- scoprimto del terreno nei punti e alle quote segnalati dal metaldetector per esaminare e/o rimuovere tutte le masse metalliche interrate;
- nel caso di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, si avvertono immediatamente i Carabinieri territorialmente competenti che avviano un'apposita procedura la cui durata e complessità dipende dal tipo di ordigno rinvenuto.

Note:

- il PSC deve contenere anche il costo della bonifica, da intendersi come costo della sicurezza non soggetto a ribasso (orientativamente, il costo è di circa 1

€/m<sup>2</sup> per la bonifica di superficie e variabile fino a 7 €/m<sup>2</sup> per la bonifica di profondità);

- il committente può affidare l'incarico della bonifica ad un'impresa di propria scelta (appalto ad impresa affidataria), ma può autorizzare l'impresa capocommessa ad affidare l'incarico ad un'impresa di sua fiducia (subappalto);
- l'impresa che esegue la bonifica è soggetta alle regole del titolo IV del D. Lgs. 81/08;
- la bonifica di superficie, garantendo il rilevamento fino alla profondità di 1 m dalla superficie di partenza, è sufficiente quando lo scavo non supera la profondità di 1 m purché non vengano eseguite opere a carattere permanente. Tale bonifica è utile, in genere, per rilevare la presenza di ordigni bellici inesplosi di piccole dimensioni (bombe a mano, mine, granate e simili);
- la bonifica di superficie è necessaria a tutela delle sole maestranze e non dell'opera stessa, quindi con arresto dell'indagine al fondo dello scavo. Si rammenta che, durante la bonifica, non è consentito il transito di mezzi pesanti;
- la bonifica di profondità è necessaria quando gli scavi sono profondi più di 1 m ed è utile per rilevare la presenza di ordigni bellici inesplosi di grosse dimensioni (bombe d'aereo, proiettili d'artiglieria pesante e simili);
- secondo gli esperti del settore, un grosso ordigno bellico inesplosivo (ad esempio, una bomba d'aereo) può, nel corso degli anni, spostarsi nel terreno per alcuni metri (fino a 6-7 m) a causa di vibrazioni, assestamenti del terreno, allagamenti, eccetera ed inoltre, a causa della sua forma aerodinamica, l'ordigno tende a posizionarsi con la punta della spoletta anteriore rivolta verso l'alto;
- con riferimento all'art. 1, commi 2 e 3, della legge 1/10/2012 n. 177 sopra riportata, in attesa che siano decorsi sei mesi dalla data di pubblicazione del decreto del Ministero della difesa continuano ad applicarsi le disposizioni di cui all'art 7, commi 1, 2 e 4, del D. Lgs. luogotenenziale 12/4/1946, n. 320, che riacquistano efficacia, a decorrere dal 2/11/2012 (data di entrata in vigore della Legge n. 177/2012) nel testo vigente il giorno antecedente la data di entrata in vigore del codice dell'ordinamento militare (8/10/2010), di cui al D. Lgs. 15/3/2010 n. 66, e sono autorizzate a proseguire l'attività le imprese già operanti ai sensi delle medesime disposizioni. Il presente alinea perde efficacia a partire dal 26/12/2015.

## **BONIFICA DI SUPERFICIE**

La bonifica di superficie viene in genere eseguita, come da norme emanate dalle Autorità Militari, su tutte le aree di cantiere. Il lavoro consiste nella ricerca, localizzazione ed eliminazione di tutte le masse ferrose e di tutti gli ordigni e manufatti bellici esistenti fino a m 1,00 di profondità dal piano di campagna originario.

Le zone da esplorare vengono suddivise in campi e successivamente in strisce, che vengono esplorate con appositi apparati rilevatori di profondità (metaldetector). Tale bonifica comprende lo scoprimento, l'esame e la rimozione di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato e presenti fino alla profondità di m 1,00.



Sopra: esempi di metaldetector; sotto: impiego del metaldetector sul piano di campagna [figure tratte da cataloghi di aziende specializzate].

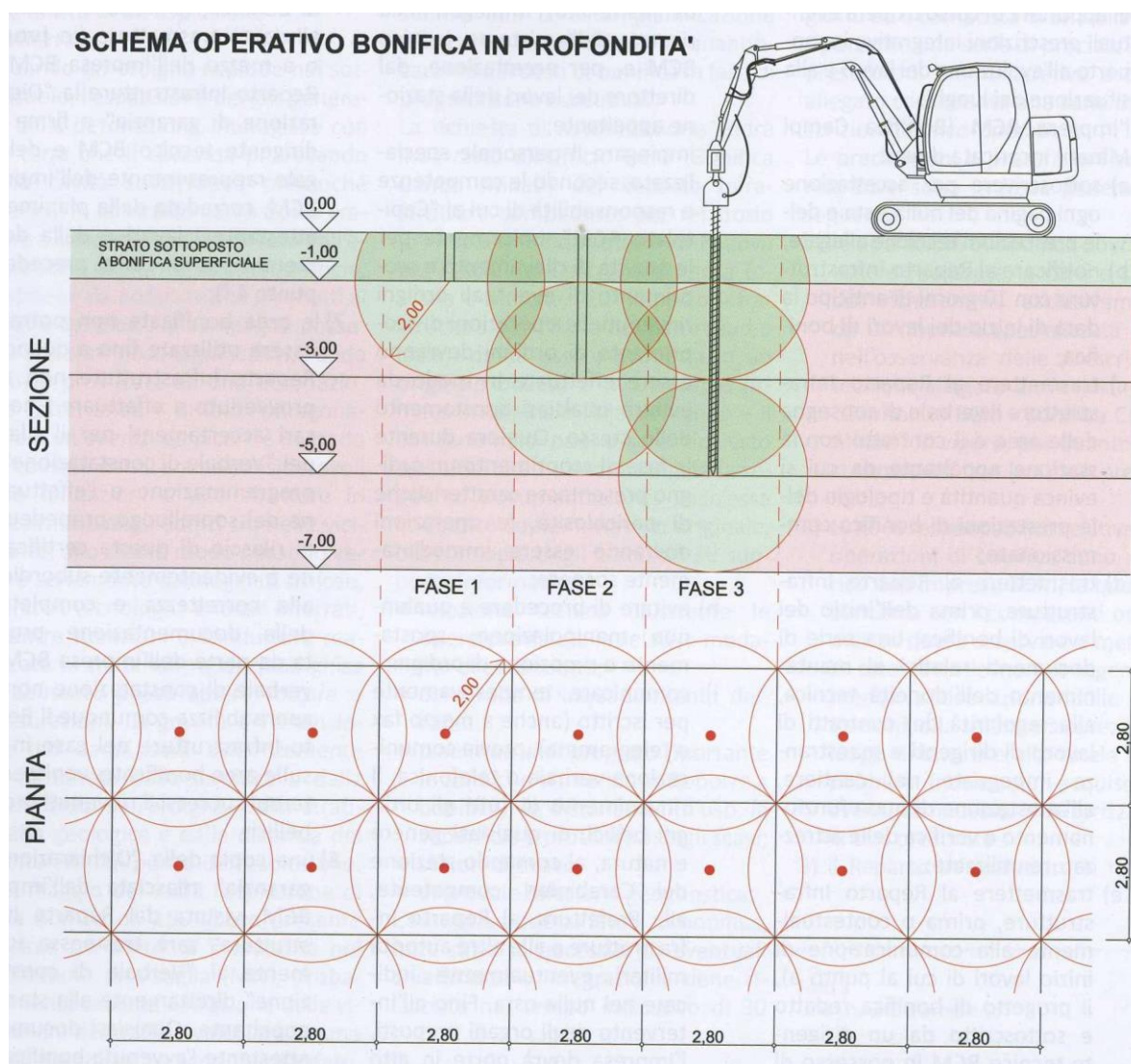
## **BONIFICA DI PROFONDITA'**

La bonifica in profondità è indispensabile nei casi in cui si verificano movimentazioni di terreno oltre la quota stabilita per la bonifica in superficie e quindi inferiormente a m 1,00 di profondità dal piano di campagna e dove si esegue la compattazione dei rilevati o la realizzazione di opere a carattere permanente.

Questo tipo di bonifica viene applicato fino ad una profondità variabile che va solitamente da 2,00 a 7,00 m dal piano di campagna originario. La bonifica in profondità, previa bonifica superficiale, viene effettuata suddividendo le aree d'interesse in quadrati aventi il lato pari a m. 2,80, al centro dei quali, tramite trivellazione non a percussione, vengono praticati dei fori capaci di contenere la sonda dell'apparato rilevatore. Per impedire ingressi indesiderati, l'area di lavoro viene recintata.



Esempi di bonifica di profondità [figure tratte da cataloghi di aziende specializzate].



Schema delle perforazioni di una bonifica di profondità [figura tratta da “Tecnologie & Soluzioni per l’ambiente e il lavoro sicuro”, giugno-luglio 2015].

Nota: la bonifica può anche essere di tipo subacqueo, sia in acque interne che marine, eseguita seguendo dei piani operativi concordati con le locali Capitanerie di Porto. La ricerca degli ordigni residuati bellici viene effettuata da sommozzatori e rastrellatori regolarmente brevettati, iscritti ed autorizzati dalla Capitaneria di Porto, con l’ausilio di adeguati apparati rilevatori di alta precisione e l’impiego di idonei mezzi nautici abilitati alla navigazione e dotati di apparati radar, apparati radio VHF e software di gestione della navigazione interfacciati a sistemi di posizionamento adeguati (DGPS). Prima di iniziare le operazioni di bonifica dovrà essere verificata la presenza di sottoservizi al fine di non interferire con i rilevamenti. L’area da esplorare viene materialmente identificata sui monitor di gestione della navigazione, delimitata con segnali galleggianti e poi frazionata in modo da avere la garanzia di completezza dell’esplorazione.



## MISURE DI SICUREZZA

Qualora durante uno scavo si rinvenga, da parte di un'impresa specializzata B.C.M. oppure da parte dell'impresa esecutrice che esegue lo scavo, un ordigno bellico inesplosivo, si deve avvertire immediatamente la stazione di Carabinieri territorialmente competente ed attenersi alle sue disposizioni, in genere concordate con la prefettura, la protezione civile, l'ufficio B.C.M. e il Genio Militare (in genere il reggimento Genio Guastatori). Inoltre, l'impresa B.C.M., se del caso con l'ausilio di un'altra impresa esecutrice (ad esempio, l'impresa capocommessa), deve:

- sospendere immediatamente i lavori in corso e ogni altra attività nell'area prossima al punto di ritrovamento (orientativamente entro un raggio di circa 100 m);
- avvertire con urgenza il committente (o il responsabile dei lavori), il direttore dei lavori e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- recintare e presidiare l'area interessata impedendo l'ingresso a chiunque fino all'arrivo dei Carabinieri;
- attenersi alle ulteriori diverse disposizioni date dai Carabinieri;
- attenersi successivamente alle ulteriori disposizioni di cui sotto date dagli organismi sopra citati.

Gli organismi di cui sopra eseguono un sopralluogo e decidono se rimuovere l'ordigno oppure farlo brillare sul posto di ritrovamento oppure farlo brillare in vicinanza del posto di ritrovamento (generalmente in una buca appositamente realizzata). In ogni caso, in relazione al tipo di ordigno, essi fissano le misure della perimetrazione dell'area di sicurezza e l'eventuale evacuazione dell'area e l'interruzione delle vie di comunicazione (strade, ferrovie, eccetera). Ad esempio, nel caso di una bomba d'aereo della seconda guerra mondiale di 486,25 kg contenente 171,45 kg di tritolo fatta brillare in una buca nei pressi del punto di ritrovamento, la perimetrazione dell'area ha avuto le caratteristiche indicate nella sottostante tabella:

Velocità iniziale delle schegge proiettate dall'esplosione	2.400 m/s
Distanza entro cui l'effetto dell'onda d'urto produce lesioni mortali	12,79 m
Distanza entro cui l'effetto dell'onda d'urto produce gravi danni ai polmoni	20,26 m
Distanza entro cui l'effetto dell'onda d'urto produce la rottura del timpano	52,11 m
Distanza entro cui l'effetto dell'onda d'urto produce una pressione sonora < 140 dB	1.191 m

Per ridurre i disagi alla popolazione, gli organismi di cui sopra possono disporre di diminuire il raggio dell'area di sicurezza a poche centinaia di metri chiedendo di predisporre una struttura di protezione e confinamento. Ad esempio, nel caso di cui

sopra, hanno richiesto l'allestimento di una barriera difensiva costituita da cassoni modulari in rete metallica pieni di sabbia accoppiabili lungo i loro bordi e impilabili l'uno sull'altro in modo da formare una specie di piramide attorno allo spazio occupato dall'ordigno (si vedano le figure qui sotto riportate).



Cassoni modulari di protezione e confinamento [figure tratte da “Tecnologie & Soluzioni per l'ambiente e il lavoro sicuro”, giugno-luglio 2015].