



CIPRIANO BORTOLATO ARCHITETTO

BONIFICA ORDIGNI BELLICI

www.ciprianobortolato.it



ARCH. CIPRIANO BORTOLATO



TEN. F. ALP. (RIS. SELEZ.) CIPRIANO BORTOLATO

www.ciprianobortolato.it





LA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI (UXO)

www.ciprianobortolato.it



TONNELLATE DI ORDIGNI BELLICI DURANTE LE
DUE GUERRE MONDIALI 378.900

CAMPAGNE DI RISANAMENTO 1946-1948
RINVENUTO IL 60% DEGLI UXO

15.000 TONNELLATE CIRCA DI ORDIGNI INESPLOSI

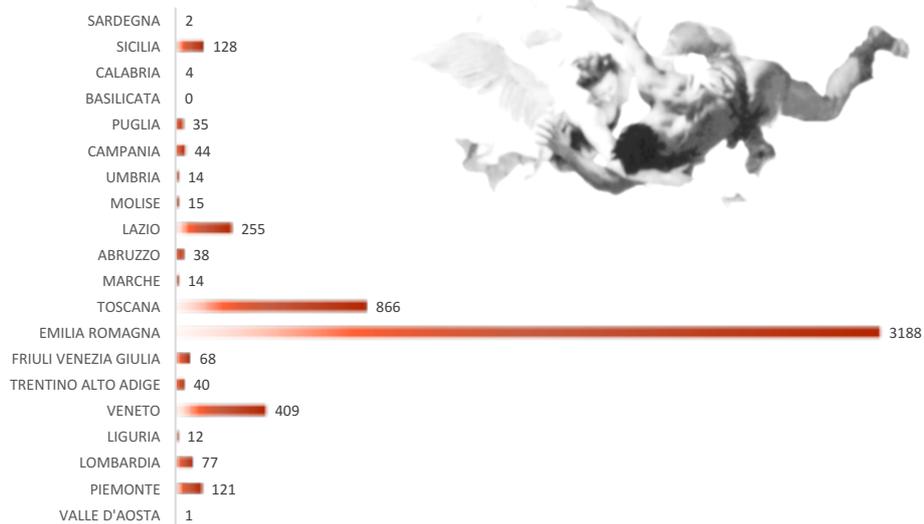
OGNI ANNO IN ITALIA VENGANO RINVENUTI
CIRCA 60MILA ORDIGNI BELLICI

www.ciprianobortolato.it

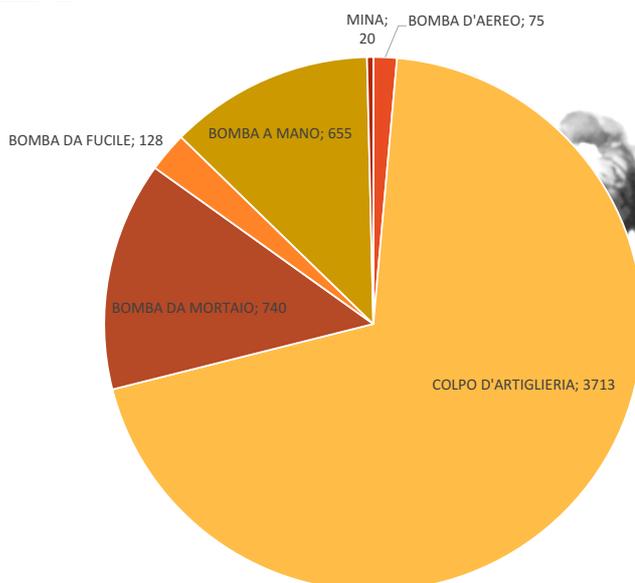




UXO 2010

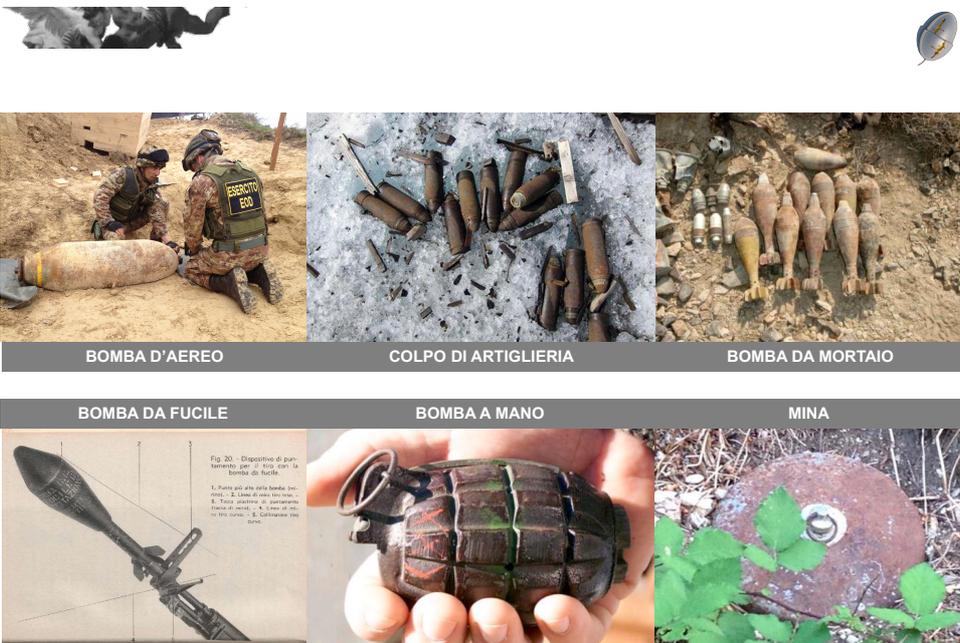
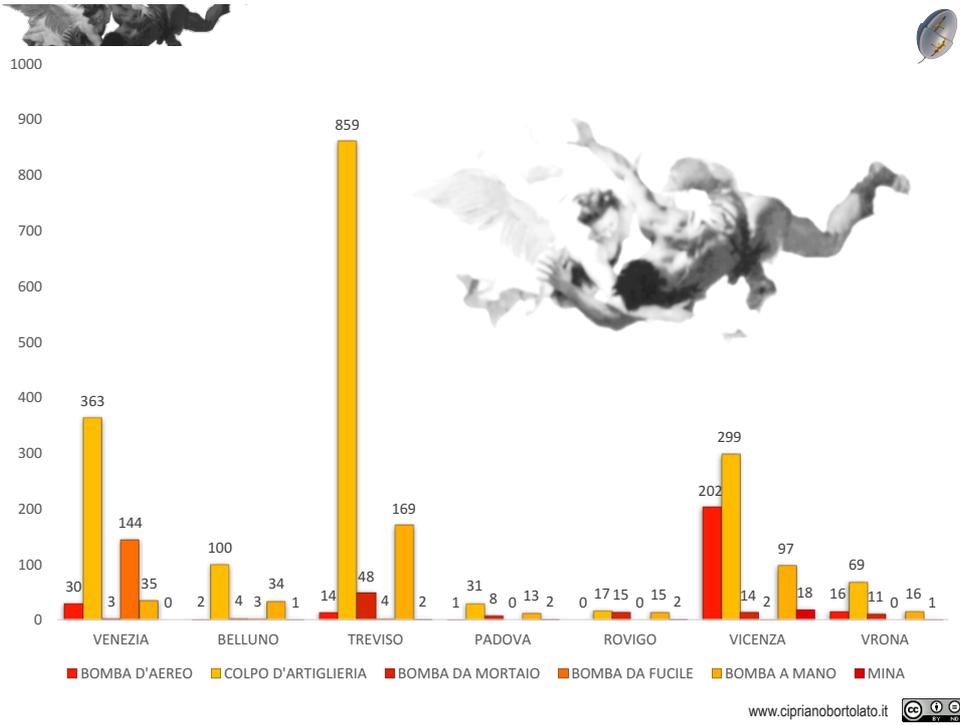


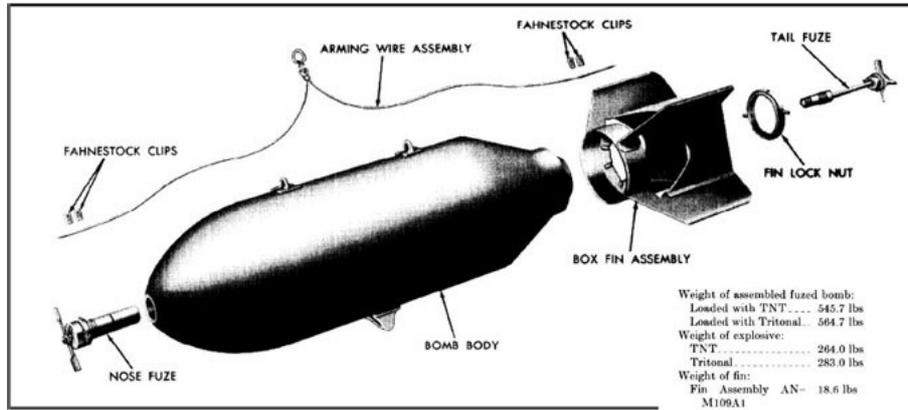
www.ciprianobortolato.it



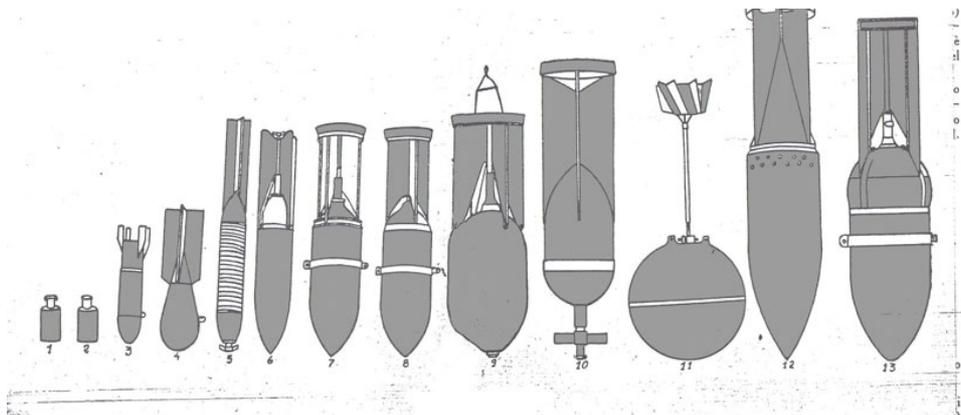
www.ciprianobortolato.it







www.ciprianobortolato.it



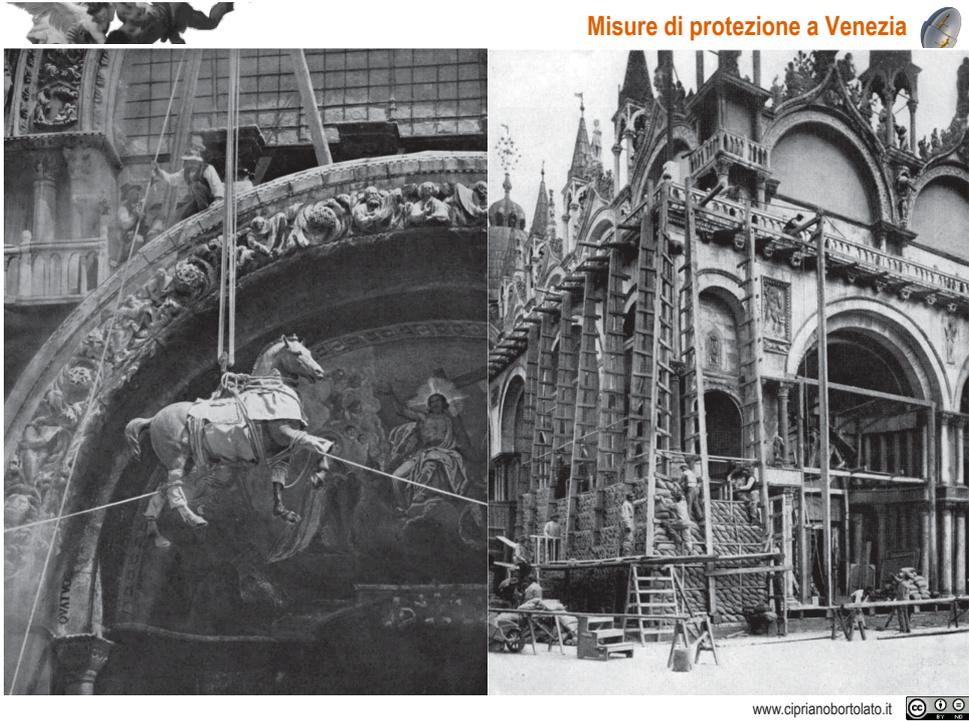
- 1) Bombetta incendiaria
- 2) Bombetta di spessore da 2
- 3) Proietto da esercitazione da 4,500
- 4) Proietto da esercitazione da 10
- 5) Bomba da 12

- 6) Bomba mina da 15
- 7) Bomba torpedine da 24
- 8) Bomba mina da 31
- 9) Bomba evaporoide
- 10) Bomba dispersoide

- 11) Bomba sferica da 70
- 12) Bomba mina da 100
- 13) Bomba mina da 104

www.ciprianobortolato.it







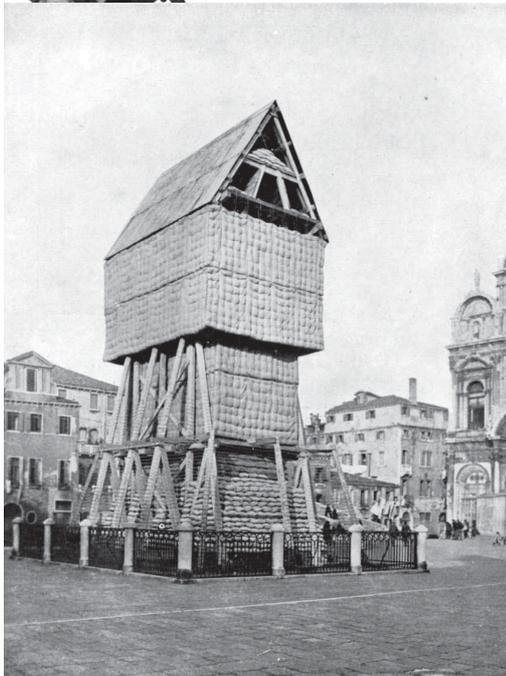
Misure di protezione a Venezia



www.ciprianobortolato.it



Misure di protezione a Venezia



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



(449B6-9M66-4VDC5-25-1246)C24:224001(-70°D)Porto Marghera - Ship 21



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



aerea (Foto RAF)



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



www.ciprianobortolato.it



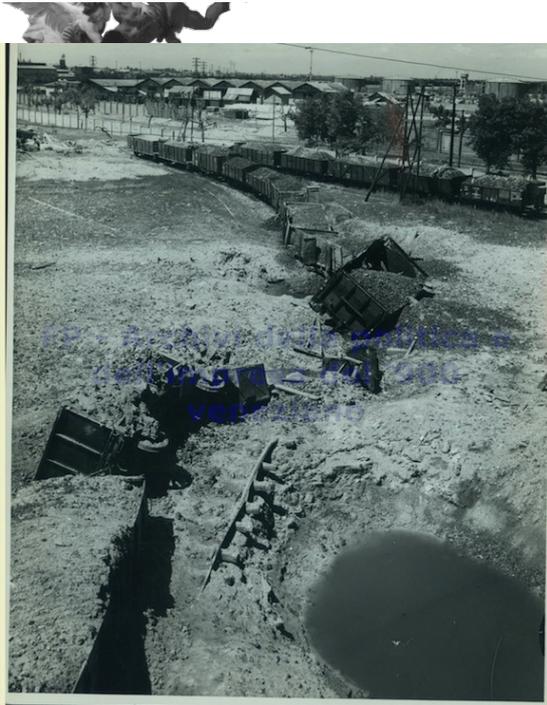


www.ciprianobortolato.it



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



www.ciprianobortolato.it





GEOREFERENZIAZIONE DELLA CARTOGRAFIA STORICA



www.ciprianobortolato.it



GEOREFERENZIAZIONE DELLA CARTOGRAFIA STORICA



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



OBBLIGO DIRETTO A CARICO DEL CSP (COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE) DI ESEGUIRE LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI DURANTE LE ATTIVITÀ DI SCAVO

D. LGS. 15 MARZO 2010, N. 66 "CODICE DELL'ORDINAMENTO MILITARE"

DEFINIZIONE DA PARTE DEL MINISTERO DELLA DIFESA DI DIRETTIVE TECNICHE PER LA MESSA IN SICUREZZA (BONIFICA BELLICA)

PREDISPOSIZIONE DA PARTE DEL MINISTERO DIFESA DI UN NUOVO SISTEMA DI QUALIFICAZIONE PER IMPRESE SPECIALIZZATE NELLA BONIFICA BELLICA

DISCIPLINARE TECNICO PER L'ESECUZIONE DEL SERVIZIO DI BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE (AGG. 2015)

LA DIRETTIVA N. 001/B.TER./2015 DELLA DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO, PROCEDIMENTO TECNICO-AMMINISTRATIVO INERENTE "IL RILASCIO DEL PARERE VINCOLANTE, LA SORVEGLIANZA, LA VERIFICA DI CONFORMITÀ RELATIVI AL SERVIZIO DI BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE DA ORDIGNI BELLICI ESPLOSIVI RESIDUATI BELLICI"

D.M. 11 MAGGIO 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 INESPLOSI RESIDUATI BELLICI, AI SENSI DELL'ART.1 C.2 DELLA LEGGE 177/2011".

INTERPELLO N. 14 DEL MLPS DEL 29 DICEMBRE 2015 CHE HA PER OGGETTO LA "RISPOSTA AL QUESITO IN MERITO ALLA BONIFICA PREVENTIVA DEGLI ORDIGNI BELLICI"

www.ciprianobortolato.it



BONIFICA BELLICA E CANTIERE

www.ciprianobortolato.it



dal 26 giugno 2016



ARTICOLO 28 - OGGETTO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

- ...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 SCAVO30.

ARTICOLO 91 - OBBLIGHI DEL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE

- 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 PROVVÈ 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.

ARTICOLO 100 - PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

- ...CON SPECIFICO RIFERIMENTO AI RISCHI DERIVANTI DAL POSSIBILE RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI NEI CANTIERI INTERESSATI DA ATTIVITÀ DI SCAVO

ALLEGATO XI ELENCO DEI LAVORI COMPORTANTI RISCHI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA E LA SALUTE DEI LAVORATORI

- 1-BIS. LAVORI CHE ESPONGONO I LAVORATORI AL RISCHIO DI ESPLOSIONE DERIVANTE DALL'INNESCO ACCIDENTALE DI UN ORDIGNO BELLICO INESPLOSO RINVENUTO DURANTE LE ATTIVITÀ DI SCAVO.

ALLEGATO XV CONTENUTI MINIMI DEI PIANI DI SICUREZZA NEI CANTIERI TEMPORANEI O MOBILI

- 2.2.3. IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI, IL COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE SUDDIVIDE LE SINGOLE LAVORAZIONI IN FASI DI LAVORO E, QUANDO LA COMPLESSITÀ DELL'OPERA LO RICHIEDE, IN SOTTOFASI DI LAVORO, ED EFFETTUA L'ANALISI DEI RISCHI PRESENTI, CON RIFERIMENTO ALL'AREA E ALLA ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE, ALLE LAVORAZIONI E ALLE LORO INTERFERENZE, AD ESCLUSIONE DI QUELLI SPECIFICI PROPRI DELL'ATTIVITÀ DELL'IMPRESA, FACENDO IN PARTICOLARE ATTENZIONE AI SEGUENTI:
 - B-BIS) AL RISCHIO DI ESPLOSIONE DERIVANTE DALL'INNESCO ACCIDENTALE DI UN ORDIGNO BELLICO INESPLOSO RINVENUTO DURANTE LE ATTIVITÀ DI SCAVO

www.ciprianobortolato.it





COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE

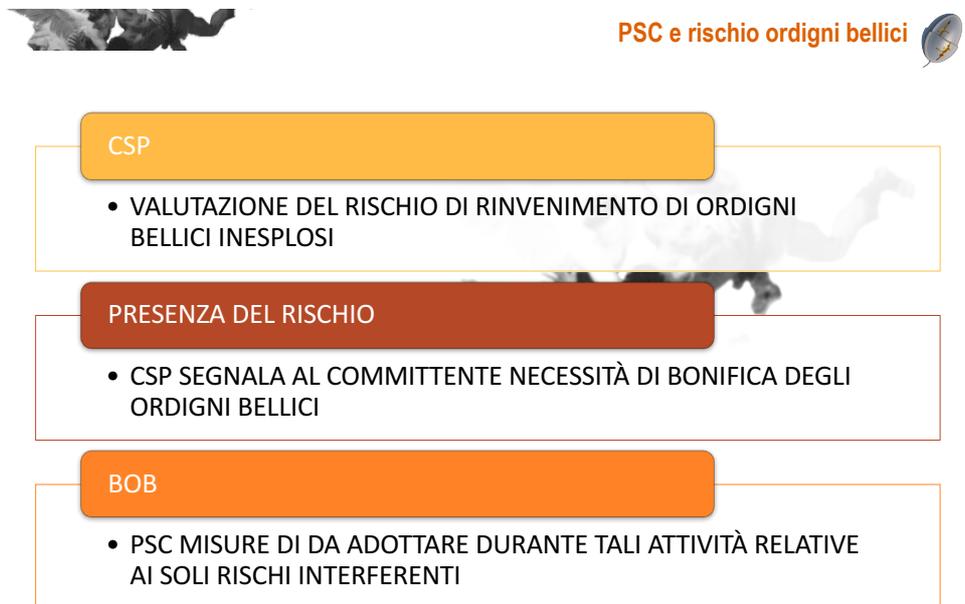
- INDAGINE STORICA
- INDAGINE PRELIMINARE
- LAVORAZIONI PREVISTE

PSC

- INDICA LA NECESSITÀ DI EFFETTUARE LA BONIFICA PREVENTIVA DEL SITO

COMMITTENTE

- INCARICO IMPRESA SPECIALIZZATA BCM
- BONIFICA
- PREVIO PARERE VINCOLANTE DELL'AUTORITÀ MILITARE COMPETENTE PER TERRITORIO



PSC e rischio ordigni bellici 

CSP

- VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI

PRESENZA DEL RISCHIO

- CSP SEGNALE AL COMMITTENTE NECESSITÀ DI BONIFICA DEGLI ORDIGNI BELLICI

BOB

- PSC MISURE DI DA ADOTTARE DURANTE TALI ATTIVITÀ RELATIVE AI SOLI RISCHI INTERFERENTI



Analisi storico documentale

LA RICERCA STORICO-DOCUMENTALE

RACCOLTA DI DATI STORICI RELATIVI AI BOMBARDAMENTI DEL SITO DURANTE I DUE CONFLITTI MONDIALI.

- ARCHIVI COMUNALI E PROVINCIALI
- ARCHIVI DI SATO E DELLE PREFETTURE
- MINISTERO DELLA DIFESA (UFFICI BCM E COMFOD - COMANDO FORZE DI DIFESA)
- STAZIONI DEI CARABINIERI TERRITORIALMENTE COMPETENTI
- AEROFOTOTECA NAZIONALE
- ALTRE FONTI BIBLIOGRAFICHE DI STORIA LOCALE
- DOCUMENTAZIONE STORICA FORNITA DA COMANDI ALLEATI (USAAF, R.A.F., RA.A.F., R.N.Z.A.F., S.A.A.F.), DA PUBBLICAZIONI E SITI WEB.

QUESTI DATI OVE DISPONIBILI FORNISCONO INFORMAZIONI CIRCA IL LIVELLO DI COINVOLGIMENTO DEL SITO.

INFORMAZIONI CIRCA EVENTUALI BONIFICHE GIÀ EFFETTUATE NELL'AREA.

VICINANZA A LINEE VIARIE, FERROVIARIE, PORTI O COMUNQUE INFRASTRUTTURE STRATEGICHE.

VICINANZA ALLE LINEE DIFENSIVE.

PREESISTENZE

- PRESENZE DI EDIFICI REALIZZATI DOPO I CONFLITTI E/O
- PRESENZE DI SOTTOSERVIZI VALUTATE ANCHE SULLA BASE DELLE PROFONDITÀ INTERESSATE DAI NUOVI LAVORI.

www.ciprianobortolato.it 



ANALISI STRUMENTALE

- Rappresenta l'insieme delle indagini e dei rilievi strumentali non invasivi che possono, in certi casi, costituire un elemento ulteriore per la valutazione del rischio.
- Le indagini suddette sono uno strumento controverso, in quanto non risolutivo, perché definiscono eventualmente la presenza di segnali ferromagnetici **POTENZIALMENTE** riconducibili a ordigni bellici.
- Il limite di tutte le indagini è dunque quello di poter essere facilmente influenzate da qualsiasi manufatto umano.

INDAGINI MAGNETICHE o ELETTROMAGNETICHE

- Sono analisi non invasive, che misurano rispettivamente le anomalie del campo magnetico terrestre e la propagazione delle onde elettromagnetiche nel sottosuolo e sono pertanto in grado di rilevare masse ferrose che alterano queste grandezze. A seconda delle profondità da raggiungere, la conformazione e la tipologia del suolo, si possono individuare le tipologie di indagini più adatte da effettuare.

www.ciprianobortolato.it 



LE REGOLE DELLA BONIFICA BELLICA

www.ciprianobortolato.it



tipologie



BONIFICA SISTEMATICA

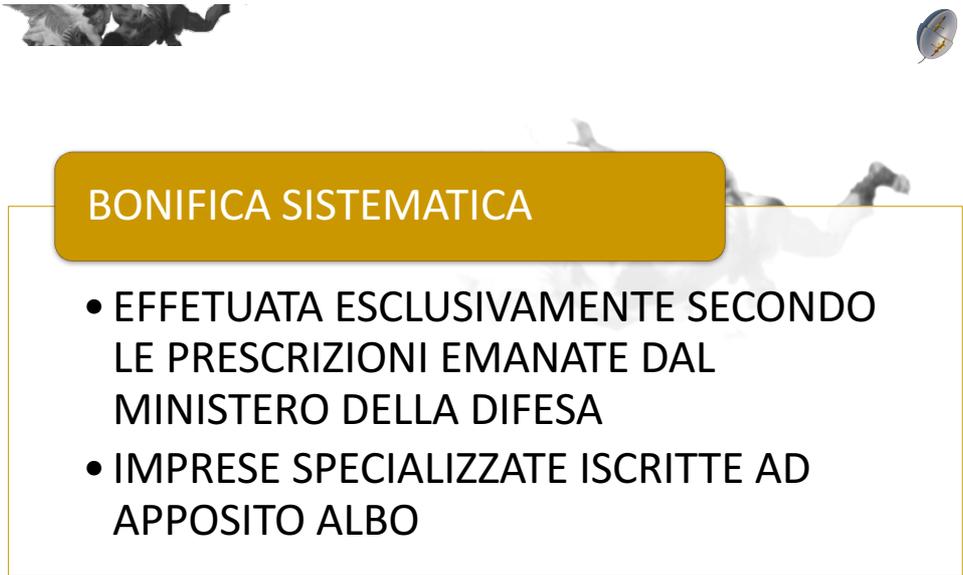
- RICERCA
- INDIVIDUAZIONE
- SCOPRIMENTO

BONIFICA OCCASIONALE

- RICONOSCIMENTO
- INERTIZZAZIONE/DISINNESCO
- BRILLAMENTO/ALLONTNAMENTO

www.ciprianobortolato.it





BONIFICA SISTEMATICA

- EFFETUATA ESCLUSIVAMENTE SECONDO LE PRESCRIZIONI EMANATE DAL MINISTERO DELLA DIFESA
- IMPRESE SPECIALIZZATE ISCRITTE AD APPOSITO ALBO

www.ciprianobortolato.it



SOGGETTO INTERESSATO

- INDICA L'AREA OGGETTO DELLA BONIFICA

REPARTO INFRASTRUTTURE

- DEFINISCE LA PROFONDITÀ O I VOLUMI DI TERRENO DA INDAGARE
- MODALITÀ ESECUTIVE OBBLIGATORIE PER IL SOGGETTO INTERESSATO DALL'IMPRESA BCM
- EVENTUALE INTEGRAZIONE/ADEGUAMENTO SU ISTANZA DEL SOGGETTO INTERESSATO

www.ciprianobortolato.it

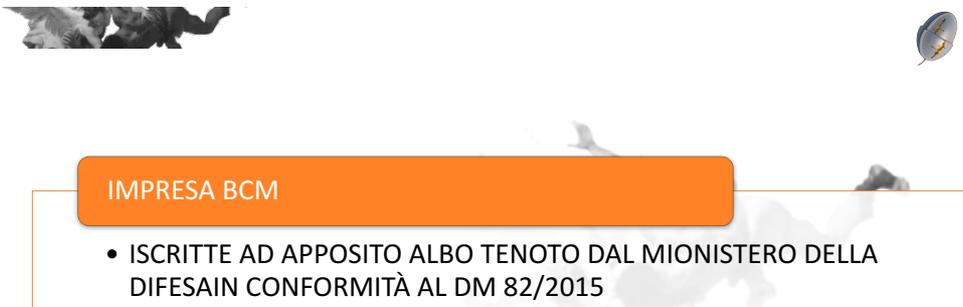




REPARTO INFRASTRUTTURA

- **CONSTATA CHE L'IMPRESA BCM
ABBIA OPERATO IN CONFORMITÀ
ALLE PRESCRIZIONI**
- **LIBERALIZZA L'AREA BONIFICATA**

www.ciprianobortolato.it

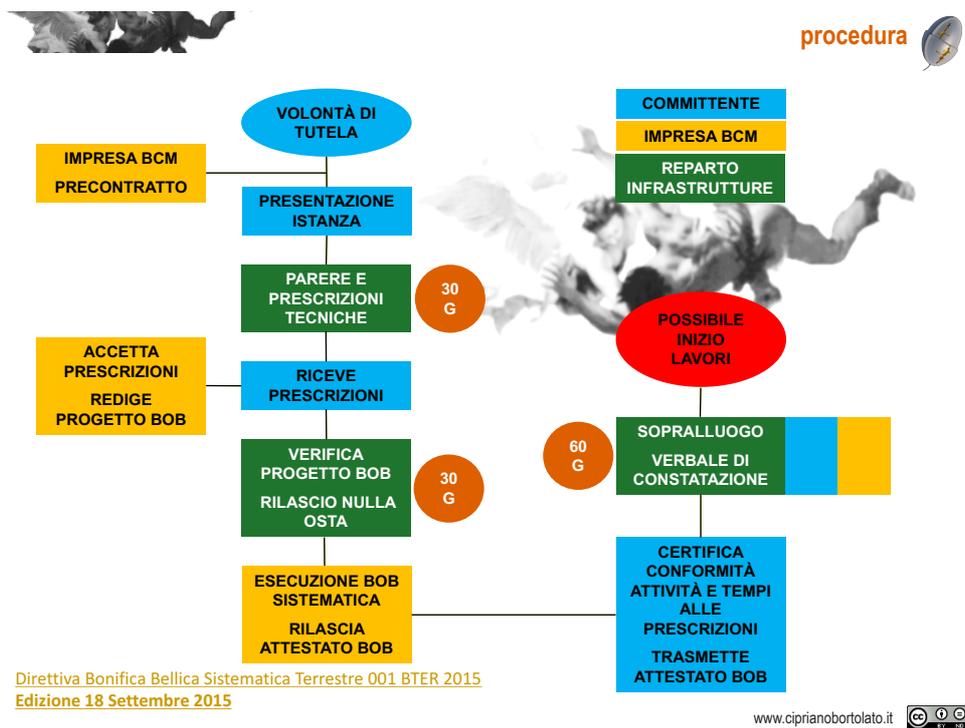


IMPRESA BCM

- **ISCRITTE AD APPOSITO ALBO TENUTO DAL MINISTERO DELLA
DIFESA IN CONFORMITÀ AL DM 82/2015**
- **PERSONALE FORMATO E ABILITATO AI SENSI DEL 01.06.2016**
- **INDIVIDUATE IN BASE ALLA POTENZIALITÀ PRODUTTIVA**
- **OPERANO IN ASSOLUTA CONFORMITÀ ALLE PRESCRIZIONI DEL
REPARTO INFRASTRUTTURE**
- **ATTESTANO AL SOGGETTO INTERESSATO CHE I VOLUMI DI
TERRENO INDAGATO SONO LIBERI DA ORDIGNI BELlici**

www.ciprianobortolato.it





LA BONIFICA SISTEMATICA DEGLI UXO

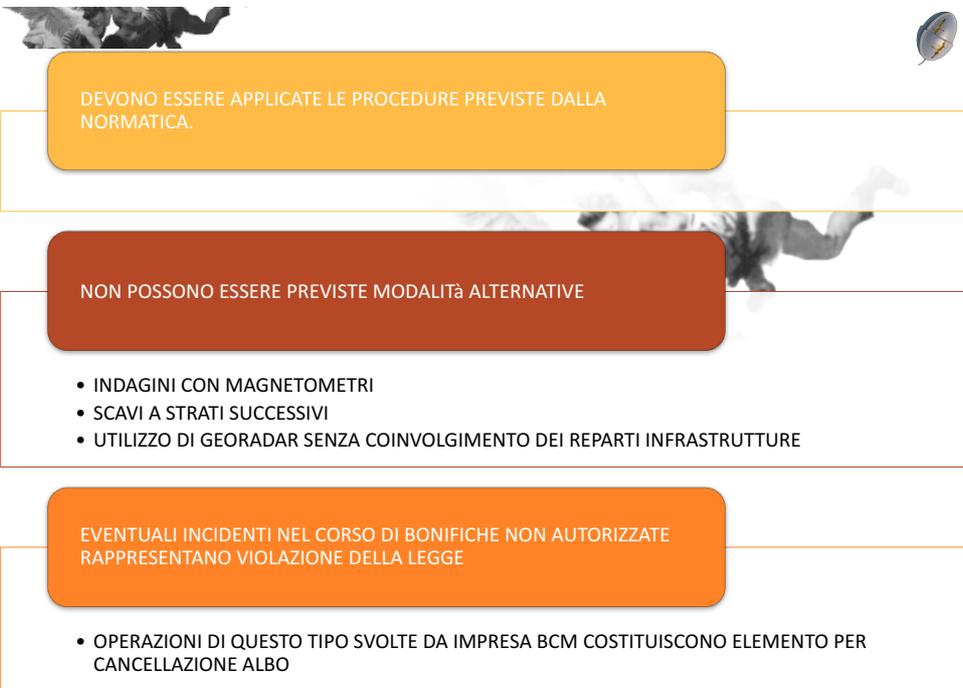


DISCIPLINARE TECNICO PER L'ESECUZIONE DELLA BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (2005)

- DEFINISCE MODALITÀ ESECUTIVE
- BONIFICA SUPERFICIALE
- BONIFICA PROFONDA MEDIANTE TRIVELLAZIONI E SCAVI
- MODALITÀ DI SCAVO PER METTERE IN LUCE I RESIDUATI

<https://www.difesa.it/SGD-DNA/Staff/DT/GENIODIFE/Documents/DISCIPLINARE.pdf>

www.ciprianobortolato.it 



DEVONO ESSERE APPLICATE LE PROCEDURE PREVISTE DALLA NORMATICA.

NON POSSONO ESSERE PREVISTE MODALITÀ ALTERNATIVE

- INDAGINI CON MAGNETOMETRI
- SCAVI A STRATI SUCCESSIVI
- UTILIZZO DI GEORADAR SENZA COINVOLGIMENTO DEI REPARTI INFRASTRUTTURE

EVENTUALI INCIDENTI NEL CORSO DI BONIFICHE NON AUTORIZZATE RAPPRESENTANO VIOLAZIONE DELLA LEGGE

- OPERAZIONI DI QUESTO TIPO SVOLTE DA IMPRESA BCM COSTITUISCONO ELEMENTO PER CANCELLAZIONE ALBO

www.ciprianobortolato.it 



IL MINISTERO DELLA DIFESA

- RESPONSABILE DELLA VIGILANZA/SORVEGLIANZA SULLE ATTIVITÀ DI BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI RESIDUATI BELLICI

FORMAZIONE

- BONIFICA BELLICA DA PARTE DI PERSONALE IN POSSESSO DI BREVETTO IN CORSO DI VALIDITÀ
- SPECIFICO CORSO ORGANIZZATO DALLA DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO DEL SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA
- IL PERSONALE DELL'A.D. PREPOSTO ALL'ATTIVITÀ DI SORVEGLIANZA HA L'OBBLIGO DI DISPORRE L'IMMEDIATO ALLONTANAMENTO DALL'AREA SOTTOPOSTA A BONIFICA BELLICA DEL PERSONALE SPROVVISTO DELLA CITATA QUALIFICA, DIFFIDANDO FORMALMENTE PER ISCRITTO L'IMPRESA APPALTATRICE E PROVVEDENDO A SEGNALARE L'EVENTO ALL'UFFICIO ALBO DELLA DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO PER I CONSEGUENTI PROVVEDIMENTI.

DITTA INCARICATA

- RISARCIMENTO DEI DANNI DERIVANTI DALLO SCOPPIO ACCIDENTALE DI ORDIGNI ESPLOSIVI CHE NON FOSSE RO RINVENUTI DURANTE L'ESECUZIONE DELLA BONIFICA BELLICA
- APPOSITA POLIZZA ASSICURATIVA CON MASSIMALE COMMISURATO AL RISCHIO DELL'INTERVENTO

www.ciprianobortolato.it




**RILEVATORI DI METALLI AD INDUZIONE ELETTROMAGNETICA
(ACTIVE METAL DETECTOR)**

- APPARATI IN GRADO DI RILEVARE LA PRESENZA DI OGGETTI METALLICI, ANCHE NON FERROSI
- PROFONDITÀ LIMITATA, NORMALMENTE ENTRO CM. 30 DAL PIANO DI CAMPAGNA
- POSSONO ESSERE IMPIEGATI SOLO IN CASO DI INFESTAZIONE SUPERFICIALE DEL TERRENO

**MAGNETOMETRI
(PASSIVE METAL DETECTOR)**

- APPARATI CHE SFRUTTANO LA VARIAZIONE DEL CAMPO MAGNETICO TERRESTRE CAUSATA DALLA PRESENZA NEL TERRENO DI OGGETTI METALLICI E SONO IN GRADO DI RILEVARNE LA PRESENZA ANCHE IN PROFONDITÀ
- LA PORTATA NORMALMENTE VARIA IN FUNZIONE DELLA TIPOLOGIA DEL TERRENO E DELLA MASSA DELL'OGGETTO DA INDIVIDUARE
- TARATURA MEDIANTE L'USO DI UNA MASSA CAMPIONE.

**GEORADAR
(GPR -GROUND PENETRATING RADAR)**

- NON SPECIFICAMENTE PREVISTI DALLA DIRETTIVA TECNICA SUGLI APPARATI DI RICERCA EMANATA AI SENSI DEL D.I. 82/2015
- INTEGRAZIONE DEGLI APPARATI TRADIZIONALI

www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



BONIFICA BELLICA SUPERFICIALE

- LA BONIFICA BELLICA SUPERFICIALE CONSISTE NELLE ATTIVITÀ DI RICERCA, LOCALIZZAZIONE E SCOPRIMENTO DI TUTTI GLI ORDIGNI, MINE E RESIDUATI BELLICI DI OGNI GENERE E TIPO NONCHÉ DI TUTTE LE **MASSE METALLICHE PRESENTI NEL TERRENO FINO A CM. 100 DI PROFONDITÀ** DAL PIANO CAMPAGNA E NELLA LORO SUCCESSIVA ELIMINAZIONE, SECONDO LE PREVISTE PROCEDURE.

OPERAZIONI

- **SUDDIVISIONE DELL'AREA DA BONIFICARE IN "CAMPI"** DELLE DIMENSIONI DI M. 50 X 50 E SUCCESSIVAMENTE IN "STRISCE" DELLA LARGHEZZA MASSIMA DI M. 0,80
- **ESPLORAZIONE MEDIANTE IMPIEGO DI APPPOSITO APPARATO DI RICERCA**, PER "STRISCE" SUCCESSIVE, DI TUTTA LA SUPERFICIE INTERESSATA PASSANDO LENTAMENTE AL DI SOPRA DI ESSA, A NON PIÙ DI CM. 5 ÷ 6 DI ALTEZZA
- **SCOPRIMENTO DEGLI ORDIGNI E DEI CORPI METALLICI SEGNALATI DALL'APPARATO FINO ALLA PROFONDITÀ DI CM. 100 DAL PIANO CAMPAGNA**, PROCEDENDO NEGLI SCAVI DI AVVICINAMENTO.
 - LOCALIZZAZIONE DEGLI ORDIGNI E CORPI METALLICI
 - SCAVO E SCOPRIMENTO DEGLI STESSI ENTRO LA PROFONDITÀ DI CM. 100 DAL PIANO ESPLORATO
 - ALLONTANAMENTO EVENTUALE DEL MATERIALE ESCAVATO
 - ESPLORAZIONE DEL FONDO DELLO SCAVO CON L'APPARATO DI RICERCA
 - RIEMPIMENTO SOMMARIO DEGLI SCAVI STESSI
 - SMALTIMENTO DEI MATERIALI METALLICI RINVENUTI (QUALORA NON DI INTERESSE PER L'A.D.)

www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



RILEVATORI DI METALLI AD INDUZIONE ELETTRONICA



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



BONIFICA BELLICA DI PROFONDITÀ MEDIANTE TRIVELLAZIONE

- SVOLTA PER RICERCARE, INDIVIDUARE E LOCALIZZARE ORDIGNI O MASSE FERROSE INTERRATI A **PROFONDITÀ SUPERIORE A CM. 100 DAL PIANO CAMPAGNA ORIGINARIO**.
- SEMPRE **PRECEDUTA DALLA BONIFICA SUPERFICIALE**

OPERAZIONI

- **SUDDIVISIONE DELL'AREA DA BONIFICARE IN QUADRATI** AVENTI IL LATO DI M. 2,80, CHE DOVRANNO ESSERE OPPORTUNAMENTE NUMERATI
- **PERFORAZIONE AL CENTRO DI CIASCUN QUADRATO**, A MEZZO DI TRIVELLA NON A PERCUSSIONE, DI UN FORO DI DIAMETRO MAGGIORE RISPETTO A QUELLO DELLA SONDA DELL'APPARATO RILEVATORE. DETTA PERFORAZIONE SI ESEGUIRÀ INIZIALMENTE PER UNA **PROFONDITÀ DI CM. 100** DAL PIANO CAMPAGNA, CORRISPONDENTE ALLA QUOTA GARANTITA CON LA BONIFICA SUPERFICIALE PREVENTIVAMENTE ESEGUITA.
- **INSERIMENTO DELLA SONDA** DELL'APPARATO RILEVATORE NEL FORO GIÀ PRATICATO FINO A RAGGIUNGERE IL FONDO DI QUESTO;
- L'APPARATO, PREDISPOSTO AD UNA MAGGIORE SENSIBILITÀ RADIALE, SARÀ CAPACE DI GARANTIRE LA RILEVAZIONE DI MASSE FERROSE INTERRATE ENTRO UN **RAGGIO DI CM 200**.
- EFFETTUAZIONE DI UNA **SECONDA PERFORAZIONE FINO A PROFONDITÀ DI CM. 300**, QUALORA L'APPARATO NON ABBA SEGNALE INTERFERENZE
- PROSEGUITO CON **PERFORAZIONI PROGRESSIVE DI CM. 200 PER VOLTA**, INDAGANDO IL FORO CON LA SONDA DELL'APPARATO RILEVATORE COME IN PRECEDENZA DESCRITTO, FINO AL RAGGIUNGIMENTO DELLA QUOTA PREVISTA
- NEL CASO DI TERRENO INCONSISTENTE I FORI PERFORATI DOVRANNO ESSERE INCAMICIATI MEDIANTE L'IMPIEGO DI TUBI IN PVC;
- TRASCRIZIONE SUL RAPPORTO GIORNALIERO DELLE ATTIVITÀ DELLE OPERAZIONI DI PERFORAZIONE E DELL'ESITO DEI PROGRESSIVI SONDAGGI

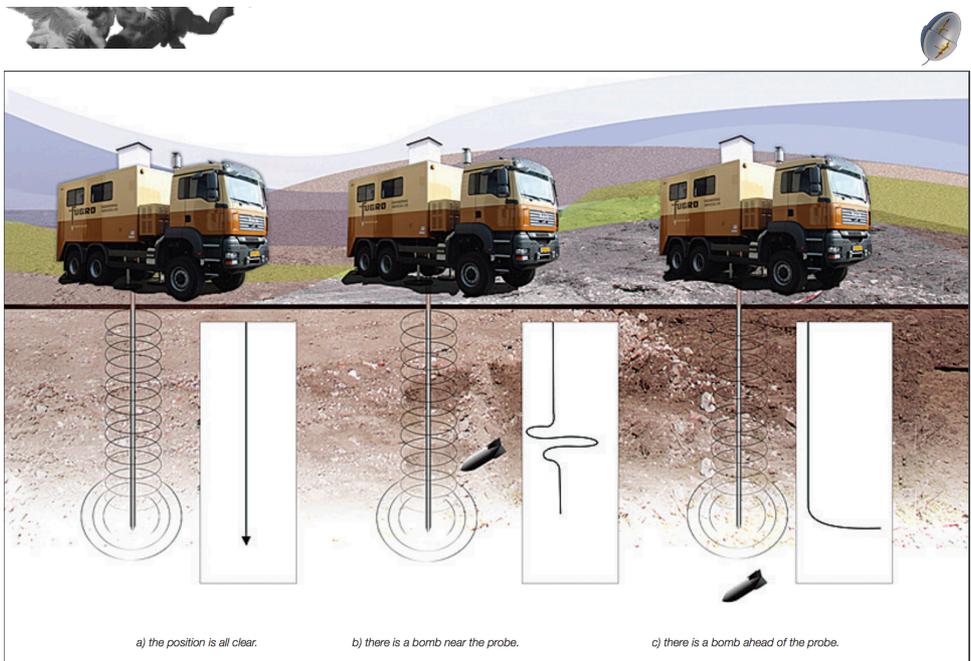
UNA MODALITÀ PARTICOLARE È QUELLA REALIZZATA MEDIANTE L'IMPIEGO TRIVELLE CHE UTILIZZANO ASTE CAVE AMAGNETICHE, ALL'INTERNO DELLE QUALI VIENE CALATA LA SONDA MAGNETOMETRICA, PER VERIFICARE IL FONDO FORO PRIMA DI PROCEDERE ALLA SUCCESSIVA FASE DI PERFORAZIONE.

www.ciprianobortolato.it



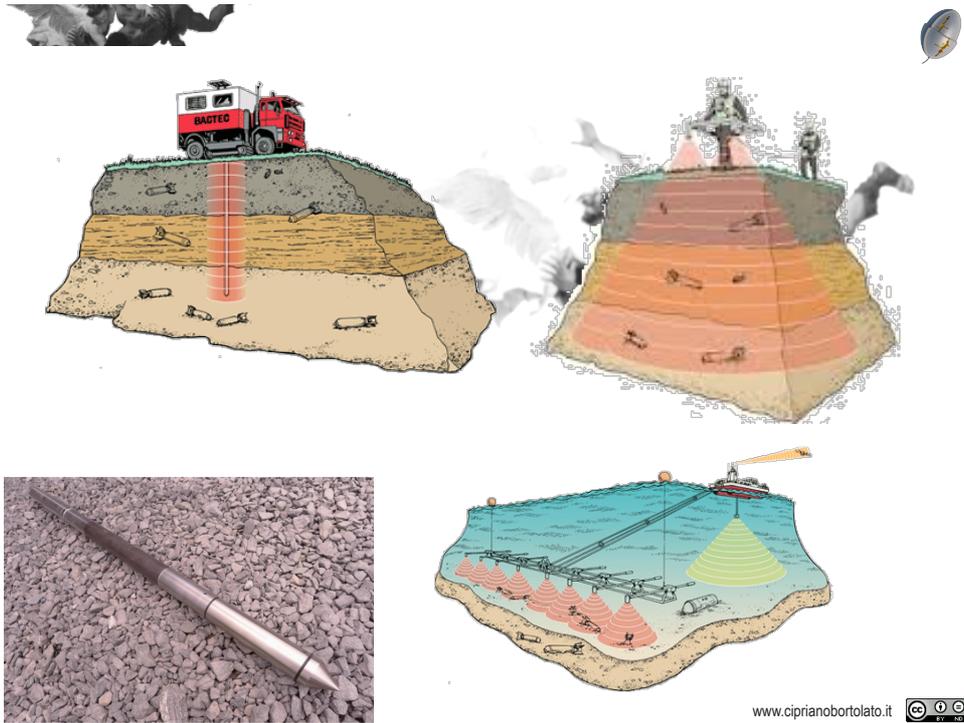


www.ciprianobortolato.it



www.ciprianobortolato.it





www.ciprianobortolato.it



SCAVI NECESSARI ALLO SCOPRIMENTO DEGLI ORDIGNI BELLICI
EFFETTUATI CON SISTEMI E MEZZI CHE NON PREGIUDICHINO L'INCOLUMITÀ
<ul style="list-style-type: none"> • DELLE MAESTRANZE • DEI MEZZI • DELLE ATTREZZATURE • DI EVENTUALI MANUFATTI PRESENTI NELL'AREA DI CANTIERE O NELLE IMMEDIATE ADIACENZE
CONDOTTI IN MODO DA RAGGIUNGERE LE PROFONDITÀ NECESSARIE PER LA IDENTIFICAZIONE DEGLI ORDIGNI BELLICI
RIMOZIONE DALLO SCAVO OGNI MATERIALE
<ul style="list-style-type: none"> • CEPPI • RADICI • MASSI • MURATURE • OGGETTI DI VARIA NATURA
PARETI DEGLI SCAVI
<ul style="list-style-type: none"> • INCLINAZIONE NECESSARIA PER IMPEDIRE SCOSCENDIMENTI O FRANAMENTI • CONSENTIRE IL LAVORO DEL RASTRELLATORE • EFFICACE IMPIEGO DEGLI APPARATI DI RICERCA
AGGOTTANDO, EVENTUALMENTE, L'ACQUA CHE SI INFILTRASSE NEGLI SCAVI
ARMANDO, ALL'OCCORRENZA, LE PARETI DEGLI SCAVI

www.ciprianobortolato.it





RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI

DITTA INCARICATA

- SOSPENDERE IMMEDIATAMENTE LE ATTIVITÀ DI RICERCA
- DENUNCIARE IL RINVENIMENTO DELL'ORDIGNO BELLICO PRESSO LA STAZIONE DEI CARABINIERI
- SEGNALETICA DI PERICOLO INTORNO ALL'ORDIGNO BELLICO
- EVITARE CHE ESTRANEI POSSANO AVVICINARSI ALL'ORDIGNO ED ALLO SCAVO EFFETTUATO
- NON RIPRENDERE LE ATTIVITÀ DI BONIFICA PRIMA DELL'INTERVENTO DI PERSONALE SPECIALIZZATO DELL'A.D. PREPOSTO ALLA SUCCESSIVA NEUTRALIZZAZIONE DELL'ORDIGNO E CHE PROVVEDERÀ EVENTUALMENTE AD EMANARE IL PARERE DI COMPETENZA, I VINCOLI E LE LIMITAZIONI DEL CASO
- L'ONERE DELLA VIGILANZA DEGLI EVENTUALI ORDIGNI CHE SI DOVESSERO RINVENIRE, NELLE MORE DEL CITATO INTERVENTO, RISALE COMUNQUE ALLE FORZE DI POLIZIA (PENA IL CONFIGURARSI DEL REATO DI DETENZIONE ABUSIVA DI MATERIALE ESPLODENTE)
- VISTO IL PARERE ED I VINCOLI IMPOSTI DAL PERSONALE QUALIFICATO EOD, SENTIRE IL PARERE DEL SOGGETTO INTERESSATO SULL'OPPORTUNITÀ DI EMANARE UN ATTESTATO DI BONIFICA BELLICA PARZIALE AL FINE DI RESTITUIRE ALLO STESSO UN SEDIME PARZIALMENTE LIBERALIZZATO, ESCLUDENDO EVENTUALMENTE L'AREA DI RISPETTO IMPOSTA DAL CITATO PERSONALE QUALIFICATO DELLA DIFESA; SULL'AREA LIBERALIZZATA QUEST'ULTIMO POTRÀ OPERARE PER IL PROSEGUIMENTO DEI LAVORI PREVISTI, CONDIZIONATAMENTE AI VINCOLI IMPOSTI DAL PERSONALE QUALIFICATO EOD (I CUI TEMPI DI INTERVENTO NON POSSONO ESSERE PIANIFICATI A PRIORI). TALE AREA, UNA VOLTA RIMOSSO L'ORDIGNO, DOVRÀ ESSERE SOTTOPOSTA A GARANZIA DEL FONDO SCAVO E SUCCESSIVA BONIFICA PROFONDA (OVE PREVISTO) PER IL SODDISFACIMENTO ED IL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI EMANATE.

www.ciprianobortolato.it



BONIFICA BELLICA SVOLTA IN CONCOMITANZA AD ALTRE LAVORAZIONI

OPERAZIONI DI DEMOLIZIONE DI FONDAZIONI E SOTTOFONDAZIONI DI MANUFATTI NONCHÉ DI SOTTO SERVIZI ESISTENTI

- LADDOVE SIA STATO VALUTATO POSITIVAMENTE IL RISCHIO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI, SI PRESCRIVE L'ASSISTENZA TECNICA DA PARTE DI PERSONALE SPECIALIZZATO IN BONIFICA BELLICA, NEL RISPETTO DELLA SQUADRA TIPO, CON VAGLIO DEL MATERIALE E SUCCESSIVA VERIFICA DEL FONDO SCAVO FINO ALL'IMPOSTA DELLE SOTTOFONDAZIONI STESSE

MODALITÀ ARCHEOLOGICA CONCORDATA CON LE SOPRINTENDENZE AI BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI

- IN TERRENI SOGGETTI A VINCOLO ARCHEOLOGICO, QUALORA SIA NECESSARIO EFFETTUARE INDAGINI ARCHEOLOGICHE PREVENTIVE MEDIANTE SCAVI MIRATI, ALLO SCOPO DI ACCERTARSI CHE NEL SOTTOSUOLO NON CI SIANO STRUTTURE O MANUFATTI ARCHEOLOGICI, SI DOVRÀ OPERARE SECONDO LE MODALITÀ TIPICHE DELLA BONIFICA BELLICA SISTEMATICA, PROCEDENDO ALLO SCAVO PER STRATI SUCCESSIVI, DA EFFETTUARSI CON MEZZI MECCANICI MUNITI DI BENNA LISCIA, SUCCESSIVO VAGLIO DEL MATERIALE SCAVATO E GARANZIA DEL FONDO SCAVO, SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE DAL RAPPRESENTANTE DELLA SOPRINTENDENZA E SOTTO LA SUA SUPERVISIONE. IN MERITO, SI EVIDENZIA CHE L'ATTIVITÀ DI VERIFICA IN CANTIERE DA PARTE DEL RAPPRESENTANTE DELLA SOPRINTENDENZA, FINALIZZATA AL RICONOSCIMENTO DI EVENTUALI REPERTI ARCHEOLOGICI RINVENUTI, POTRÀ ESSERE EFFETTUATA ESCLUSIVAMENTE A SEGUITO DELLA SOSPENSIONE DELLE ATTIVITÀ DI BONIFICA IN CORSO DI ESECUZIONE

www.ciprianobortolato.it



TAGLIO PRELIMINARE DI VEGETAZIONE SU AREE DA SOTTOPORRE A BONIFICA BELLICA

- TALE ATTIVITÀ DEVE ESSERE ESEGUITA IN MANIERA PREVENTIVA, ALLO SCOPO DI ELIMINARE TUTTA LA VEGETAZIONE PRESENTE SUL TERRENO DA BONIFICARE CHE SIA DI INTRALCIO AD UN CORRETTO IMPIEGO DEGLI APPARATI DI RICERCA.
- IL TAGLIO DELLA VEGETAZIONE DOVRÀ ESSERE ESEGUITO PER “CAMPO” E “STRISCIA” DI BONIFICA, COME È STABILITO PER L’ESPLORAZIONE CON L’APPARATO DI RICERCA.
- TALE OPERAZIONE DEVE ESSERE SVOLTA DA PERSONALE QUALIFICATO (RASTRELLATORI B.C.M.) SOTTO LA SUPERVISIONE DI UN ASSISTENTE TECNICO B.C.M., NEL RISPETTO DELLA COSTITUZIONE DELLA SQUADRA TIPO, PREVEDENDO L’ASSISTENZA DI TUTTE LE FIGURE PREVISTE DAL D. LGS. 81/2008 PER GARANTIRE LA SICUREZZA (ADDETTI AL PRIMO SOCCORSO, EMERGENZE, ETC.).
- NEL TAGLIARE LA VEGETAZIONE DOVRANNO ESSERE POSTE IN ESSERE TUTTE LE POSSIBILI CAUTELE ATTE A EVITARE IL FORTUITO CONTATTO – SIA DEL PERSONALE CHE DEI MEZZI DI LAVORO – CON EVENTUALI ORDIGNI AFFIORANTI.
- NEL CASO DI TERRENI CHE SI POSSANO RITENERE INFESTATI DA ORDIGNI PARTICOLARMENTE PERICOLOSI (MINE ANTI UOMO, BOMBE A MANO INESPLOSE, ECC.), IL TAGLIO DELLA VEGETAZIONE DEVE PROCEDERE DI PARI PASSO CON LA BONIFICA SUPERFICIALE.
- DURANTE LE OPERAZIONI DI TAGLIO – NEL RISPETTO DELLE VIGENTI DISPOSIZIONI EMANATE DALL’AUTORITÀ FORESTALE – DOVRANNO ESSERE SALVAGUARDATE LE PIANTE AD ALTO FUSTO E LE MATRICINE ESISTENTI.
- IL MATERIALE TAGLIATO DOVRÀ ESSERE PORTATO FUORI DA OGNI “STRISCIA” PRIMA DI PROCEDERE AL TAGLIO DI QUELLA SUCCESSIVA E PERIODICAMENTE E OPPORTUNAMENTE ELIMINATO FUORI DAI “CAMPI” DI LAVORO.

www.ciprianobortolato.it



BONIFICA BELLICA DI PROFONDITÀ MEDIANTE PENETROMETRI CON SONDA MAGNETOMETRICA INTEGRATA

- IMPIEGO DI UN **PENETROMETRO MUNITO DI PUNTA CONICA CON INTEGRATO UN SENSORE MAGNETOMETRICO TRI-DIREZIONALE** IN GRADO DI RILEVARE CHIARAMENTE E REGISTRARE LA VARIAZIONE DI CAMPO MAGNETICO INDOTTA DALLA PRESENZA DI MASSE METALLICHE NEL SOTTOSUOLO, CONSENTENDO L’ARRESTO IN SICUREZZA, IN AUTOMATICO OVVERO MANUALE DA PARTE DELL’OPERATORE, DEL SISTEMA, PRIMA CHE LA PUNTA CONICA VENGA A CONTATTO CON LE PREDETTE MASSE
- IL PENETROMETRO DEVE ESSERE AZIONATO DA UN SISTEMA DI TIPO OLEODINAMICO CAPACE DI FARE AVANZARE LA PUNTA CONICA NEL TERRENO A VELOCITÀ COSTANTE, IN MANIERA DA NON INDURRE VIBRAZIONI
- TALE PROCEDURA PUÒ ESSERE APPLICATA **PREDISPONENDO UNA MAGLIA DI SONDAGGIO CON DISTANZA TRA LE PERFORAZIONI SUCCESSIVE MINORE**, COMUNQUE TALE DA ESSERE INFERIORE RISPETTO ALLA COMPROVATA CAPACITÀ DELLA SONDA MAGNETOMETRICA IN RELAZIONE ALLA PARTICOLARE TIPOLOGIA DEL TERRENO OGGETTO DI INDAGINE.
- ESSENDO TALE TECNICA LIMITATAMENTE INVASIVA, RIDUCENDO L’INTERASSE TRA LE PERFORAZIONI E LA SENSIBILITÀ DELLA SONDA MAGNETOMETRICA, È PARTICOLARMENTE **IDONEA PER L’IMPIEGO NELLE ADIACENZE DI STRUTTURE INAMOVIBILI CONTENENTI INTELAIATURE METALLICHE** CHE POSSANO DARE ORIGINE AD INTERFERENZE FERROMAGNETICHE A PRIORI NON DIFFERENZIABILI DA QUELLE PRODOTTE DA UN EVENTUALE ORDIGNO BELLICO INTERRATO.

www.ciprianobortolato.it





SCAVO A SEZIONE APERTA CON MEZZI MECCANICI E CONNESSO USO DI APPARATI DI RICERCA

- TALI SCAVI SONO DA EFFETTUARSI, A PROFONDITÀ SUPERIORE A CM. 100, IN TERRENI DI QUALSIASI GENERE, NATURA E CONSISTENZA, SONO ESEGUITI MEDIANTE IMPIEGO DI IDONEI MEZZI MECCANICI DOTATI DI OPPORTUNI SISTEMI DI PROTEZIONE E MUNITI DI BENNA LISCIA, CHE DEVONO PROCEDERE A STRATI SUCCESSIVI, DI SPESSORE NON SUPERIORE ALL'ACCERTATA CAPACITÀ DI RILEVAZIONE DEGLI APPARATI DI RICERCA E PREVIA VERIFICA DEL TERRENO DA ESCAVARE. ESSI SONO, NORMALMENTE, FINALIZZATI:
- **ALL'AVVICINAMENTO ED ALLO SCOPRIMENTO** DI ORDIGNI ESPLOSIVI O DI MASSE METALLICHE DI QUALSIASI GENERE SEGNALATE DAGLI APPARATI DI RICERCA
- SCAVI DI SBANCAMENTO IN TERRENI CARATTERIZZATI DA UN **ALTO LIVELLO DI CONTAMINAZIONE FERROMAGNETICA.**

www.ciprianobortolato.it




SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA CON MEZZI MECCANICI E CONNESSO USO DELL'APPARATO DI RICERCA

- TALI SCAVI SONO DA EFFETTUARSI, A PROFONDITÀ MAGGIORE DI CM. 100, IN TERRENI DI QUALSIASI GENERE, NATURA E CONSISTENZA, SONO ESEGUITI MEDIANTE IMPIEGO DI IDONEI MEZZI MECCANICI DOTATI DI OPPORTUNI SISTEMI DI PROTEZIONE E MUNITI DI BENNA LISCIA, CHE DEVONO PROCEDERE A STRATI SUCCESSIVI, DI SPESSORE NON SUPERIORE ALL'ACCERTATA CAPACITÀ DI RILEVAZIONE DEGLI APPARATI DI RICERCA E PREVIA VERIFICA DEL TERRENO DA ESCAVARE, FINO ALLA PROFONDITÀ INTERESSATA, CON VERIFICA DEL FONDO SCAVO. ESSI SONO, NORMALMENTE, FINALIZZATI:
- **ALL'AVVICINAMENTO ED ALLO SCOPRIMENTO** DI ORDIGNI ESPLOSIVI O DI MASSE METALLICHE DI QUALSIASI GENERE SEGNALATE DAGLI APPARATI DI RICERCA **IN AMBIENTI RISTRETTI** CHE NON CONSENTONO L'ESECUZIONE DI SCAVI A SEZIONE APERTA
- ALLA **POSA IN OPERA DI CABLAGGI, CONDUTTURE DI VARIO GENERE, IMPIANTI DI SCARICO, O RETI**, DA ESEGUIRE CON UNA SEZIONE **RISTRETTA IN TERRENI CARATTERIZZATI DA UN ALTO LIVELLO DI CONTAMINAZIONE FERROMAGNETICA.**

www.ciprianobortolato.it





SCAVO A MANO E CONNESSO USO DELL'APPARATO DI RICERCA

- GLI SCAVI A MANO SI EFFETTUANO PER CONSENTIRE LO SCOPRIMENTO DI ORDIGNI ESPLOSIVI INTERRATI A PROFONDITÀ SUPERIORE A CM. 100 DAL PIANO CAMPAGNA, LADDOVE, PER PROBLEMI OPERATIVI O MANCANZA DI SUFFICIENTE SPAZIO, **NON SIA POSSIBILE L'USO DI MEZZI MECCANICI**
- NELLO SCAVO A MANO OCCORRE SEMPRE PROCEDERE A **STRATI SUCCESSIVI DI SPESSORE NON SUPERIORE A 30 CM.** PROCEDENDO ALLA VERIFICA DEL FONDO SCAVO PRIMA DI PASSARE ALLO STRATO SUCCESSIVO
- INOLTRE, SI PRECISA CHE TALE MODALITÀ OPERATIVA SI APPLICA QUANDO SI È IN PROSSIMITÀ DI UNA UN'INTERFERENZA FERROMAGNETICA TALE DA FARE PRESUMERE LA PRESENZA DI UN ORDIGNO BELLICO A DISTANZA PARI A CIRCA UN METRO.

BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI SUPERFICIALE E PROFONDA CON IMPIEGO DI APPARATO RILEVATORE, IN PRESENZA D'ACQUA

- QUALORA IL TERRENO SUL QUALE OCCORRE ESEGUIRE LE ATTIVITÀ DI BONIFICA BELLICA SI TROVI INONDATA DA UN QUANTITATIVO DI ACQUA METEORICA O DI FALDA TALE DA NON GARANTIRE L'EFFICACE L'IMPIEGO DEGLI APPARATI DI RICERCA, BISOGNERÀ PROVVEDERE, PREVENTIVAMENTE, AL **PROSCIUGAMENTO DEL TERRENO** MEDIANTE L'IMPIEGO DI POMPE IDROVORE E L'EVENTUALE REALIZZAZIONE DI POZZI DI DRENAGGIO.
- SUCCESSIVAMENTE SI PROCEDE CON LE STESSA PROCEDURE PREVISTE PER LA BONIFICA SUPERFICIALE E QUELLA PROFONDA.

www.ciprianobortolato.it



BONIFICA BELLICA PER L'ATTRAVERSAMENTO DI LINEE FERROVIARE O STRADE

- PER LE OPERAZIONI DI BONIFICA BELLICA NECESSARIE PER LA REALIZZAZIONE DI **SOTTOPASSI** IN CORRISPONDENZA DI LINEE FERROVIARIE SI PROCEDERÀ ALLA **RIMOZIONE DEL MATERIALE DI ARMAMENTO E DELLA SOTTOSTANTE MASSICCIATA IN PIETRISCO**, CON SCAVO ASSISTITO DA APPARATO DI RICERCA, PRIMA DI PROCEDERE ALLE ISPEZIONI IN PROFONDITÀ SECONDO LE MODALITÀ PRESCRITTE.
- QUALORA NON FOSSE POSSIBILE PROCEDERE ALLA RIMOZIONE DEL FASCIO FERROVIARIO, LA BONIFICA DEL TERRENO SOTTOSTANTE SARÀ EFFETTUATA MEDIANTE LA PREVENTIVA REALIZZAZIONE DI **FORI PILOTA VERTICALI E/O ORIZZONTALI AL DI SOTTO DELLA MASSICCIATA**, CHE OVE NECESSARIO ANDRANNO INCAMICIATI CON TUBI IN PVC, ALL'INTERNO DEI QUALI SARÀ INSERITO L'APPARATO DI RICERCA PER L'ESPLORAZIONE DEL VOLUME DI TERRENO INTORNO AL FORO.
- LA DISTANZA TRA I FORI DOVRÀ ESSERE TALE DA GARANTIRE L'ESPLORAZIONE DI TUTTO IL VOLUME DI TERRENO DELLA SEZIONE DA SCAVARE ED UN'ULTERIORE FASCIA DI UN METRO INTORNO. LE PROCEDURE SOPRA DESCRITTE SI APPLICANO ANCHE NEL CASO ATTRAVERSAMENTI AL DI SOTTO DI INFRASTRUTTURE STRADALI O DI ALTRO TIPO (CANALI DI IRRIGAZIONE, ECC..).

BONIFICA BELLICA PROPEDEUTICA ALLA SPINTA DI MONOLITI AL DI SOTTO DI STRADE O FERROVIE

- NEI CASI IN CUI PER GARANTIRE L'OPERATIVITÀ DELLA SOPRSTANTE STRUTTURA, SIA NECESSARIO REALIZZARE SOTTOPASSI MEDIANTE INFISSIONE DI **MONOLITI IN C.A.** AL DI SOTTO DELLA SEDE STRADALE O FERROVIARIA, IL VOLUME DI TERRENO INTERESSATO ALL'AVANZAMENTO DELLE PARETI NONCHÉ DELLE SOLETTE, INFERIORE E SUPERIORE, DEL MONOLITE PIÙ UNA FASCIA DELLA LARGHEZZA DI UN METRO DALL'INTRADOSSO E DALL'ESTRADOSSO DOVRÀ ESSERE ESPLORATO MEDIANTE PERFORAZIONE DI FORI ORIZZONTALI E/O VERTICALI AL CUI INTERNO DOVRÀ ESSERE INSERITO L'APPARATO DI RICERCA (COME DA SCHEMA IN ALLEGATO "B"). LA **PERFORAZIONE DEI FORI** DOVRÀ PROCEDERE **PER FASI SUCCESSIVE**, IN MANIERA TALE DA GARANTIRE LA VERIFICA PREVENTIVA DEL TERRENO INTERESSATO PRIMA DI AVANZARE CON LA PERFORAZIONE SEGUENTE. DOPO OGNI **SPINTA DEL MONOLITE**, L'ASPORTAZIONE DEL **TERRENO DI SCAVO ALL'INTERNO DELLO STESSO** DEVE AVVENIRE PREVIA **VERIFICA CON L'APPARATO DI RICERCA ED EVENTUALE VAGLIO** DEL MATERIALE DI SCAVO IN CASO DI INTERFERENZE FERROMAGNETICHE DIFFUSE

www.ciprianobortolato.it





VALUTARE IL RISCHIO UXO

www.ciprianobortolato.it



RISCHIO DIFFICILMENTE VALUTABILE

- ORDIGNI INTERRATI DURANTE LE RITIRATE O I RIENTRI DI MISSIONE IN AREE NON INTERESSATE DA COMBATTIMENTI
- BOMBE D'AEREO FUORI BERSAGLIO (ALLEGGERIMENTI)
- RESIDUATI BELLICI DISLOCATI DALLA POSIZIONE ORIGINARIA

www.ciprianobortolato.it





Valutazione del rischio (probabilità)



		ZONA INTERSSATA DA OPERAZIONI MILITARI O PARAMILITARI	PROSSIMITÀ A OBIETTIVI STRATEGICI	BOMBARDAMENTI AEREI O/E CAMPAGNE DI ARTIGLIERIA	EVIDENZE DOCUMENTALI CHE ESCLUDONO LA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI	LAVORI DI SCAVO E/O TRASFORMAZIONE SUCCESSIVI AGLI EVENTI	BONIFICA SUCCESSIVA AGLI EVENTI
IMPROBABLE	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/>						
POSSIBILE	<input type="checkbox"/>						
PROBABILE	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/>						
MOLTO PROBABILE	<input type="checkbox"/>						

www.ciprianobortolato.it



Valutare il rischio UXO



H = A FIGURE DERIVED FROM ASSESSING THE **HISTORY OF THE SITE** WEIGHING UP FACTORS SUCH AS RECORDED BOMB DAMAGE, MILITARY USE AND THE SCOPE OF ANY POST CONFLICT DEVELOPMENT. A LOW FIGURE IS ASSIGNED WHERE NO ATTACK OR RISK PATHWAY HAS BEEN IDENTIFIED AND EXTENSIVE POST CONFLICT DEVELOPMENT HAS BEEN UNDERTAKEN WITHOUT AN ENCOUNTER WITH UXO. A HIGH FIGURE IS ASSIGNED WHERE THE OPPOSITE IS THE CASE.

W = A FIGURE DERIVED FROM ASSESSING THE **TYPE OF THE PROCESS** TO BE UNDERTAKEN WITHOUT PUTTING IN PLACE ANY UXO MITIGATION MEASURES. A LOW FIGURE IS ASSIGNED WHERE THE PROCESS IS RELATIVELY NON AGGRESSIVE (MINIMAL GROUND OR POINT SHOCK); E.G. HAND DIGGING. A HIGH FIGURE IS USED WHERE THE WORK IS CONSIDERED AGGRESSIVE (SIGNIFICANT GROUND OR POINT SHOCK); E.G. OF TOP DRIVEN PILING OR DURING MECHANICAL SHAFTING.

L = A FIGURE DERIVED BY MULTIPLYING FIGURES H AND W TO PROVIDE AN **OVERALL LIKELIHOOD** OF AN ENCOUNTER WITH UXO.

S = A FIGURE DERIVED BY ASSESSING THE **SCOPE OR EXTENT OF THE WORKS**; A LOW FIGURE IS ASSIGNED WHERE THE VOLUME OF RISK MATERIAL TO BE WORKED IS LIMITED. A HIGH FIGURE IS USED WHERE FOR EXAMPLE THE VOLUME OF RISK MATERIAL IS CONSIDERABLE SUCH AS "BULK DIGS" OR SHAFTING.

P = A FIGURE DERIVED FROM ASSESSING THE **RESULT OF AN EXPLOSION**, INCLUDING PRIMARY AND SECONDARY RISK PATHWAYS AND RECEPTORS. A HIGH FIGURE IS ATTRIBUTED FOR EXAMPLE IN A GAS WORKS WHILE A LOW FIGURE IS APPLIED TO A REMOTE, RURAL OPEN SPACE.

C = A FIGURE DERIVED BY MULTIPLYING FIGURES S AND P TO PROVIDE AN **OVERALL CONSEQUENCE** OF AN ENCOUNTER WITH UXO.

EXISTING UXO RISK RATING			
Activity	Likelihood (H x W = L)	Consequence (S x P = C)	Risk Rating (L x C = R)
Drilling	3 x 4 = 12	3 x 4 = 12	12 x 12 = 144
Tunnelling	3 x 5 = 15	4 x 5 = 15	15 x 15 = 225
Shafting & Deep Excavations	3 x 5 = 15	4 x 5 = 15	15 x 15 = 225
Piling	3 x 4 = 15	3 x 4 = 12	12 x 12 = 144

1 = Minimal 5 = Significant

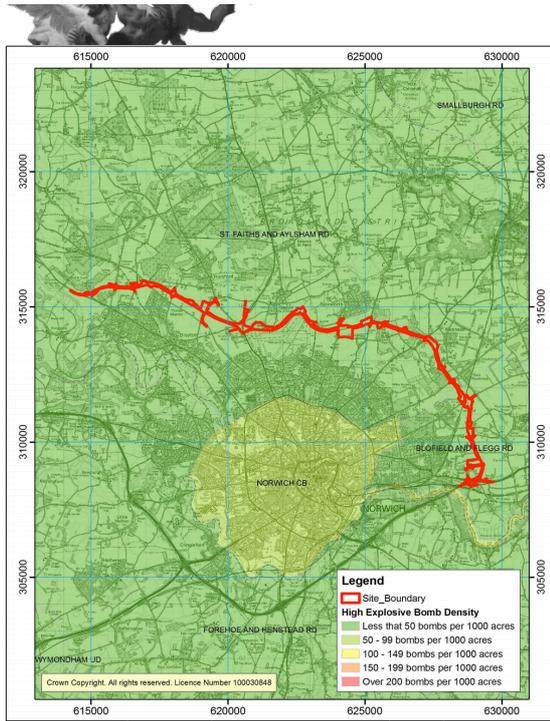
High = 200+

Medium = 100+

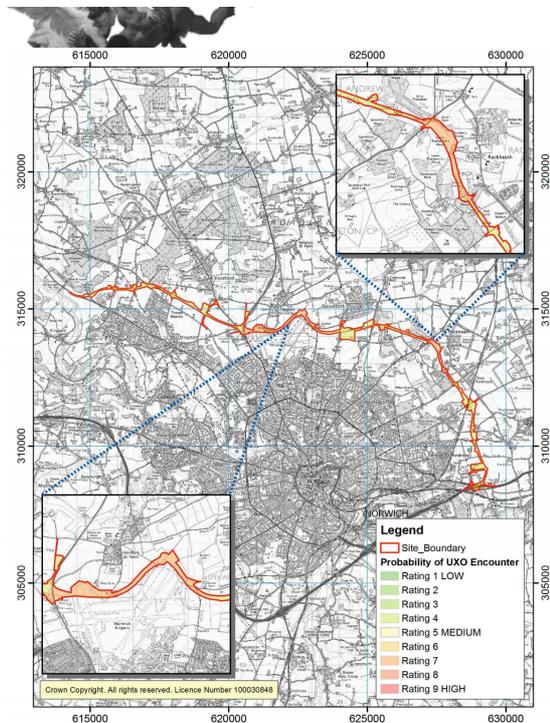
Low = -100

www.ciprianobortolato.it



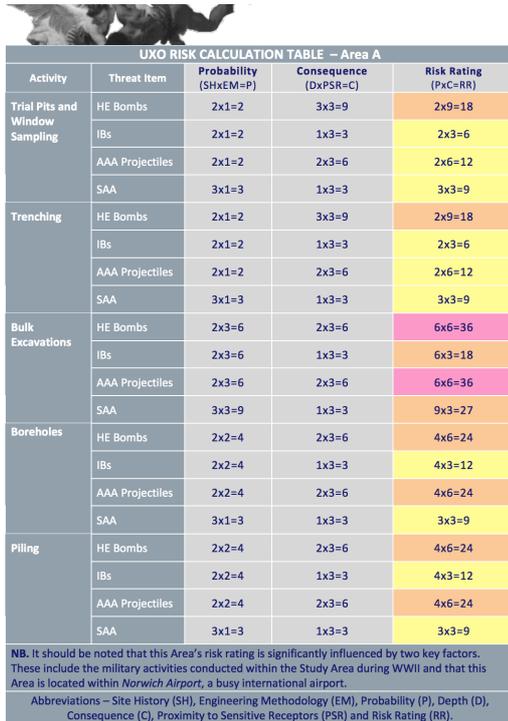


www.ciprianobortolato.it



www.ciprianobortolato.it





UXO RISK CALCULATION TABLE – Area A				
Activity	Threat Item	Probability (SHxEM=P)	Consequence (DxPSR=C)	Risk Rating (PxC=RR)
Trial Pits and Window Sampling	HE Bombs	2x1=2	3x3=9	2x9=18
	IBs	2x1=2	1x3=3	2x3=6
	AAA Projectiles	2x1=2	2x3=6	2x6=12
	SAA	3x1=3	1x3=3	3x3=9
Trenching	HE Bombs	2x1=2	3x3=9	2x9=18
	IBs	2x1=2	1x3=3	2x3=6
	AAA Projectiles	2x1=2	2x3=6	2x6=12
	SAA	3x1=3	1x3=3	3x3=9
Bulk Excavations	HE Bombs	2x3=6	2x3=6	6x6=36
	IBs	2x3=6	1x3=3	6x3=18
	AAA Projectiles	2x3=6	2x3=6	6x6=36
	SAA	3x3=9	1x3=3	9x3=27
Boreholes	HE Bombs	2x2=4	2x3=6	4x6=24
	IBs	2x2=4	1x3=3	4x3=12
	AAA Projectiles	2x2=4	2x3=6	4x6=24
	SAA	3x1=3	1x3=3	3x3=9
Piling	HE Bombs	2x2=4	2x3=6	4x6=24
	IBs	2x2=4	1x3=3	4x3=12
	AAA Projectiles	2x2=4	2x3=6	4x6=24
	SAA	3x1=3	1x3=3	3x3=9

NB. It should be noted that this Area's risk rating is significantly influenced by two key factors. These include the military activities conducted within the Study Area during WWII and that this Area is located within *Norwich Airport*, a busy international airport.

Abbreviations – Site History (SH), Engineering Methodology (EM), Probability (P), Depth (D), Consequence (C), Proximity to Sensitive Receptors (PSR) and Risk Rating (RR).

www.ciprianobortolato.it



MITIGAZIONE DEL RISCHIO

General Mitigation Measures

- It is recommended that the following mitigation measures are carried out prior to any work taking place on site:

Risk Communication

- Stakeholders should be made aware that the risk of encounter is considered high and the possible impact it may have on the project

Risk Planning

- Production of a UXO site safety and emergency procedures plan.

Safety Training

- UXO Safety Induction Training should be provided to everyone working or visiting the site. The training should be commensurate with the individual's responsibilities and duties on site. The training should be provided by a qualified Explosive Ordnance Disposal Engineer and delivered as separate module of the Site Safety Induction Course.

www.ciprianobortolato.it



MITIGAZIONE DEL RISCHIO

OPEN / DEEP EXCAVATIONS, SHAFTING AND TRIAL PIT MITIGATION MEASURES

- THE FOLLOWING RISK MITIGATION MEASURES ARE RECOMMENDED FOR ALL INTRUSIVE EARTHWORKS WITHIN THE IDENTIFIED RISK DEPTH INCLUDING, GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS TRENCHES, GROUND SERVICE AND DRAINAGE LAYING AND SHALLOW FOUNDATION CONSTRUCTION:
- UXO SAFETY MONITORING OF THE OPEN EXCAVATIONS. THIS SHOULD BE CONDUCTED BY A QUALIFIED EOD ENGINEER USING A SPECIALIST MAGNETOMETER TO CLEAR THE GROUND AHEAD OF THE EXCAVATOR BUCKET. WHERE IT IS CONSIDERED UNSAFE FOR THE ENGINEER TO ENTER THE EXCAVATION CLOSE VISUAL MONITORING FROM A SAFE POSITION WILL BE REQUIRED.

1. BORING AND DRILLING MITIGATION MEASURES

- PRE TESTING AND CLEARANCE CERTIFICATION OF THE INTENDED BORING OR DRILLING. THE CLEARANCE CAN BE ACHIEVED BY PROGRESSIVELY INTRODUCING A SPECIALIST MAGNETOMETER INTO THE BOREHOLE TO ENSURE IT IS SAFE TO CONTINUE DRILLING. WHERE POSSIBLE, STAINLESS STEEL CASING SHOULD BE USED IN THE LEADING 3.0M OF THE CASING TO REDUCE DELAYS TO THE DRILLING PROCESS.
- ALTERNATIVELY IT MAY BE POSSIBLE TO PRE-TEST AND PROVIDE CLEARANCE CERTIFICATION OF THE INTENDED POSITIONS USING A "MAGCONE" OR OTHER SPECIALIST "SAFE LOOK AHEAD" CAPABLE MAGNETOMETER SYSTEM TO TEST FROM THE EXISTING GROUND LEVEL. IF THE "MAGCONE" IS EQUIPPED WITH A FULL CONE PENETRATION TESTING (CPT) INSTRUMENT PACKAGE IT MAY COMPLETE THE CLEARANCE FOR THE DRILLING AND GATHER THE REQUIRED CPT DATA IN A SINGLE PROCESS.

2. PILING MITIGATION MEASURES

- A PRE TESTING AND CLEARANCE CERTIFICATION OF THE PILING POSITIONS TO BELOW THE IDENTIFIED RISK DEPTH USING A MAGCONE OR OTHER SPECIALIST "SAFE LOOK AHEAD" CAPABLE MAGNETOMETER SYSTEM.

3. SHAFTING MITIGATION MEASURES

- A PRE TESTING AND CLEARANCE CERTIFICATION OF THE INTENDED SHAFT POSITION AND TUNNELLING ROUTE (WHERE IT IS WITHIN THE IDENTIFIED RISK DEPTH) USING A MAGCONE OR OTHER SPECIALIST "SAFE LOOK AHEAD" CAPABLE MAGNETOMETER SYSTEM.

4. TUNNELLING MITIGATION MEASURES

- A PRE TESTING AND CLEARANCE CERTIFICATION OF THE INTENDED SHAFT POSITION AND TUNNELLING ROUTE (WHERE IT IS WITHIN THE IDENTIFIED RISK DEPTH) USING A SPECIALIST "SAFE LOOK AHEAD" CAPABLE MAGNETOMETER SYSTEM. THIS MAY BE INTRODUCED INTO THE TUNNEL ROUTE USING DIRECTIONAL BOREHOLE DRILLING.

www.ciprianobortolato.it



POST MITIGATION UXO RISK RATING

Activity	Likelihood (H x W = L)	Consequence (S x P = C)	Risk Rating (L x C = R)
Drilling	3 x 1 = 3	3 x 4 = 12	3 x 12 = 36
Tunnelling	3 x 1 = 3	4 x 5 = 15	3 x 15 = 45
Shafting & Deep Excavations	3 x 1 = 3	4 x 5 = 15	3 x 15 = 45
Piling	3 x 1 = 3	3 x 4 = 12	3 x 12 = 36

1 = Minimal 5 = Significant **High** = 200+ **Medium** = 100+ **Low** = -100

"As Low as Reasonably Practical" (ALARP)

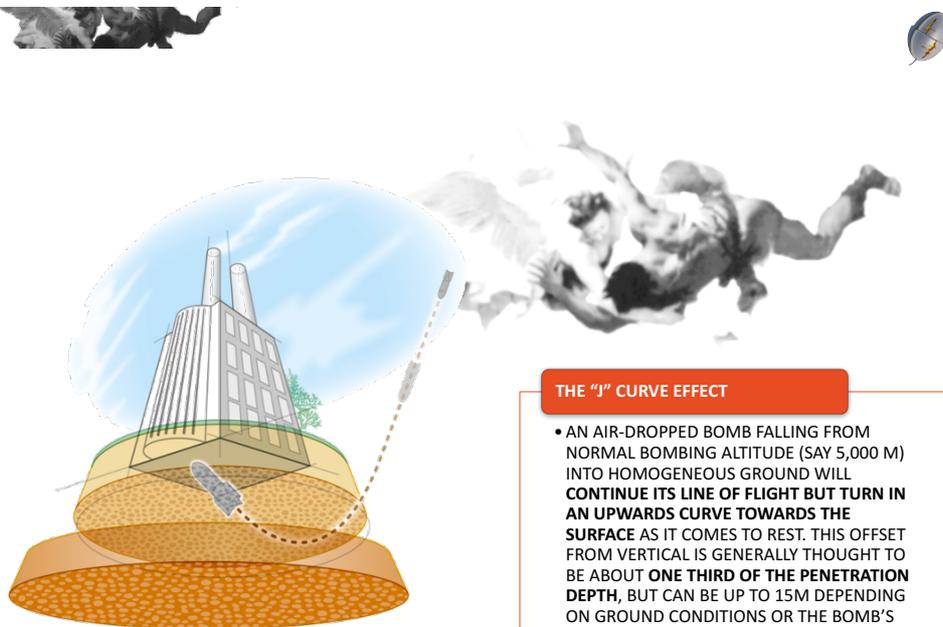
UXO (Kg)	Safety Distances (m)			
	Surface UXO		Buried UXO	
	Protected	Unprotected	Protected	Unprotected
2	20	200	10	20
10	50	400	20	50
50	70	900	40	70
250	185	1100	120	185
500	200	1250	140	200
1000	275	1375	185	275
3000	450	1750	300	450
5000	575	1850	400	575

www.ciprianobortolato.it



Sub Soil Type	Bomb Weights			
	50kg	250kg	500kg	1000kg
Soft Rock or Made Ground	2.442	5.016	6.006	7.062
Gravel	2.442	5.016	6.006	7.062
Dry Clay	3.7	7.6	9.1	10.7
Average Offset (m)	0.8-1.6	1.6-3.7	3-4.5	3.4-5.3

www.ciprianobortolato.it 



THE "J" CURVE EFFECT

- AN AIR-DROPPED BOMB FALLING FROM NORMAL BOMBING ALTITUDE (SAY 5,000 M) INTO HOMOGENEOUS GROUND WILL CONTINUE ITS LINE OF FLIGHT BUT TURN IN AN UPWARDS CURVE TOWARDS THE SURFACE AS IT COMES TO REST. THIS OFFSET FROM VERTICAL IS GENERALLY THOUGHT TO BE ABOUT ONE THIRD OF THE PENETRATION DEPTH, BUT CAN BE UP TO 15M DEPENDING ON GROUND CONDITIONS OR THE BOMB'S ANGLE OF IMPACT.

J-Curve Effect

www.ciprianobortolato.it 