

COMMITTENTE



Comune di Vinci  
Piazza Leonardo da Vinci 29, Vinci 50059  
RUP: Ing. Claudia Peruzzi

VINCI (FI)

## NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA "STACCIA BURATTA"

PROGETTISTA



ST GRUPPO MARCHE  
Contrada Potenza, 11 62100 Macerata  
P.Iva 00141310433  
Tel. +39 0733 492522  
azienda certificata  
ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015

Progetto Esecutivo

Elaborati Generali

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO

Repertorio/Posizione 2815/01

Data Aprile 2021

Verificato da AC

# E-GV

Scala

N.	Descrizione	Data
0	Prima Emissione	Apr 2021
1		
2		
3		
4		
5		
6		





Comune di Vinci (FI)

REALIZZAZIONE NUOVA SCUOLA DELL'INFANZIA "STACCIA BURATTA"  
NEL COMUNE DI VINCI (FI)

**Progetto Esecutivo**

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO**

## INDICE

<b>1.</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBIETTIVO ANALISI</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INQUADRAMENTO LEGISLATIVO</b> .....	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA APPLICATA</b> .....	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>ANALISI STORIOGRAFICA</b> .....	<b>10</b>
5.1.	CENNI STORICI .....	10
5.2.	ATTIVITA' BELLICA DOCUMENTATA.....	11
5.2.1.	ATTIVITA' BELLICA CAMPALE.....	11
5.2.2.	ATTIVITA' BELLICA AEREA .....	15
5.2.3.	REPORT ARCHIVI UFFICIALI.....	15
<b>6.</b>	<b>ANALISI FOTOGRAMMETRICA</b> .....	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>ANALISI BALISTICA</b> .....	<b>18</b>
7.1.	ANGOLO D'INGRESSO.....	19
7.2.	TRAIETTORIA ORIZZONTALE.....	20
7.3.	CAPACITA' DI PENETRAZIONE .....	21
<b>8.</b>	<b>ANALISI DOCUMENTALE</b> .....	<b>24</b>
<b>9.</b>	<b>VALUTAZIONI FINALI</b> .....	<b>30</b>
<b>10.</b>	<b>APPENDICE</b> .....	<b>32</b>
10.1.	MATRICE VALUTAZIONE RISCHIO BELLICO ADOTTATA .....	32
10.2.	FOTOGRAMMI PRINCIPALI ORDIGNI PICCOLO CALIBRO .....	33
10.3.	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI ITALIANI.....	34
10.4.	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI TEDESCHI.....	35
10.5.	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI AMERICANI.....	35
10.6.	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI INGLESI .....	36

## 1. GENERALITA'

Il processo complessivo di valutazione rischio residuale è stato eseguito partendo da un'adeguata ricerca storiografica preliminare, armonizzata con un'idonea analisi documentale integrativa, interpretata in relazione alle future aree progettuali interessate da interventi successivi di scavo od opere di ingegneria civile, previsti in relazione al progetto di "Realizzazione della nuova scuola d'infanzia nel comune di Vinci" ambito provinciale di Firenze, regione Toscana.

L'analisi storico - documentale è stata eseguita per determinare la tipologia prevalente di attività bellica censita per il sito in esame, valutata in relazione alle modificazioni dello stato di fatto in epoca post- bellica, sovrapposto allo stato di progetto, integrato da valutazione geologiche, geotecniche e balistiche. L'inquadramento storiografico dell'area eseguito con l'analisi della documentazione storica di attività belliche del sito progettuale permette di pianificare la successiva fase di analisi strumentale di campo.

L'analisi storiografica è l'attività più idonea per conoscere con esattezza dati documentati sensibili quali:

- Tecniche di combattimento adottate dai singoli belligeranti;
- Tipologia, natura, dimensioni delle armi ed ordigni impiegati;
- Aree territoriali oggetto di scontri o combattimenti tra fazioni opposte.

Un'analisi documentale associata, mirata in particolare a verificare la presenza e l'incidenza di eventuali interventi di natura antropica che hanno alterato le condizioni del piano di campagna originario, risalente al periodo bellico (riporti, rimaneggiamenti, opere antropiche in elevazione o in profondità)

L'utilizzo dell'analisi documentale riferibili ai documenti progettuali disponibili consente di ottenere una sovrapposizione tra stato di fatto e stato di progetto, al fine di valutare l'impatto e l'incidenza delle opere progettuali rispetto al piano di campagna attuale ed al piano di campagna originario, consentirà eventualmente di limitare il potenziale rischio residuo del sito in esame.

L'ubicazione dell'ambito specifico è rappresentata in estratto cartografico allegato (figura uno).



FIGURA 01 – ESTRATTO INQUADRAMENTO AREA INTERVENTO [FONTE: ENTE COMMITTENTE – PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA/ECONOMICA]

Un'adeguata analisi storiografica iniziale rappresenta attività minima necessaria per tracciare il quadro legale oggettivo riferibile al potenziale rinvenimento di ordigni residuati bellici, al fine di limitare il profilo di responsabilità a carico del committente, proprietario o concessionario delle aree di progetto.

Un'associata analisi documentale mirata in particolare a verificare la presenza e l'incidenza di eventuali interventi di natura antropica che hanno alterato le condizioni del piano di campagna originario, risalente al periodo bellico (riporti, rimaneggiamenti, opere antropiche in elevazione o in profondità) ed a valutare l'impatto e l'incidenza delle opere progettuali rispetto al piano di campagna attuale ed al piano di campagna originario, consentirà eventualmente di limitare il potenziale rischio residuo del sito in esame. Il fine della presente analisi è di consentire al Coordinatore per la Sicurezza dell'opera di definire il livello di accettabilità o non accettabilità del rischio bellico residuo e l'eventuale successiva procedura di messa in sicurezza convenzionale, secondo procedure standardizzate previste da normativa tecnica vigente.

## 2. OBIETTIVO ANALISI

La presente specifica tecnica si pone l'obiettivo di eseguire una corretta valutazione preliminare del rischio bellico residuale ascrivibile all'area di progetto, al fine di permettere l'esecuzione dei sondaggi in sicurezza e di determinare la necessità o meno di procedere in fase successiva con un intervento di messa in sicurezza convenzionale, definito da normativa tecnica vigente.

La compenetrazione tra i dati documentali [analisi storiografica], lo stato di fatto sovrapposto allo stato di progetto [analisi stato di fatto] ed i dati empirici raccolti su campo [analisi strumentale] permetterà la definizione di massima del grado di rischio bellico residuo dell'area progettuale.

L'analisi storiografica è stata eseguita mediante raccolta dati ed informazioni storiche prodotte da archivi ufficiali, escludendo informazioni non preventivamente censite, relative per esempio a memorialistica soggettiva (diari, scritti postumi) prodotta da singoli combattenti non suffragate da bibliografia ufficiale.

L'analisi documentale è stata eseguita mediante la raccolta, integrazione, armonizzazione e valutazione complessiva dei dati messi a disposizione dalla committente, riguardo ai diversi interventi di antropizzazione che hanno interessato o modificato il piano alveo esistente del sito oggetto di monitoraggio di campo, nel corso del periodo post-bellico.

L'analisi strumentale integrativa rappresenta un possibile ulteriore elemento di valutazione, normativamente prevedibile, da applicarsi nel caso in cui l'analisi storico-documentale non fornisca elementi risolutivi in termini di valutazione rischio residuo.

La successiva definizione di ulteriori eventuali interventi di antropizzazione in area progettuale resta unicamente ad arbitrio ed insindacabile giudizio del R. U. P. [Responsabile Unico del Procedimento] e del C.S.P. (Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione) figura legislativamente direttamente preposta, ai sensi della Legge n. 177, emanata in data 1° ottobre 2012, oggetto di successivo decreto di attuazione interministeriale (D.M. 82/2015).

## 3. INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

In termini normativi, le fonti del diritto in materia di residuati bellici sono le seguenti:

- Testo Unico Sicurezza [D. Lgs 81/2008].
- Legge N. 177 del 01 ottobre 2012
- D.M. N.82 del 11 maggio 2015.
- Parere Ministero Lavoro Politiche Sociali 29/12/2015.
- Linee Guida Sicurezza C.N.I. (Consiglio Nazionale Ingegneri) 26/05/2017.
- Linee Guida Sicurezza C.N.I. (Consiglio Nazionale Ingegneri) Rev. N.1 – Luglio 2018.

- Decreto Legislativo 81/2008 (Testo Unico Sicurezza.)

L'obbligo legislativo associato a una responsabilità diretta vige a carico dell'ente proprietario o concessionario di un'area di pubblico godimento e consiste pertanto nella corretta ed esaustiva valutazione del rischio bellico residuale.

La scelta progettuale finale sulla tipologia di attività o procedura definita, con la relativa assunzione di responsabilità, spetta unicamente alle figure responsabili preposte per ente proprietario o concessionario delle aree progettuali [CSP / CSE].

➔ Legge N. 177/2012

In data 1° ottobre 2012 è stata approvata la Legge N 177 dal titolo "modifiche ed integrazioni del D. Lgs 81/2008 in materia di ordigni residuati bellici" rinvenibili in territorio nazionale. Il testo integrale è disponibile su G.U. N. 244 del 18/10/2012. In sintesi il testo prevede le seguenti modifiche:

- ✓ Obbligo diretto a carico del C. S. P. (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione) di eseguire la valutazione preliminare del rischio bellico residuale di un'area progettuale;
- ✓ Previsione del C. S. P., in caso di rischio residuo, di una messa in sicurezza preventiva;
- ✓ Esclusiva competenza del Ministero della Difesa in materia di procedure di messa in sicurezza;
- ✓ Predisposizione a cura del Ministero della Difesa di un sistema di qualificazione per imprese specializzate in bonifica bellica (in sostituzione dell'ex Albo A. F. A., soppresso in precedenza) dalla data della pubblicazione del decreto del Ministro della Difesa, di cui al comma due.

■ D.M. N.82 del 11 maggio 2015 (Regolamento attuativo messa in sicurezza)

In data 26 giugno 2015 è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale N. 146 il decreto attuativo interministeriale (Decreto Ministero della Difesa, Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, N. 82), emanato in data 11 maggio 2015, che produce di fatto e di diritto i seguenti effetti giuridici:

- a. Conferisce piena efficacia giuridica alla Legge n 177/2012 (emendamento TUS – DLGS 81/2008) in materia di valutazione rischio bellico:

Riorganizza integralmente il settore della messa in sicurezza (bonifica bellica preventiva e sistematica.) La piena efficacia di diritto attribuita alla Legge n 177/2012, modifiche ed integrazioni al T.U.S. in materia di Valutazione Rischio Bellico (V.R.B.) comporta a carico delle figure normative preposte (RUP/CSP) l'obbligo di procedere in sede preliminare nel modo seguente:

- ☐ Valutare i rischi derivanti da possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri

temporanei o mobili (art 28 mod), interessati da attività di scavo, Art. 89 - com 1-a)»;

- ✓ *Prevedere, in presenza di rischio residuo non accettabile, la successiva attività di messa in sicurezza convenzionale (art 91 – comma 2).*
- ✓ *Inserire nel P.S.C. evidenza (specifico riferimento) alla valutazione dei rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni (art 100 comma 1).*
- ✓ *Verificare il possesso requisiti impresa certificata - accreditata, in nuovo albo da istituire presso il Ministero Difesa (art 104 – comma 4 bis).*
- ✓ *Inserire in elenco lavori che espongono i lavoratori a rischio di esplosione derivante dall'inesco accidentale di ordigno inesplosivo rinvenuto nelle attività di scavo (allegato I.)*
- ✓ *Inserire in fase analisi rischi aggiuntivi al rischio di esplosione derivante dall'inesco accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto nelle attività di scavo (allegato XII).*
- ✓ *In caso di livello di rischio inaccettabile, inserire ai sensi art 25 del D. Lgs 81/2008 un costo di messa in sicurezza convenzionale (bonifica bellica), oneri sicurezza non soggetti a ribasso.*

In ottemperanza all'approccio adottato, la valutazione del rischio fornirà al Coordinatore Sicurezza dell'opera gli strumenti necessari per definire il livello di rischio, secondo due tipologie prevalenti:

- a. Livello di rischio accettabile per l'area oggetto di monitoraggio, nell'ipotesi in cui il rilievo geofisico non documenti la presenza di anomalie di cui a massa tipo a potenziale rischio bellico residuo; in tal caso non necessita un iter procedurale di messa in sicurezza convenzionale;
  - b. Livello di rischio non accettabile, nell'ipotesi in cui il rilievo geofisico documenti la presenza di anomalie di campo magnetico di cui a massa tipo ascrivibile a potenziale rischio bellico residuo; in questo caso è opportuno attivare un iter procedurale di messa in sicurezza presso gli enti ministeriali preposti (Ministero Difesa – 5° Reparto Infrastrutture – Ufficio Bcm Padova) attività definita da normativa tecnica vigente "bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici."
- **Parere Ministero Lavoro Politiche Sociali 29/12/2015.**
- b. Il parere in esame è espresso in merito a specifica richiesta di chiarimenti a cura del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, avanzata con istanza d'interpello, avente per oggetto l'interpretazione dell'art.12 del D.lgs. N. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni, riguardava esattamente la corretta applicazione ed interpretazione delle modifiche apportate da Legge n 177/2012 al T.U.S. 81/2008 in materia di ordigni bellici in territorio nazionale. I punti rilevanti del parere sono:

- La valutazione del rischio bellico di cui alla norma citata (art.91 comma 2bis – D.lgs. 81/2008) deve intendersi riferita ad attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia.
- La valutazione del rischio bellico di cui alla norma citata deve essere sempre eseguita dal Coordinatore per la Sicurezza, in sede progettuale, qualora in cantiere siano previste attività di scavo, nell'ambito del P.S.C. sulla base dei dati disponibili quali analisi storica, analisi documentale ed eventuale analisi strumentale (rilievo geofisico).
- Circolare C.N.I (Consiglio Nazionale Ingegneri) 26/05/2017 – Rev. n. 1° Luglio 2018.

Le recenti circolari emanata dal Consiglio Nazionale Ingegneri (26 maggio 2017 – Revisione n.1 - Luglio 2018) dal titolo "Linee guida per il C.S.P. relative alla valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi e valutazione del rischio in caso di esplosione" conferma l'approccio normativo adottato, disponendo che la "valutazione del rischio inerente, la presenza di ordigni bellici inesplosi deve intendersi riferita alle attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come previsto dall'articolo 28 del D.lgs. 81/2008, rientranti nel campo di applicazione del titolo IV del predetto decreto". In sintesi si ribadisce l'obbligatorietà della "Valutazione Rischio Bellico" a cura del Coordinatore della Sicurezza dell'opera ed in caso di livello di rischio non accettabile o non escludibile, l'attivazione della procedura di messa in sicurezza convenzionale, definita "bonifica ordigni bellici". Sarà poi l'Ente Committente ad affidare l'incarico di bonifica ordigni bellici ad impresa specializzata B.C.M. iscritta all'albo ministeriale di riferimento (Ministero della Difesa).

La stessa circolare conferma che gli strumenti messi a disposizione del coordinatore per la sicurezza per una razionale valutazione rischio bellico residuo è gli stessi già descritti dal competente Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali in circolare del 29 dicembre 2016.

Il Coordinatore della Sicurezza preposto ad eseguire la valutazione del rischio bellico residuo, alla fine del processo di gestione del rischio, dovrà inserire nel documento di valutazione rischi residuali (PSC) le procedure operative da adottare in relazione al livello di accettabilità del rischio stesso.

La procedura operativa da adottare a cura del C.S.P. sulle aree oggetto di futura antropizzazione definite a livello di rischio accettabile, nel caso di rinvenimento fortuito ed imprevisto di un ordigno residuo bellico, a titolo di messa in sicurezza d'emergenza, consiste nell'attivazione di un iter procedurale di "bonifica bellica occasionale", mediante sospensione immediata delle attività di scavo, segnalazione rinvenimento alle A.M. competenti preposte, intervento finale di disattivazione o distruzione definitiva in sito, a cura dell'ente ministeriale preposto.

La procedura operativa da adottare a cura del C.S.P. sulle aree oggetto di futura antropizzazione definite a livello di rischio non accettabile, qualora si ritenga opportuno eliminare il rischio bellico residuo, a titolo di messa in sicurezza convenzionale preventiva, consiste nell'attivazione di un iter procedurale di "bonifica bellica sistematica terrestre", iter amministrativo a cura delle A.M. competenti.

Nella fattispecie in esame l'organo esecutivo normativamente preposto, ai sensi del D. Lgs 66/2010 e D. Lgs 20/2012 in materia di rilascio di "parere vincolante" in merito all'autorizzazione a

procedere, direzione e sorveglianza dei lavori e verifica finale delle operazioni di bonifica bellica, è il 5° Reparto Infrastrutture – Ufficio B.C.M. di Padova.

#### 4. METODOLOGIA APPLICATA

Alla luce della normativa tecnica complessiva richiamata in paragrafo precedente, la valutazione del rischio inerente all'eventuale presenza di ordigni bellici inesplosi deve intendersi riferita alle attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come espressamente previsto dall'art. 284 del d.lgs. n. 81/2008", rientranti nel campo di applicazione del titolo IV del citato decreto.

In ottemperanza alle disposizioni legislative descritte in paragrafo precedente, seguendo il "modus operandi" descritto in Linee Guida Sicurezza in materia (2017-2018), il processo di gestione del rischio bellico residuo ascrivibile al sito progettuale viene affrontato partendo da un'ideale analisi storiografica preliminare, con raccolta di tutte le informazioni relative all'attività bellica del territorio in esame.

L'attività storica preliminare dovrà essere poi debitamente integrata da un'analisi documentale specifica, al fine di consentire al Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione dell'opera designato di definire un livello generale di accettabilità o non accettabilità del rischio residuo, in relazione ai dati storici ufficiali ed alle conoscenze note. Le linee guida sicurezza ivi richiamate rappresentano pertanto la base di partenza per progettare le più adeguate misure di prevenzione e protezione in analogia all'adozione di approcci, comportamenti e "modus operandi" per gli scenari di rischio prevedibili.

L'analisi storiografica ci permette di conoscere l'attività bellica specifica dell'ambito territoriale analizzato, armonizzando i dati ufficialmente documentati sensibili resi da archivi storici territoriali competenti (comunali, provinciali, A.N.P.I., prefettizi, ecc..).

In sede di analisi storiografica preliminare, funzionale alla valutazione del rischio bellico residuo, è stato adottato un approccio sintetico, funzionale ad ottenere una combinazione logica dei dati raccolti.

Lo studio storico preliminare inizia con la descrizione dei primi cenni storici sintetici relativi all'ambito comunale di competenza, estratti da archivistica resa disponibile a cura degli enti territoriali competenti. Successivamente vengono elaborati i dati sensibili relativi all'attività bellica documentata per il singolo ambito territoriale di competenza, estratti in maniera sintetica da più fonti ufficiali disponibili, in quanto ogni singolo evento bellico di natura rilevante è riportato e trattato da più fonti ed in più testi specifici.

Le informazioni rilevanti sono poi state filtrate, in particolare le notizie fornite da memorie storiche di singoli combattenti o singole truppe impiegate in un determinato fronte, comprese le rappresentazioni cartografiche relative alla disposizione di truppe o mezzi impiegate.

In merito alla documentazione iconografica scelta sono state utilizzate fotografie aeree immagini prodotte da archivi alleati o collezioni private o pubbliche o da sitografia specializzata,

nell'ottica di documentare le tipologie e gli effetti specifici sul territorio di bombardamenti su aree obiettivo, consapevoli dell'importanza delle immagini.

L'analisi documentale successiva, riferibile al contesto generale oggetto di intervento, descrive in sintesi lo stato di fatto attuale dei singoli ambiti territoriali in esame, analizzati dal punto di vista geografico, geologico e idrogeologico generale. L'obiettivo dell'analisi documentale integrativa è duplice:

Verificare la presenza e l'incidenza di eventuali interventi di natura antropica che hanno alterato le condizioni del piano di campagna originario, risalente al periodo bellico (riporti, rimaneggiamenti, opere antropiche in elevazione o in profondità);

Valutare l'impatto e l'incidenza delle opere progettuali rispetto al piano di campagna attuale ed al piano di campagna originario, al fine di definire il potenziale rischio e la quota presunta di interferenza con ordigni residuati bellici inesplosi.

La sovrapposizione tra lo stato di fatto esistente e lo stato di progetto nella fase attuale disponibile, consentirà di definire la potenziale interferenza e l'incidenza delle opere progettuali rispetto al piano campagna originario del periodo bellico. Interventi previsti in sede progettuale in strati di terreno o substrati sottoposti ad importanti interventi antropici pregresse, riducono notevolmente la possibilità di interferire con potenziali ordigni residuati bellici.

Sarà poi compito dello stesso soggetto preposto al coordinamento riportare la procedura di messa in sicurezza convenzionale prevedibile in relazione al livello di rischio documentato.

## 5. ANALISI STORIOGRAFICA

In sede di analisi storiografica preliminare, funzionale alla valutazione del rischio bellico residuo, è stato adottato un approccio sintetico, funzionale a ottenere una combinazione logica dei dati raccolti, provenienti da più fonti ufficiali disponibili, poiché ogni singolo evento bellico di natura rilevante è riportato e trattato da più fonti ed in più testi specifici. Le informazioni rilevanti sono poi state filtrate, in particolare le notizie fornite da memorie storiche di singoli combattenti o singole truppe impiegate in un determinato fronte, comprese le rappresentazioni cartografiche relative alla disposizione di truppe o mezzi impiegati. In merito alla documentazione iconografica scelta sono state utilizzate fotografie aeree immagini prodotte da archivi alleati o collezioni private o pubbliche o da sitografia specializzata, nell'ottica di documentare le tipologie e gli effetti specifici sul territorio di bombardamenti su aree obiettivo, consapevoli dell'importanza delle immagini prodotte.

### 5.1.CENNI STORICI

La storia del territorio comunale di Vinci ruota attorno al Castello dei Conti Guidi, edificato nell'Alto Medioevo attorno all'anno 1000. Dopo il dominio da parte dei Conti Guidi, il 12 agosto del 1254, Vinci e il suo Castello si sottomisero a Firenze, tuttavia, dopo la battaglia di Montaperti,

rientrarono nuovamente in possesso di una parte delle loro proprietà, che rivendettero nuovamente a Firenze nel 1273. Vinci fu spesso oggetto di contesa tra molte città nemiche di Firenze: nel 1315 le truppe di Ugucione della Faggiola riuscirono per un breve periodo a scacciare i fiorentini insediando Binduccio degli Adimari, fino a quando quest'ultimo riconsegnò a caro prezzo Vinci ai fiorentini. Tra il 1320 e il 1326 Vinci resistette agli attacchi di Castruccio Castracani e nel 1364 di John Hawkwood detto "*l'acuto*", capo delle compagnie di ventura degli inglesi al soldo di Pisa.

Nel 1372 Vinci fu trasformato in comune; la rocca dei Conti Guidi venne adibita a sede del podestà.

Nel 1424 il territorio di Vinci venne accorpato con la podesteria di Cerreto Guidi, pur restando la sede del podestà venne a Vinci fino a che nel 1475 la residenza viene alternata fra i due centri.

Nel 1772 viene tolta la podesteria da Vinci e aggregata a quella di Cerreto Guidi contestualmente alla sottomissione al vicariato di Empoli. Nel 1774 addirittura viene abolito il comune di Vinci con la successiva aggregazione del relativo territorio al comune di Cerreto Guidi.

Nonostante le vicissitudini politiche e privato del ruolo amministrativo Vinci continuò ad avere una economia prettamente agricola basata sul sistema della mezzadria tipico della Toscana.

In epoca recente, nel 1954, per un decreto del presidente della repubblica Einaudi, Vinci è nuovamente comune in omaggio alla memoria di Leonardo.

## 5.2. ATTIVITA' BELLICA DOCUMENTATA

### 5.2.1. ATTIVITA' BELLICA CAMPALE

Tutto il territorio fiorentino fu interessato da intensa attività partigiana, in particolare dopo l'armistizio del 1943. Il territorio comunale di Vinci venne liberato il 2 settembre 1944, dopo la conclusione della battaglia per la liberazione del capoluogo fiorentino.

Già nelle fasi immediatamente successive alla liberazione di Roma, il 4 giugno 1944, il Comitato di Liberazione Nazionale fornì precise indicazioni sulla necessità di promuovere a Firenze un'azione militare e politica da parte del Comitato Toscano di Liberazione Nazionale (C.T.L.N.), concomitante all'arrivo in città delle prime avanguardie alleate. Niente del genere si era ancora mai verificato in Italia e si trattava di dimostrare agli Alleati e al nord ancora occupato il diritto del popolo italiano all'autogoverno e all'amministrazione civile della cosa pubblica, fondata sul confronto democratico delle idee e dei programmi. Nei due mesi che separarono la liberazione di Roma da quella di Firenze, gli eserciti alleati trovarono a ridosso delle colline del Chianti un'inaspettata resistenza da parte delle forze tedesche in ritirata. A Firenze, mentre la popolazione

viveva in uno stato di crescente tensione, le forze della Resistenza si stavano organizzando, anche se l'attività della polizia politica fascista, la famigerata banda Carità, e della Gestapo, creava seri problemi d'interdizione alle azioni dei patrioti.

Il 7 giugno fu scoperta dai nazifascisti la trasmittente clandestina Radio Cora e tutti gli operatori furono fucilati. Appena cinque giorni dopo però questo servizio, definito dagli Alleati "uno dei migliori servizi d'informazioni militari con i quali siamo rimasti in contatto su tutti i fronti", fu riattivato e rimase in funzione fino alla liberazione della città.

In luglio il C.T.L.N. diramò l'ordine alle formazioni partigiane raccolte intorno a Firenze di convergere sulla città. I genieri tedeschi iniziarono a minare i ponti sul fiume. Soltanto il Ponte Vecchio fu salvato al prezzo però della distruzione dei quartieri medievali di Por Santa Maria e di via Guicciardini, le cui rovine furono anche minate. La battaglia finale per la liberazione di Firenze avvenne nell'agosto del 1944; vediamo come descritte le principali vicende, estratte da archivio ANPI fiorentino.

29 luglio 1944: è emanato l'ordine di sgombero dei lungarni. La scelta dei comandi nazisti di salvare Ponte Vecchio comporta la distruzione di Por Santa Maria da un lato e di via Bardi, gran parte di via Guicciardini e Borgo San Jacopo dall'altro. Migliaia di famiglie sono costrette a lasciare le case, con la consapevolezza di non farvi più ritorno, nella disperata ricerca di luoghi sicuri. Gli sfollati occupano il carcere delle Murate, le chiese, abitazioni di conoscenti e soprattutto, in Oltrarno, Palazzo Pitti, la sede dei granduchi di Toscana e, quindi, dei re d'Italia, chiamata ad accogliere il popolo di Firenze. Migliaia di persone ne accalcano le sale e i cortili, in una promiscuità totale, strette fra la precarietà delle esistenze e i timori per la prossimità del conflitto. Intanto, dopo aver combattuto per mesi sul Pratomagno e in provincia, le brigate comuniste (Sinigaglia, Caiani, Lanciotto), riunitesi nella Divisione Arno, sotto il comando di Aligi Barducci, «Potente», il 6 luglio, e quelle di Giustizia e Libertà (brigate Rosselli) si approssimano alla città. Dalla via Senese si avvicinano le truppe "alleate". Nella notte fra il 3 e il 4 agosto i tedeschi fanno saltare i ponti. I boati delle esplosioni delle mine fanno tremare le abitazioni, l'aria si riempie di fumo, i detriti schizzano nelle strade vicine. La stessa mattina del 4 agosto le truppe britanniche con i reparti coloniali entrano a Firenze da Porta Romana. Ma per l'Oltrarno i pericoli non sono finiti, tra i bombardamenti delle batterie tedesche da Monte Morello e da Fiesole e la presenza dei franchi tiratori fascisti. Questa è l'ultima eredità che Alessandro Pavolini, già federale della città e ora segretario nazionale del Partito fascista repubblicano, ha lasciato ai suoi concittadini: gruppi di armati con il compito di sparare contro chiunque si aggiri per strada, dai militari alleati, ai partigiani, ai civili. E in quei giorni, nei quali le abitazioni sono prive di qualsiasi servizio idrico ed elettrico, anche uscire per prendere l'acqua può risultare fatale. La minaccia viene debellata dai partigiani che scatenano una decisa caccia contro i cecchini eliminati nei giorni successivi.

I britannici attendono. Consapevoli di quanto sia pericoloso condurre una guerriglia urbana, preferiscono lasciare il compito ai partigiani e muovere piuttosto all'esterno della città così da accerchiare le formazioni tedesche. Intanto, grazie a due giovani partigiani, Enrico Fischer ed Orazio Barbieri, viene scoperta la praticabilità del Corridoio vasariano che collega Palazzo Pitti con Palazzo Vecchio e, con la complicità dei vigili urbani, è allestita una linea telefonica che

consente al comando delle brigate e al CTLN di concordare il piano dell'insurrezione. Nella notte dell'8 agosto una scheggia di mortaio colpisce a morte Potente, ma i piani della battaglia sono noti.

03 agosto 1944: alle ore 21 truppe tedesche fanno saltare i ponti sull'Arno, tranne Ponte Vecchio, tentando di fermare l'avanzata angloamericana. Minano e abbattono le aree attorno al Ponte Vecchio. La popolazione civili si rifugia presso Palazzo Pitti e le zone attorno al Duomo di Firenze.

11 agosto 1944: fragorosi nel silenzio assoluto che domina sulla città, i rintocchi della campana di Palazzo Vecchio, subito seguita da quella del Bargello, danno il segnale dell'insurrezione contro i nazifascisti. I partigiani, raccolti in Oltrarno, ricevono l'ordine di passare il fiume ed attaccare le truppe tedesche. Contemporaneamente, verso le 7.00, lasciata la sede di via Condotta, entra in Palazzo Medici Riccardi il Comitato Toscano di Liberazione Nazionale (CTLN), nucleo delle forze politiche antifasciste, mente e guida della lotta di liberazione fin dall'inizio dell'occupazione nazista a seguito dell'armistizio dell'Italia con gli Alleati del settembre 1943. I nazifascisti, riorganizzatisi all'interno delle strutture della Repubblica sociale italiana (RSI), lo Stato collaborazionista voluto dal Terzo Reich per favorire il governo della penisola e sostenere le politiche di occupazione, eccellono nella rigorosa attuazione delle direttive naziste. Basti solo citare l'attività della banda Carità, il reparto specializzato nella lotta contro gli antifascisti, noto per le torture cui sottopone le proprie vittime e la radicalità delle politiche di persecuzione antiebraica attuate dalle autorità locali della RSI. Il comando nazista aveva deciso di abbandonare il centro, ma non la città. I tedeschi si attestano su una linea che va dalle Cascine fino all'Affrico, lungo il corso del torrente, distruggendone i ponti e la ferrovia, spezzando di fatto i collegamenti fra le varie brigate partigiane divise fra la zona del centro, quella di Porta a Prato e quella di Campo di Marte, e costrette a fronteggiare da sole il nemico. Le formazioni partigiane, pur avendo pochi mezzi, si oppongono alle controffensive tedesche: dal distaccamento della terza Rosselli che perde il proprio comandante cap. Del Monaco, il comandante in sottordine cap. Nannoni e il suo sostituto ten. Marziali nella difesa del cavalcavia del Viale Belfiore che i tedeschi intendevano far esplodere, ai giovani del Fronte della Gioventù che negli scontri al Ponte al Pino vedono cadere il proprio capo Paolo Galizia, dalle squadre cittadine a quelle apolitiche, alla Guardia di Finanza, agli agenti di Pubblica Sicurezza, a tutte le formazioni della Divisione Arno. Contemporaneamente si svolge la caccia ai franchi tiratori che ancora rappresentano una minaccia subdola e fatale per la popolazione.

15 agosto 1944: nella notte i tedeschi rioccupano piazza San Marco, ma sono respinti.

18 agosto 1944: i partigiani della terza brigata Rosselli sono a piazza delle Cure, quelli della Sinigaglia combattono a Rifredi, quelli della Lanciotto marciano su San Domenico. Gli scontri proseguono serrati.

27 agosto 1944: finalmente terminano i cannoneggiamenti sulla città.

31 agosto 1944: la terza Rosselli libera l'ospedali di Careggi, ultimo presidio tenuto dai tedeschi che avevano fatto saltare le fogne per impedire fughe dei degenti che avevano vissuto l'ultimo periodo nell'incubo della presenza nazista. La ritirata nazista da Monte Morello e la

liberazione di Fiesole, il primo settembre, segnano la fine della battaglia, con il venir meno di ogni minaccia bellica. La città è stata teatro di combattimenti per un mese. Il patrimonio urbanistico, abitativo, artistico è duramente provato. Alto il numero delle perdite subite nel corso del conflitto. La popolazione conta 379 morti e 1308 feriti, 205 i partigiani caduti in combattimento, 400 feriti, diciotto dispersi secondo dati del Comando militare del CTLN. I dolori per le prove subite s'intrecciano con le preoccupazioni e le necessità da affrontare per una ricostruzione tanto urgente quanto complessa, ma anche con le attese e le speranze di uomini e donne che tornano alla vita, sognando un futuro migliore. La battaglia è finita.

02 settembre 1944 – Truppe inglesi dell'Ottava Armata Britannica liberano il territorio comunale di Vinci. In figura due direttrici dell'avanzata campale alleata fino al fiume Arno, periodo giugno – agosto 1944.

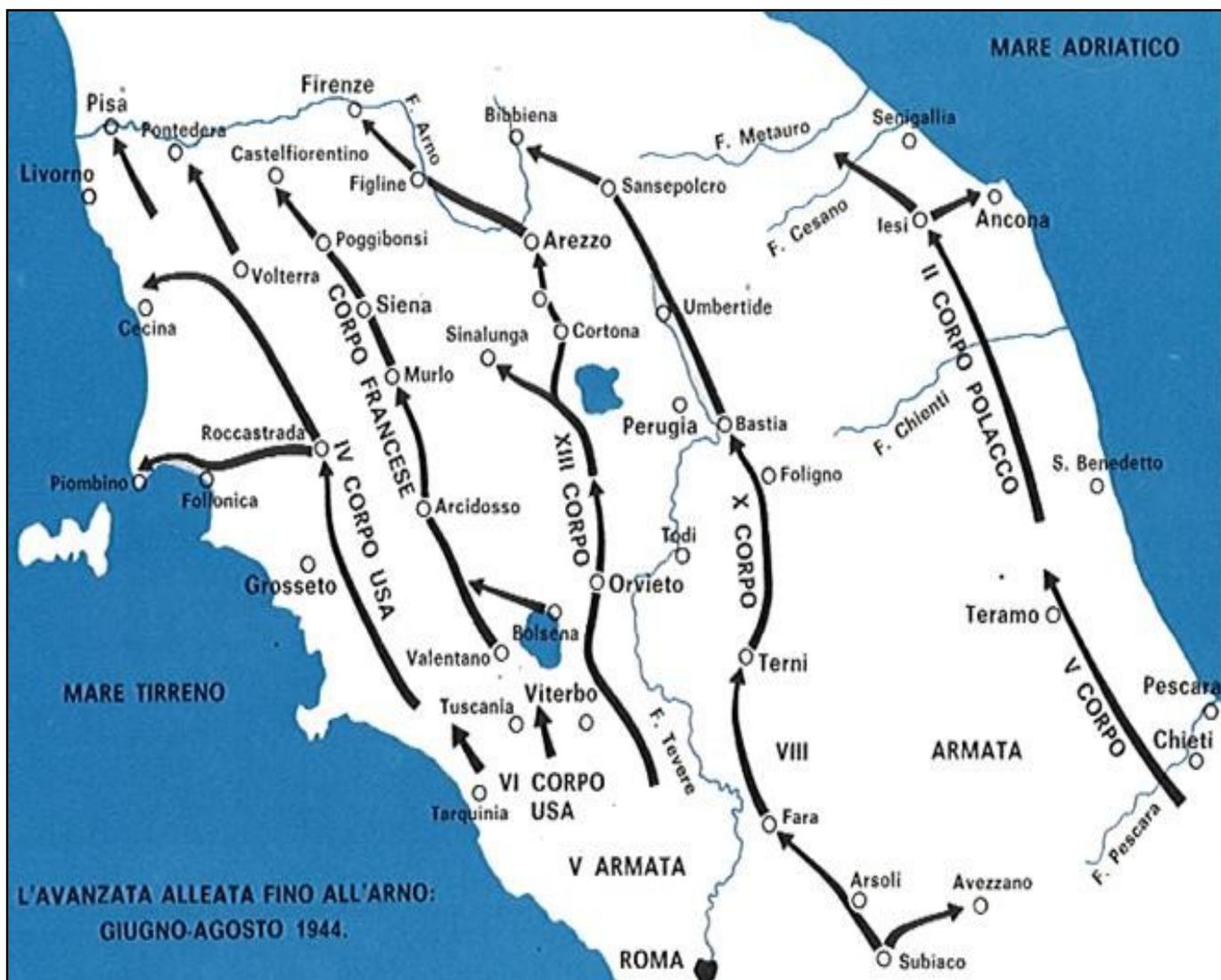


FIGURA 02 – MAPPA AVANZATA ALLEATA FINO AL FIUME ARNO – GIUGNO/AGOSTO 1944 FONTE: MINISTERO DIFESA – UFFICIO STORICO S.M.E.

## 5.2.2. ATTIVITA' BELLICA AEREA

Nel luglio 1944 i comandi angloamericani, con lo scopo di bloccare i movimenti di truppe, rifornimenti e munizioni delle divisioni tedesche presenti in Pianura Padana, lanciarono una potente offensiva aerea, chiamata Mallory Major, in onore dell'omonimo pilota abbattuto nei primi mesi del 1944.

Il compito della Tactical Air Force sarebbe stato quello di distruggere tutti i ventidue ponti ferroviari che attraversavano il fiume Po, da Alessandria fino all'Adriatico.

A tal fine, oltre millequattrocento bombardieri alleati eseguirono complessivamente cinquantanove missioni, sganciando 2300 tonnellate di ordigni da 500 o 1000 lbs; trattasi di dato puramente indicativo, considerato le innumerevoli incursioni aeree alleate eseguite a titoli di mitragliamento o spezzonamento locale, indirizzate verso obiettivi definiti dalle strutture ufficiali preposte occasionali o secondari. Tali incursioni aeree localizzate, avvenute sotto forma di mitragliamenti o spezzonamenti, avevano come obiettivo colpire le truppe germaniche di stanza in tutte le retrovie del fronte, al fine di minare i rifornimenti di armi, mezzi e personale militare tedesco. L'importanza di determinare l'attività aerea di un sito discende dalla considerazione che, secondo alcuni studi settoriali specifici, circa il 10-15% delle bombe d'aereo lanciate durante il secondo conflitto mondiale risultano tuttora inesplose. L'operazione "Strangle" prevedeva inoltre attacchi su alcune città dell'Italia settentrionale «da parte dei bombardieri pesanti americani e dei bombardieri britannici, pesanti e medi, che operavano di notte». Le incursioni aeree, che avevano come obiettivi prevalentemente gli scali ferroviari, situati all'interno dei centri urbani densamente popolati, causarono danni.

Durante il secondo conflitto mondiale la cronologia ufficiale dei bombardamenti aerei alleati eseguiti dall'United States Air Army Force (U.S.A.A.F.), che riepiloga in modo analitico tutti i bombardamenti aerei americani avvenuti nel periodo della seconda guerra mondiale, dal 1941 al 1945, in tutto lo scacchiere bellico mondiale, compreso l'ambito provinciale fiorentino. La campagna aerea alleata si intensificò dal gennaio 1944, colpendo in particolare, oltre al capoluogo di Firenze, le località di Pontedera (1° gennaio 1944), Poggibonsi (15 gennaio 1944), Certaldo e Pistoia (18 gennaio), Siena (29 gennaio), Colle Val d'Elsa (5 febbraio) e per tutti i due mesi iniziali, i porti di Piombino, Livorno, Talamone, Porto Santo Stefano. Il 7 marzo 1944, avvenne l'unica incursione sul territorio in esame; alcuni quadrimotori B-24 *Liberators* diretti probabilmente su Pontassieve, lasciarono partire una scarica di bombe sulla piccola località di Spicchio in comune di Vinci, uccidendo sedici civili.

## 5.2.3. REPORT ARCHIVI UFFICIALI

Archivistica specifica ministeriale, con spoglio del materiale reso disponibile, valutato con documentazione ufficiale specifica, verificata per il periodo 1967 – 2010, ha evidenziato per il territorio provinciale fiorentino complessivo, una serie di rinvenimenti di ordigni esplosivi residuati bellici inesplosi,

riferibili prevalentemente a manufatti bellici di piccolo e medio calibro (colpi d'artiglieria, bombe da mortaio, mine antiuomo ed anticarro),

Oltre ai suddetti rinvenimenti diffusi, sono state ritrovate in corso di scavo alcune bombe d'aereo inesplose (prevalentemente da 500 e 1000 Lbs GP), rinvenute in particolare presso nodi di comunicazione stradali e/o ferroviari, banchine portuali o sede di stabilimenti industriali convertiti all'epoca a fini militari.

Nell'ambito specifico in esame, il territorio comunale di Vinci, analizzato nello stesso periodo temporale di riferimento (1967-2010), abbiamo evidenza di un unico rinvenimento di ordigni residuati bellici inesplosi, risalente al 2001, come evincibile in tabella allegata

DATA	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITÀ	REPERTAZIONE ORDIGNI
05/10/01	FIRENZE	VINCI	AREA UTILIZZATA A FINI INDUSTRIALI POSTA IN VIA PIETRAMARINA, 24 – OPERE DI URBANIZZAZIONE	1 ORDIGNO RESIDUATO BELLICO INESPLOSO DI PICCOLO CALIBRO (CAL.75 MM)

FIGURA 03 – TABELLA RINVENIMENTI UFFICIALI TERRITORIO COMUNALE DI VINCI [FONTE. ARCHIVI UFFICIALI ENTI TERRITORIALI]

- Nell'ottobre 2017 il Ministero della Difesa ha reso disponibile uno studio specifico riepilogativo dei rinvenimenti ufficialmente censiti di ordigni residuati bellici inesplosi in tutto il territorio nazionale, riferito al periodo 2010-2015, denominato "UXO Analysis".

La tipologia prevalente di ordigni residuati bellici rinvenuti in territorio provinciale fiorentino è la seguente:

- N. 251 bombe da mortaio (calibri prevalenti 81-88 mm.);
- N.95 colpi di artiglieria (piccolo, medio e grosso calibro);
- N.39 bombe a mano (fabbricazione varia);
- N.05 bombe d'aereo (500-1000 Lbs);
- N.05 bombe da fucile;
- N.03 mine.

Riportiamo nei grafici seguenti quadro provinciale fiorentino (totale complessivo: 113 ordigni complessivi repertati) e quadro regionale toscano (totale complessivo: 2.664 ordigni complessivi repertati).

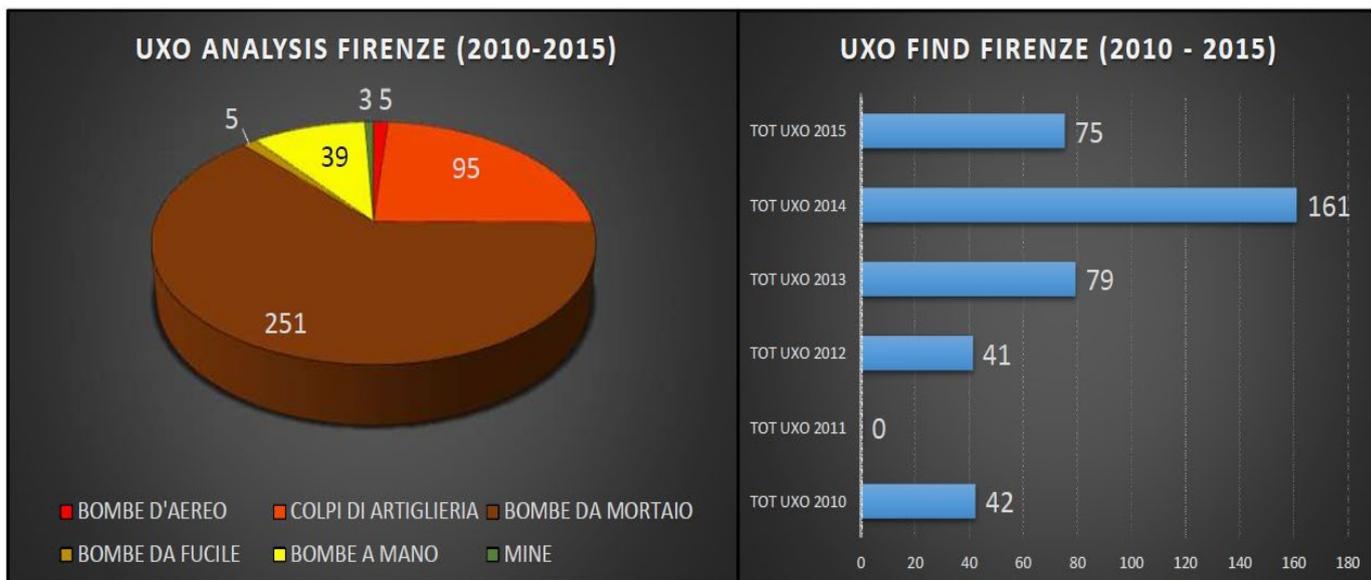


FIGURA 04 – QUADRO RINVENIMENTI PROVINCIA FIRENZE 2010-2015 [FONTE UXO ANALYSIS MINISTERO DIFESA]

Nello stesso periodo analizzato il quadro regionale toscano complessivo riporta i seguenti dati di sintesi:

- N. 876 bombe da mortaio (calibri prevalenti 81-88 mm.);
- N.687 colpi di artiglieria (piccolo, medio e grosso calibro);
- N.558 bombe a mano (fabbricazione varia);
- N.25 bombe d'aereo (500-1000 Lbs);
- N.32 mine (antiuomo-anticarro);
- N.18 bombe da fucile.

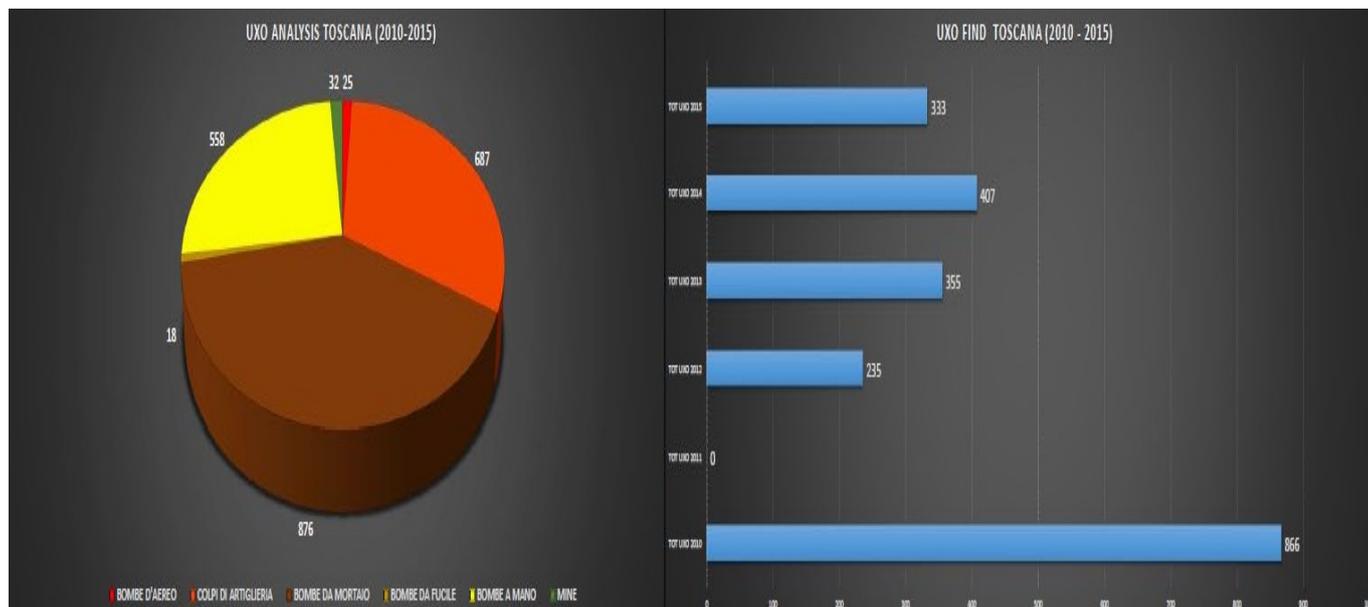


FIGURA 05 – QUADRO RINVENIMENTI REGIONE TOSCANA 2010-2015 [FONTE UXO ANALYSIS MINISTERO DIFESA]

## 6. ANALISI FOTOGRAMMETRICA

Durante la II Guerra mondiale, la foto ricognizione aerea giocò un ruolo decisivo per il successo delle campagne di bombardamento strategico degli Alleati. Grazie all'uso di tecniche allestite dalla Royal Air Force britannica, la ricognizione Alleata fornì l'informazione necessaria per identificare gli obiettivi, progettare gli attacchi e valutare i danni inferti con i bombardamenti aerei. Com'è noto, l'Italia cominciò ad essere oggetto di attacchi aerei già dal giorno successivo all'entrata in guerra contro l'Inghilterra e la Francia (10 giugno 1940), con l'incursione aerea su Genova e Torino (11/12 giugno 1940); l'ultimo bombardamento sull'Italia avvenne il 4 maggio 1945. Cinque lunghissimi anni di attacchi aerei. L'Aerofototeca Nazionale (AFN) dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD), riguardante al Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo, conserva un fondo di eccezionale importanza storica (fondo MAPRW), che raccoglie le immagini prodotte dagli Alleati per scopi di ricognizione durante la Campagna d'Italia del 1943-1945. Secondo un documento del Dipartimento della Difesa americana la percentuale di malfunzionamento dei detonatori di queste bombe "storiche" è valutabile tra l'8% e il 10%, (caso italiano corrisponderebbe a 37.900 tonnellate di bombe d'aereo inesplose, corrispondenti grosso modo a 80.000-100.000 ordigni di vario tonnellaggio).

La foto interpretazione è uno dei metodi utilizzati per valutare il grado di rischio residuale potenziale di un sito progettuale; si tratta in particolare dello studio delle anomalie prodotte da bombardamento aereo alleato, individuabili tramite la lettura delle fotografie aeree disponibili o realizzabili *ad hoc* da parte dei gruppi di ricognizione fotografica, eseguita dalle formazioni aeree alleate dopo un bombardamento aereo su obiettivo "sensibile". In merito all'utilizzo dell'analisi fotogrammetrica per definire la presenza o meno di un ordigno inesplosivo, ricordiamo che le migliori indicazioni visive sulla potenziale presenza di un ordigno bellico inesplosivo interrato (bomba d'aereo inesplosa) sono rappresentati da chiari e definiti fori presenti nel piano di campagna esistente. Contestualmente è evidente l'assenza di danni causati da esplosione, assenza di frammenti o schegge nelle immediate vicinanze dell'obiettivo primario dell'incursione aerea. In aree non urbanizzate o moderatamente antropizzate, sottoposte a bombardamento aereo, è possibile notare delle depressioni causate dall'impatto dell'ordigno, causate dalle dimensioni, dal peso, dalla velocità e dalla natura del terreno impattato. In sede di accesso presso archivi ufficiali alleati non sono state rese disponibili fotografie aeree relative all'unica incursione aerea occasionale documentata su territorio di Vinci.

## 7. ANALISI BALISTICA

Analizziamo alcuni elementi di balistica, ramo della fisica meccanica che studia il moto *di* un proiettile e permette di stimare la quota media di potenziale rinvenimento di un ordigno bellico inesplosivo (proietto grosso calibro e/o bomba d'aereo), tenendo in debita considerazione la necessità di rapportare il dato oggetto di studio al piano di campagna presente nel periodo bellico in esame.

In termini di balistica sono tre i fattori di base principali che determinano la localizzazione di bombe d'aereo inesplose o proiettili di grosso calibro, presenti nel sottosuolo:

a) Angolo d'ingresso; b) Traiettoria orizzontale; c) Capacità di penetrazione.

## 7.1.ANGOLO D'INGRESSO

L'angolo d'ingresso necessita di una testimonianza oculare sulla direzione del bombardamento o la direzione del fuoco al fine di avere un primo indizio di partenza. Bombe d'aereo sganciate da un'altitudine fino a 10.000 metri normalmente entrano con un'incidenza che varia da 75° a 80°, mentre bombe sganciate da bassa quota hanno un angolo d'incidenza di circa 45°. In figura sei viene riprodotto lo schema riepilogativo angolo d'ingresso bomba d'aereo nel sottosuolo.

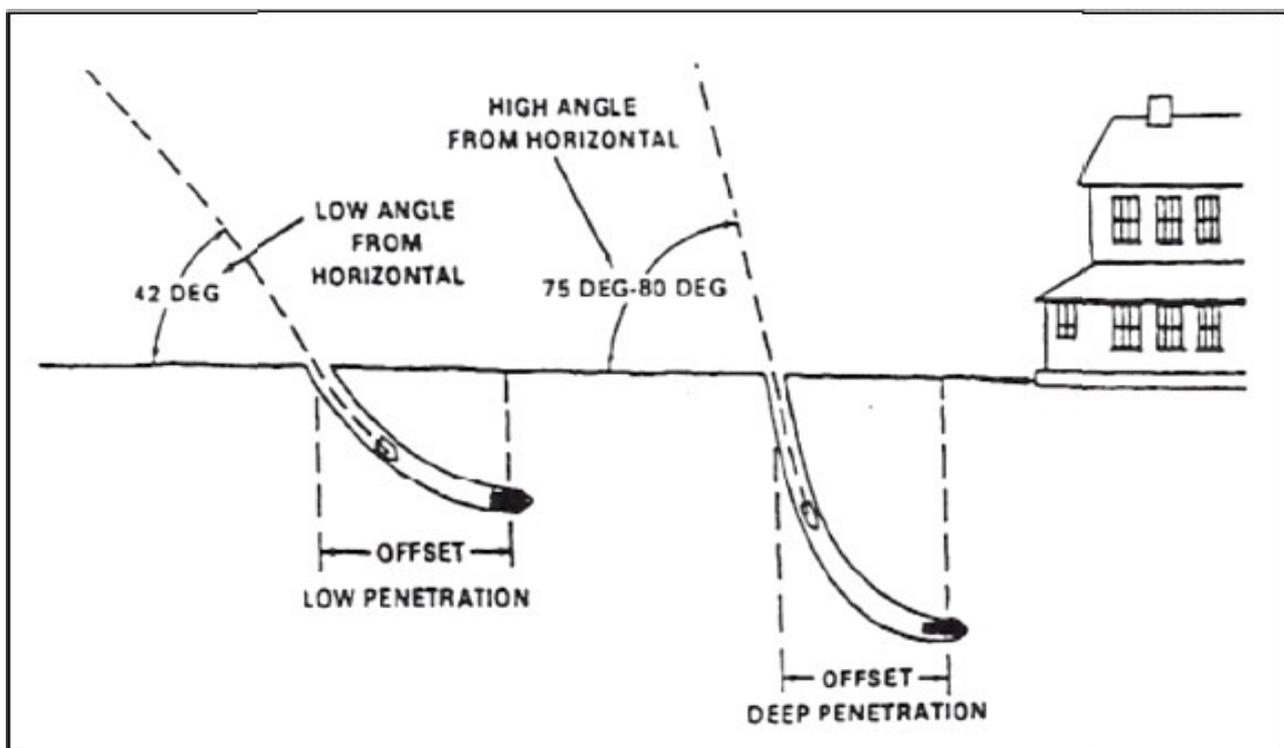


FIGURA 06 – SCHEMA ANGOLO D'INGRESSO E PENETRAZIONE BOMBA INESPLOSA [FONTE: GENIO MILITARE - MINISTERO DELLA DIFESA]

Nel caso di esplosione della bomba, la regola balistica di riferimento è che una carica di esplosivo militare fatta esplodere su di un terreno originario vi provoca un cratere ad imbuto la cui profondità è pari ad un centimetro per ogni dieci grammi di esplosiva. In successiva figura sette visibile la sezione stratigrafica tipo di un cratere di bomba esplosa.

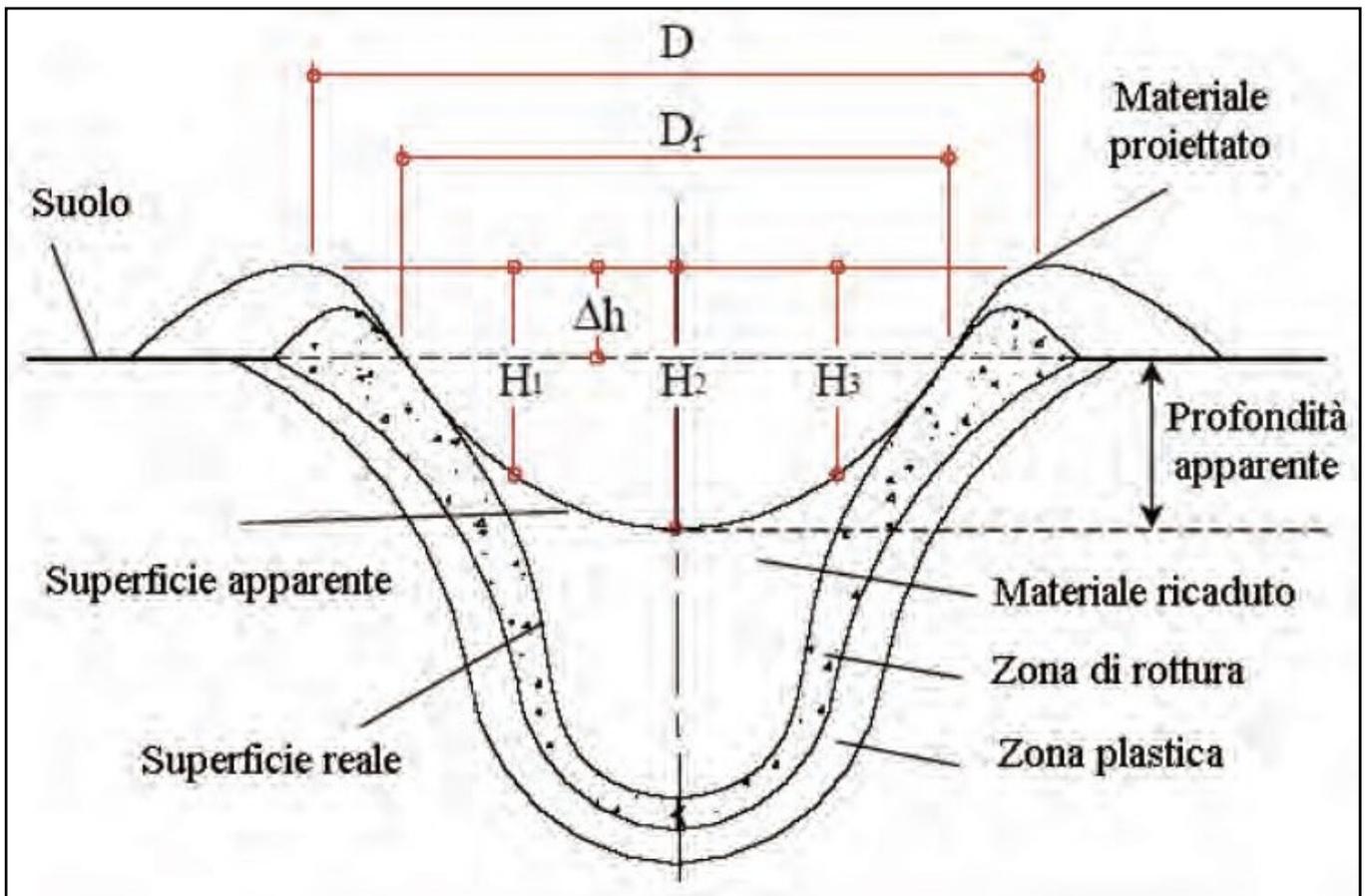


FIGURA 07 – SCHEMA SEZIONE STRATIGRAFICA TIPO CRATERE DI BOMBA ESPLOSA [FONTE: ENCICLOPEDIA DELLE ARMI – ELEMENTI DI BALISTICA]

## 7.2. TRAIETTORIA ORIZZONTALE

La traiettoria orizzontale rappresenta la distanza misurata dal centro del foro d'ingresso della bomba d'aereo o proietto inesplosa al centro dell'ordigno bellico posizionato ed interrato; tale misura corrisponde a circa un terzo della profondità di penetrazione.

La traiettoria sotterranea percorsa dall'ordigno tende a salire verso la superficie, prima che questo si arresti. In tabella in figura otto si evidenzia la relazione esistente tra diametro del foro di entrata, traiettoria orizzontale (distanza foro / posizione ordigno) e peso ipotizzato della bomba d'aereo lanciata, prendendo a riferimento base i tipici ordigni di seconda guerra mondiale, da altitudini variabili (5.000 /

7.500 / 10.000 metri di altezza).

PESO ORDIGNO ( KG / LBS )	Distanze approssimative espresse in metri lineari				DN FORO INGRESS (MT)
	CAPACITA' PENETRAZIONE		TRAIETTORIA ORIZZONTALE		
	MINIMA	MASSIMA	MINIMA	MASSIMA	
45,40 / 100	2,10	4,60	1,50	3,00	3,00
112,50 / 250	3,00	7,30	2,50	4,90	6,40
225,00 / 500	4,30	10,70	3,40	7,00	7,30
454,00 / 1000	4,60	12,20	3,70	7,90	10,10
908,00 / 2000	5,50	14,70	4,60	9,50	13,40
2270 / 5000	6,70	18,30	5,20	11,60	17,10

FIGURA 08 – TABELLA VALUTAZIONE FORO D'INGRESSO BOMBA INESPLOSA [FONTE: GENIO MILITARE - MINISTERO DELLA DIFESA]

In relazione alla tabella in esame si precisa che essa rappresenta una pura indicazione della capacità di penetrazione ipotetica di una bomba d'aereo lanciata su area target predefinita, in assenza di ostacoli fisici; tale valutazione finale in termini di penetrazione viene poi proporzionalmente ridotta a proposito dell'ostacolo frapposto all'impatto (struttura colpita, tipologia di terreno compatto o meno incontrato), rappresentata dal cosiddetto coefficiente di penetrazione.

### 7.3. CAPACITA' DI PENETRAZIONE

La capacità di penetrazione di un ordigno inesploso dipende dal tipo e consistenza del substrato da attraversare, dalla velocità d'impatto, dalla grandezza e peso dell'ordigno, dall'angolo d'ingresso.

Gli ordigni che colpiscono la superficie terrestre con una bassa incidenza di penetrazione tendono ad avere una traiettoria quasi orizzontale, fermandosi ad una breve distanza dal foro d'ingresso oppure girare su sé stessi e riuscire in superficie. Gli ordigni che colpiscono la superficie con un'alta incidenza di penetrazione (traiettoria verticale) tendono ad avere una maggiore penetrazione ed una minore traiettoria orizzontale. La capacità di penetrazione di un ordigno bellico è data dalla formula:

$$CP = CF \times [(1,00 [M.] / 100 [LBS]) \times PESO[LBS]]$$

La CP è riferita al piano campagna esistente durante il periodo bellico, pertanto devono essere tenute in considerazione eventuali modifiche del suolo avvenute nei periodi successivi. CF rappresenta il coefficiente di penetrazione stimato, in base alla consistenza media del terreno, peculiare a seconda che si consideri un substrato composto da rifiuto di roccia, roccia tenera, sabbia, argilla, limo-sabbioso, limo o strato di terreno imbevuto d'acqua fino a saturazione. La CP è riferita ad una tipologia di terreno mediamente compatto, è perciò suscettibile di leggere variazioni in merito alla profondità di ritrovamento dell'ordigno esplosivo residuo bellico. Il Ministero della Difesa, ha definito come quota massima di rinvenimento ordigni residui bellici inesplosi la profondità di - 7,00 metri da piano di campagna originario, risalente al periodo bellico esaminato (Circ. Ministero Difesa – Prot. MD/GGEN/01 03437/121/701/11 – 08.06.2011.). Tale condizione estrema di penetrazione è chiaramente riferibile a casi limite rappresentati da tipologie di sottosuolo interessate da terreni ad elevata permeabilità quali limi molto fini o materiali assimilabili. Oltre questa quota massima di riferimento, non sono ritenute necessarie applicare procedure di messa in sicurezza convenzionale. In figura nove schema grafico dell'andamento della profondità di penetrazione in funzione della velocità d'impatto per un proiettile di acciaio di oltre 200 Kg di massa tipo (classica bomba d'aereo inesplosa da 500 Lbs) su tre diversi obiettivi standard (strutture in muratura, cemento od acciaio).

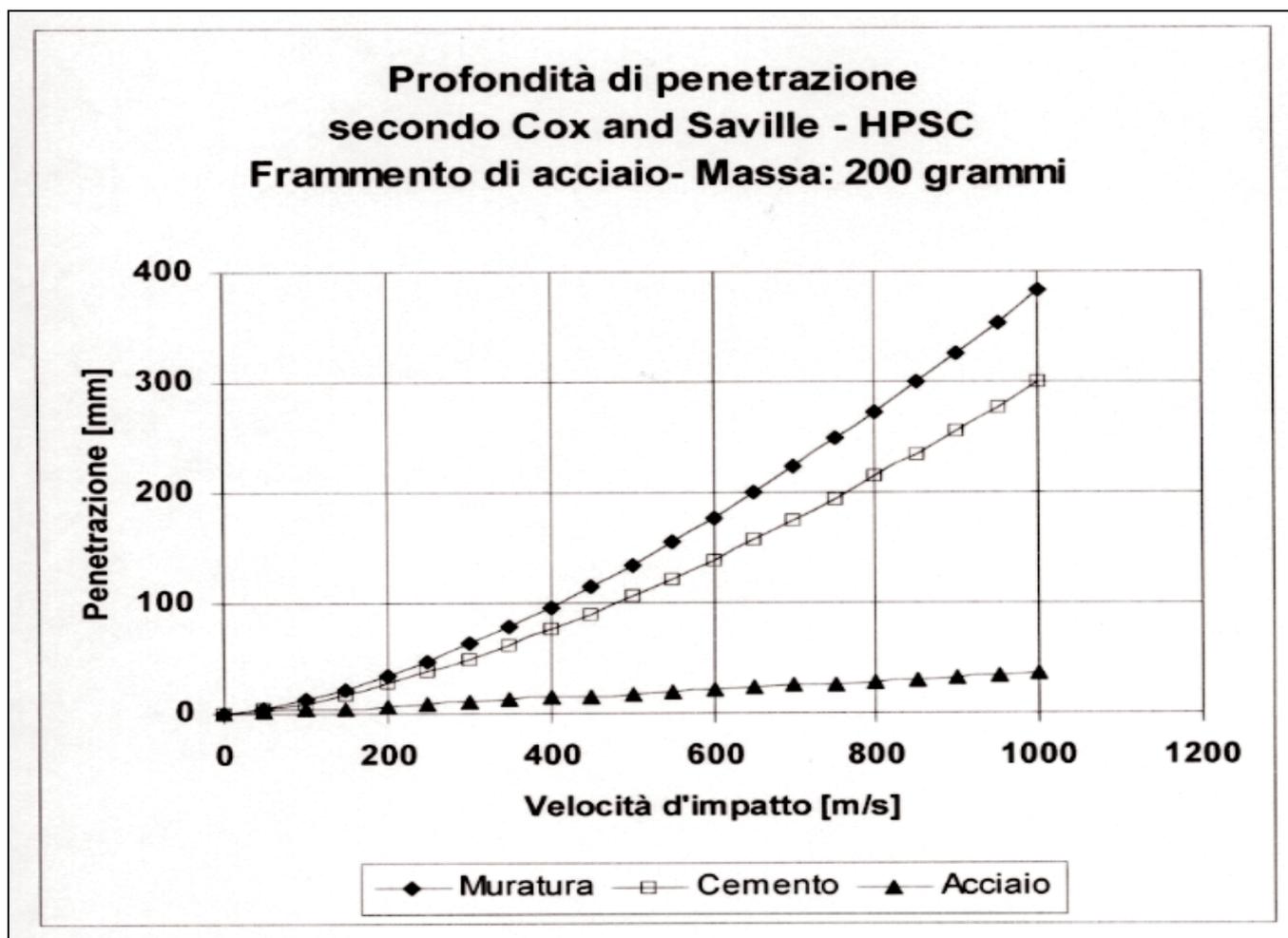


FIGURA 09 – DIAGRAMMA PROFONDITA' DI PENETRAZIONE IN RELAZIONE A MATERIALE [FONTE: HIGH PRESSURE SAFETY CODE DI B.G. COX E G. SAVILLE (1975)]

Come descritto in grafico precedente un "proiettile", si muove nello spazio seguendo la sua traiettoria fino al punto, potremmo dire, di atterraggio o collisione con ostacoli quali: abitazioni, strutture, persone, automobili e via dicendo, prima della naturale conclusione della sua corsa.

Quando il "proiettile" collide con l'obiettivo da luogo ad un danno da impatto o "penetrazione", consistente in uno schiacciamento o rientranza o craterizzazione, che può spingersi sino allo sfondamento e perforazione, della superficie colpita, limitando la successiva penetrazione nel terreno.

In successiva figura dieci il comportamento di residui dell'esplosione (proiezione di schegge) di masse tipo ridotte cui distanza massima di deposizione al suolo dal cratere, che sembrerebbe non poter superare i 60 metri indipendentemente dalla carica con massima concentrazione all'interno del cratere.

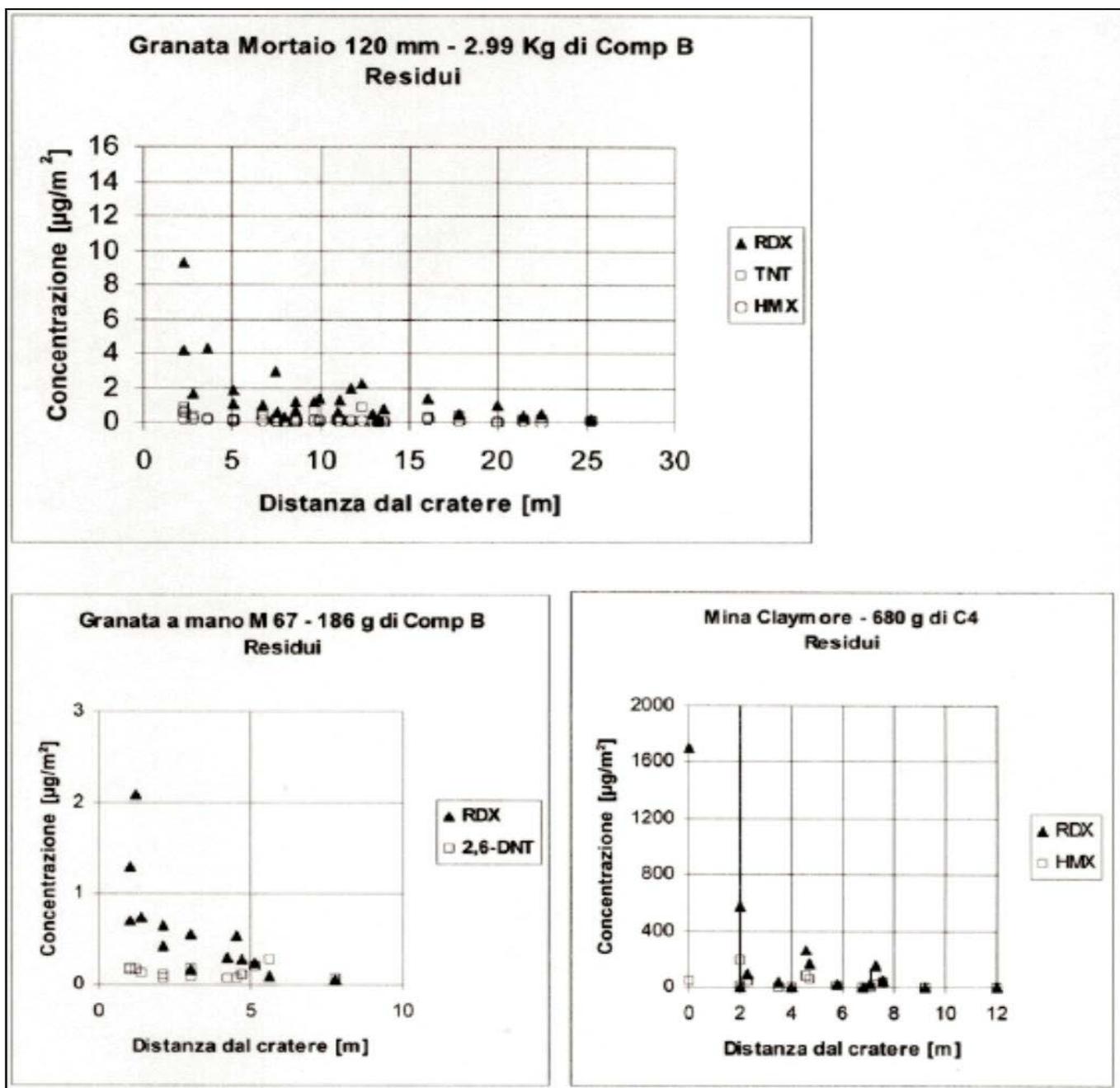


FIGURA 10 – DISTANZA RESIDUI DI UN'ESPLOSIONE FONTE: ISA – ISTITUTO SUPERIORE ANTINCENDI

## 8. ANALISI DOCUMENTALE

L'analisi dello stato di fatto, sovrapposta poi allo stato di progetto, consente di ottenere parametri utili sul suolo e sul sottosuolo in esame, per coordinare ed armonizzare informazioni utili in merito ad alterazioni del piano di campagna attuale, rispetto a quello originario del periodo in esame.

Dal punto di vista geografico generale il territorio di Vinci, posto sul confine ovest della provincia di Firenze, in una rappresentazione assai schematica può essere suddiviso in tre principali ambiti:

- La valle dell'Arno, con i nuclei storici di Sovigliana e Spicchio (inghiottiti dalle consistenti trasformazioni avviate negli anni '70 dall'espansione del sistema Empolese); quest'area, ora fortemente urbanizzata, si è sviluppata per addizioni poco ordinate, divenendo la zona di maggior densità abitativa del comune; la presenza di attività produttive, che connotava il "mix" del suo tessuto, si è negli ultimi anni assai ridotta.
- Il complesso collinare del Montalbano (area ad alto valore agrario-paesistico-ambientale), caratterizzato dalla presenza di colture ad oliveto terrazzate, estese aree boscate, un ricco patrimonio di edifici storici; contiene ancora molte zone integre da un punto di vista naturalistico, dovute anche alla presenza del Barco Mediceo.
- Il territorio centrale, sviluppato perpendicolarmente all'Arno, un sistema alternativamente composto da zone vallive e crinali; interessato da una notevole occupazione del suolo (infrastrutture ed aree industriali) da un lato, da fenomeni di forte trasformazione (dovuti alla specializzazione o all'abbandono delle colture tradizionali) dall'altro.

L'utilizzazione storica del territorio è comunque ancora chiaramente leggibile attraverso l'individuazione, prevalentemente lungo i crinali, di percorsi, filari di alberi, ville, pievi (come quella di Sant'Ansano), altri insediamenti tra i quali emergono quelli del castello di Vinci e Vitolini.

I collegamenti stradali che caratterizzano la rete delle relazioni ed organizzano l'attraversamento dell'intero territorio Vinciano sono situati generalmente lungo gli assi storici che formano la "U" composta da: via di Pietramarina (Sovigliana Vitolini), viale Togliatti, via Leonardo da Vinci, via Provinciale (Empoli- Spicchio-Sovigliana- Petroio), via di Mercatale (Petroio-Vinci); su questi si innestano generalmente alcuni tracciati secondari o trasversali come la Lamporecchiana, la Cerretana, la Vinci-Vitolini ed altre.

L'ambito specifico interessato dal progetto in esame prevede la realizzazione del nuovo plesso che sarà costruito sulla stessa area in cui ricade oggi la scuola Stacciaburatta, struttura educativa posta in via XXV aprile in territorio comunale di Vinci, città metropolitana di Firenze.

Dal punto di vista geologico generale la successione dei terreni delle unità formazionali nella Toscana è legata ad una lunga e complessa storia geologica, che è poi la storia del corrugamento e del sollevamento della catena appenninica.

L'età di queste Formazioni si estende dal Paleozoico al Quaternario, ma la loro successione non è regolare né uniforme, quale ci si dovrebbe aspettare se si fossero depositate, con

continuità, in un unico bacino di sedimentazione. Al contrario, la successione delle Formazioni si presenta disomogenea, discontinua e con ripetizioni di serie, mostrando la sovrapposizione di complessi eterogenei, separati l'uno dall'altro da discontinuità sia di natura tettonica, sia stratigrafica.

Quasi tutti questi complessi si ritrovano tettonicamente sovrapposti l'uno sull'altro e ciascuno di essi proviene da aree di sedimentazione distinte e con caratteristiche paleoambientali completamente diverse rispetto alle morfologie medie esistenti nell'ambito provinciale.

I vari domini paleogeografici, infatti, hanno subito, durante la fase di chiusura dell'oceano ligure- piemontese e la successiva collisione continentale tra l'Africa e l'Europa, un raccorciamento ed una estrusione dei rispettivi depositi sedimentari che sono traslati da SO verso NE, con conseguente accavallamento di quelli più occidentali su quelli più orientali, secondo modalità molto complesse.

In tal modo essi costituiscono oggi delle unità tettoniche, sovrapposte l'una sull'altra, a formare l'ossatura della catena appenninica. A tutte queste unità si sovrappongono, trasgressivi e discordanti, i sedimenti lacustri e marini di età mio-pliocenica e pleistocenica che, non avendo subito movimenti di traslazione orizzontali, vengono raggruppati sotto il termine comprensivo di Neoautoctono.

Di seguito si descrivono le Formazioni geologiche affioranti nel territorio comunale così come riconosciute e descritte nella nuova cartografia regionale:

- Depositi Quaternari

b - Alluvioni attuali e recenti (olocene): depositi indifferenziati costituiti dai sedimenti deposti nel fondovalle dell'Arno e nel fondovalle dei corsi d'acqua principali (rio dei Morticini, rio di Sant'Ansano, torrenti Streda e Vincio).

b - Alluvioni attuali e recenti (olocene): sabbie e limi del fondovalle dell'Arno.

bn1 - Alluvioni terrazzate (pleistocene medio sup./olocene): ghiaie, sabbie e limi di composizione poligenica, ghiaie monogeniche e ciottoli di arenaria Macigno in matrice sabbiosa.

b7 - Depositi colluviali (olocene): copertura di materiale fine (sabbie e limi) a composizione poligenica prodotta da processi di alterazione, di trasporto e di accumulo alla base dei versanti.

a1a - Corpo di frana attiva (olocene): accumuli generalmente eterogenei ed eterometrici di materiali litici in matrice limoso-argillosa. aa - Detrito di versante (olocene): corpi detritici costituiti dall'accumulo dei frammenti litici generati da movimenti gravitativi e di alterazione delle rocce sui versanti.

- Depositi marino-transizionali.

ATO - Argille di Toiano (Pliocene medio): argille lignitifere di colore marrone scuro o rosso vinaccia, ricche di cristalli di gesso, argille limose con noduli calcarei concrezionati, argille siltose marrone chiaro finemente stratificate con frequenti lamine rossastre di ossidi di ferro.

- Depositi marini del bacino dell'Elsa - Pesa Cerreto Guidi

ACO - Argille e sabbie di Cerreto Guidi (pliocene inf./medio): argille e argille siltoso-sabbiose con intercalazioni di sabbia argillosa (ACO1).

Le intercalazioni sabbiose possono variare da sabbia pulita a sabbia con ciottoli e sabbia argillosa, anche lateralmente all'interno dello stesso banco. Non di rado sono associati livelli conglomeratici a elementi di calcari, radiolariti ed arenarie della Falda Toscana.

ACO1 - Argille e sabbie di Cerreto Guidi (pliocene inf./medio): membro sabbioso all'interno della stessa formazione (intercalazioni di sabbia a sabbia argillosa e ciottoli).

- Falda Toscana MAC.

Macigno (Oligocene sup./Miocene inf.): arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche grigie i grigio-verdi, da medio-fini a grossolane, in strati da spessi a molto spessi, a cui si intercalano stati sottili di arenarie fini, siltiti, argilliti e argilliti siltose.

- Depositi fluviali e lacustri del bacino di Lucca – Montecarlo – Vinci AGM.

Argille e sabbie di Marignone-Mastromarco (Rusciniano sup./Villafranchiano sup.): argille azzurre e grigie con lignite, resti di vertebrati, faune a gasteropodi dulcicole e associazioni polliniche; sono presenti anche livelli di ghiaie in matrice argillosa e sabbiosa e sabbie oca monogranulari fini.

SBS - Sabbie e conglomerati di Sant'Ansano (Pliocene inf./medio): sabbie siltose grossolane con lenti di conglomerati costituiti da clasti di arenaria del Macigno; le sabbie contengono malacofauna marina.

VNC - Conglomerati di Vinci (Villafranchiano medio): depositi di conoide alluvionale costituiti da un'alternanza di livelli di conglomerati, da medi a grossolani, costituiti da elementi di arenaria Macigno e livelli di sabbie da grossolane a fini.

CGA - Ghiaie di Monte Albano (Pleistocene medio/superiore): ghiaie eterometriche e blocchi sub-angolosi di elementi litici di arenaria Macigno, con matrice sabbiosa.

Dal punto di vista litologico-stratigrafico peculiare, per quanto riguarda altri elementi legati ai caratteri geologici del substrato sono stati rilevati stratificazioni relative ad affioramenti rocciosi visibili in campagna, con relative linee di frattura principali (faglie); le indagini dirette su campo hanno permesso di ricostruire la situazione in essere in base all'assetto strutturale delle stratificazioni arenacee ricavato dalle misure di strato nei vari affioramenti. L'andamento dell'assetto generale del substrato e dei rapporti stratigrafici delle varie formazioni è rappresentato, infine, nella sezione geologica che attraversa da NE a SO tutto il territorio di Vinci dal Montalbano fino al fondovalle dell'Arno. Le Unità Litotecniche principali esistenti nel territorio provinciale fiorentino sono suddivise in classi litotecniche:

- Litotipi lapidei;
- Successioni con alternanza di litotipi lapidei ed argillosi;

- Successioni conglomeratiche (o ghiaiose) – sabbiose – argillose.

Dal punto di vista idrogeologico generale si è potuto suddividere il territorio di Vinci in 5 unità idrogeologiche:

- Depositi alluvionali del fondovalle dell'Arno (vulnerabilità molto alta) Il corpo alluvionale del fondovalle dell'Arno è sicuramente sede di un acquifero importante che si sviluppa, però, tra i 15 ed i 30 metri di profondità dove sono presenti grossi spessori di ghiaie. Dalle stratigrafie esistenti si è potuto ricostruire una sezione idrogeologica che mette in evidenza come superficialmente sia presente uno strato continuo di argilla e limi che separa dalla superficie uno spessore continuo e omogeneo di ghiaia e sabbia da considerare un vero acquifero. Lo strato superficiale di materiali fini costituisce una valida protezione da episodi di inquinamento dovuto a sversamento superficiale anche se la densità dell'area urbanizzata soprastante ed il gran numero dei pozzi perforati per i diversi utilizzi rende comunque vulnerabile la risorsa profonda. In considerazione anche del fatto che questa unità idrogeologica è in continuità con l'alveo dell'Arno, che la rende sensibile a qualsiasi tipo di inquinante trasportato nelle acque del fiume stesso, gli si può attribuire una vulnerabilità molto alta.

- Rocce stratificate arenacee della Formazione del Macigno (vulnerabilità alta) In questo caso l'acquifero è costituito, nel suo complesso, dall'insieme degli strati arenacei e siltitici con potenzialità localmente anche discrete legate a strutture idrogeologiche favorevoli alla formazione di corpi idrici profondi in orizzonti fratturati. La porosità per fratturazione consente, quindi, la formazione di una falda "a rete" dove l'acqua può spontaneamente scaturire in superficie o essere captata mediante pozzi profondi. L'acquedotto si approvvigiona da questo acquifero con la captazione di cinque sorgenti ed il pompaggio da nove pozzi, la cui produttività, comunque, è piuttosto limitata (dell'ordine di pochi litri al secondo in totale).

- Depositi alluvionali del fondovalle secondari (vulnerabilità media). Questa unità è costituita dai sedimenti nel fondovalle degli affluenti maggiori con modeste potenzialità sfruttate unicamente da singole utenze private. Anche se si tratta di depositi litologicamente simili a quelli del fondovalle dell'Arno, la differenza di porosità generale e i ridotti spessori degli strati più permeabili rendono difficile la costituzione di un vero e proprio acquifero potenzialmente sfruttabile a grande scala.

- Depositi granulari cementati (vulnerabilità medio-bassa). Appartengono a questa unità idrogeologica i sedimenti conglomeratici (Conglomerati di Vinci, Ghiaie di Monte Albano e Sabbie e conglomerati di Sant'Ansano) dotati di modesta produttività idrica. A questa unità si attribuisce un grado di vulnerabilità medio basso perché pur essendo sedimenti a granulometria grossolana presentano un grado di cementazione elevato che riduce di molto la conducibilità idraulica.

- Depositi di origine marina (vulnerabilità bassa). I sedimenti marini e lacustri sono costituiti prevalentemente da argille e limi con scarsi orizzonti sabbiosi che possono contenere falde confinate la cui produttività è subordinata al regime di alimentazione (comunque legato esclusivamente all'andamento stagionale delle precipitazioni). Le "Argille di Toiano", le "Argille e sabbie di Cerreto Guidi" e le "Argille e sabbie di Marignone. Mastromarco" sono raggruppate in questa unità cui si attribuisce una bassa vulnerabilità data la bassa permeabilità generale e la conseguente assenza di condizioni fisiche predisponenti la costituzione di falde acquifere.

Così come nel fondovalle alluvionale dell'Arno, nei numerosi pozzi ad uso privato, la profondità dell'acqua misurata, pur essendo molto variabile da punto a punto, non supera i 5

metri dal piano di campagna. Tutto questo porta a dedurre che possa verificarsi un accumulo limitato di acqua, proveniente dall'infiltrazione superficiale, negli scarsi livelli permeabili presenti entro lo strato di argilla superficiale, individuando, quindi, piccole falde sospese al di sopra dell'acquifero profondo che si rinviene oltre i quindici metri di profondità. Di fatto, quindi, anche se sono riconoscibili delle unità idrogeologiche capaci di costituire degli acquiferi molto variabili in quanto a capacità e produttività, le rispettive caratteristiche sono tali da non poter individuare un andamento continuo delle acque di falda mediante il tracciamento di linee isopiezometriche.

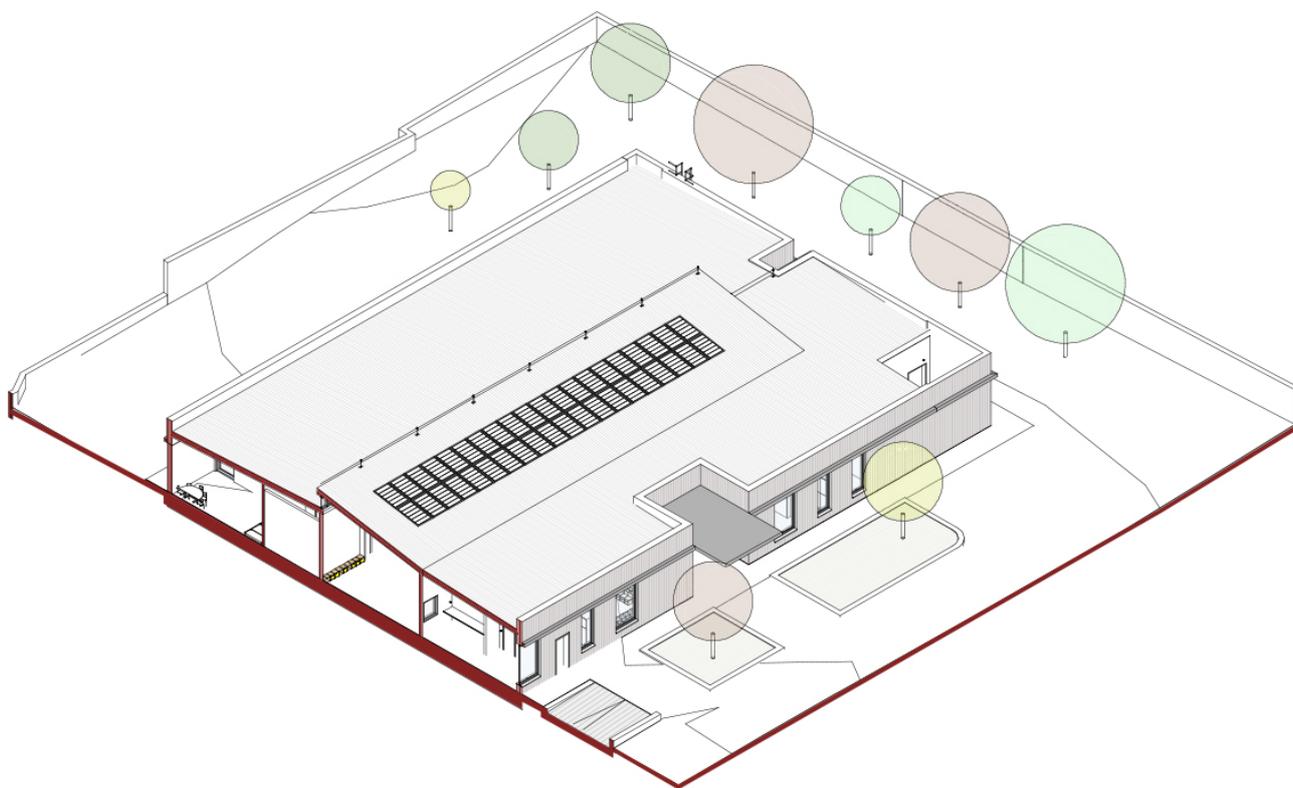
Dal punto di vista dello stato di fatto l'ambito specifico analizzato, si sviluppa in una porzione di territorio fiorentino sottoposto ad alcuni interventi antropici, anche in epoca post bellica; nel corso degli anni in risposta alle esigenze della popolazione l'Amministrazione Comunale ha dato corso a più interventi. Attualmente nel sito insiste la vecchia struttura scolastica (che ospita l'attuale scuola di infanzia), all'interno di un'area con una superficie complessiva di circa mq 3.540. L'attuale edificio è risultato di fatto un edificio ormai datato e non più idoneo ad ospitare una comunità scolastica moderna.



FIGURA 11 – ESTRATTO INQUADRAMENTO TERRITORIALE EDIFICIO ESISTENTE FONTE: PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Dal punto di vista dello stato di progetto, in sede di fattibilità tecnica ed economica, l'intervento prevede quattro sezioni con una capacità ricettiva di 100 bambini. L'intervento, che verrà realizzato in una unica fase, prevede la demolizione del vecchio edificio e di alcune aree di pertinenza, la realizzazione del nuovo edificio e la sistemazione dell'area pertinenziale; nel progetto è inoltre previsto di ricavare dei parcheggi lungo via XXV aprile, oltre che all'interno dell'area stessa, poiché in questa zona vi è carenza di posti auto. Il progetto propone una pianta a

forma rettangolare dettata dalla forma del lotto e dalla viabilità interna esistente che non subisce particolari modifiche, se non quella di ricavare una fascia di parcheggi sul confine orientale del lotto in adiacenza ad uno dei muri a retta che delimitano l'area. Le sezioni sono rivolte ad ovest, in corrispondenza di un'ampia fascia verde di pertinenza che facilita l'attività all'aperto durante le stagioni più calde. L'accesso alla scuola di infanzia avviene sul lato sud, da via XXV Aprile, mediante un accesso pedonale e un accesso carrabile; quest'ultimo è posizionato in corrispondenza di una piccola strada interna sulla quale si attestano i parcheggi (sul lato opposto a quello di ingresso), in fondo alla strada vi è un piazzale di manovra per gli scuolabus che accompagnano i bambini a scuola. Una pensilina e una loggia accolgono gli utenti della scuola e ne segnalano l'ingresso principale. L'edificio è stato progettato sulla base dell'attuale regolamento sull'edilizia scolastica DM del 1975, che prescrive il dimensionamento delle scuole di infanzia; l'edificio si sviluppa su un unico livello, ha una superficie lorda complessiva di mq 990 circa, oltre alle logge che misurano nel complesso mq 85. L'impianto planimetrico della nuova scuola è composto da 3 blocchi, quello centrale dedicato all'agorà e alle attività motorie, il blocco delle sezioni orientato ad ovest, mentre quello relativo ai servizi generali è collocato ad ovest, orientato verso la strada interna. Riguardo la sistemazione esterna è previsto il mantenimento della strada interna attuale, adattata al nuovo assetto, oltre che la realizzazione di nuovi parcheggi lungo via XXV aprile: altri parcheggi saranno realizzati ad est del lotto in adiacenza di un muro a retta perimetrale, in sostituzione della fascia verde attualmente inutilizzata. In figura seguente estratto delle piante e dei prospetti elaborati in sede di progettazione di fattibilità tecnico-economica.



capacità di penetrazione di un ordigno residuo bellico di maggior massa potenzialmente rinvenibile in sito (proietto d'artiglieria e/o bomba d'aereo inesplosa), si definisce convenzionalmente come massima profondità a rischio la quota di - 5,00 metri da p.c. attuale, in quanto quota limite caratterizzata da presenza di substrato mediamente compatto. A tale quota massima di riferimento sarà riferita la quota di potenziale rinvenimento di massa tipo a potenziale rischio bellico residuo, storicamente potenzialmente rinvenibile.

## 9. VALUTAZIONI FINALI

Obiettivo prefissato della presente analisi è analizzare il livello di rischio bellico residuale potenzialmente ascrivibile al sito territoriale oggetto di valutazione preliminare, relativo al territorio comunale di Vinci, città metropolitana di Firenze, al fine di consentire alle figure responsabili del coordinamento della sicurezza in progettuale di prevedere la necessità o meno di ulteriori interventi di antropizzazione o messa in sicurezza convenzionale.

Per la definizione del livello di rischio bellico residuo si utilizzano due ipotesi limite: A. Livello rischio bellico residuo "accettabile" - B. Livello rischio bellico residuo "non accettabile". Gli strumenti a disposizione per una razionale definizione del livello di rischio bellico residuo, applicabili in territorio nazionale sono i seguenti: a) Analisi storiografica (studio storico preliminare); b) Analisi documentale complessiva (studio documentale totale); c) Analisi strumentale integrativa eventuale (rilievo geofisico di campo), procedura operativa di dettaglio, applicabile nei casi in cui gli strumenti base storico-documentali non abbiano fornito elementi risolutivi in termini di rischio residuo.

- L'analisi storiografica del sito conferma un'attività bellica documentata svoltasi nel territorio occupato dalle aree progettuali, interessate dal presente ambito territoriale, ascrivibile ad una limitata attività campale residuale, riconducibile al secondo conflitto mondiale, come ampiamente documentato da archivistica ufficiale estratta nella presente relazione tecnica.

L'attività aerea residuale ufficiale è limitata ad un'incursione aerea alleata, avvenuta nella frazione di Spicchio, in data 7 marzo 1944, target secondario di un raid indirizzato su Pontassieve.

- L'analisi documentale del sito presenta un ambito progettuale inserito in un contesto mediamente antropizzato, ove s'inserisce il complesso scolastico attuale esistente, con annesse opere di urbanizzazione; il sito progettuale appare sottoposto ad alcuni progressivi interventi antropici nell'epoca post bellica, che ne hanno parzialmente alterato il precedente piano campagna del periodo bellico esaminato. Le attività di scavo previste in sede progettuale, presentano una limitata criticità in termini di rischio bellico residuo, definendo un livello generale di rischio bellico accettabile.

Tutto ciò premesso, applicando alla lettera le linee guida sicurezza attuali esistenti, la compenetrazione tra i dati storici acquisiti e le informazioni complessive disponibili, in questa fase preliminare, alla luce dei dati storico-documentali acquisiti, in assenza di nuovi documenti od interventi aggiuntivi possibili (analisi strumentale integrativa), consentono di valutare

preliminarmente il livello di rischio bellico residuo in modo indicativo, in relazione alla tipologia di opere progettuali previste, secondo due ipotesi standard:

- Livello di rischio bellico residuo generalmente accettabile nel caso d'interventi progettuali di scavo previsti su strato di terreno antropico oggetto di scavo o rimaneggiamento in epoca post bellica, fino alle quote già scavate o rimaneggiate e/o oltre le profondità massime di penetrazione balisticamente compatibili per ordigni di grosso calibro storicamente documentati (- 5,00 m pc originario);
- Livello di rischio bellico residuo generalmente non accettabile nel caso d'interventi progettuali di scavo previsti su terreno naturale o comunque non oggetto di scavo o rimaneggiamento in epoca post bellica, fino alle profondità massime di penetrazione balisticamente compatibili per ordigni di medio e grosso calibro storicamente documentati (circa -5,00 m pc originario).

Tuttavia, considerata l'assenza di scavi oltre alla quota già scavata e viste tutte le precedenti considerazioni, si ritiene il rischio bellico residuo accettabile, per l'intervento in esame.

Si dovrà comunque prevedere, all'interno del PSC, una procedura ben precisa che imprese e lavoratori autonomi dovranno seguire in caso di ritrovamento accidentale o fortuito, attivando la procedura di messa in sicurezza emergenziale prevista, sotto l'egida del Ministero della Difesa, definita "Bonifica Bellica Occasionale", mediante segnalazione del ritrovamento dell'ordigno residuo bellico inesplosivo alle competenti autorità di P.S. (Comando CC, Comando P.S Forestale).

## 10. APPENDICE

### 10.1. MATRICE VALUTAZIONE RISCHIO BELLICO ADOTTATA

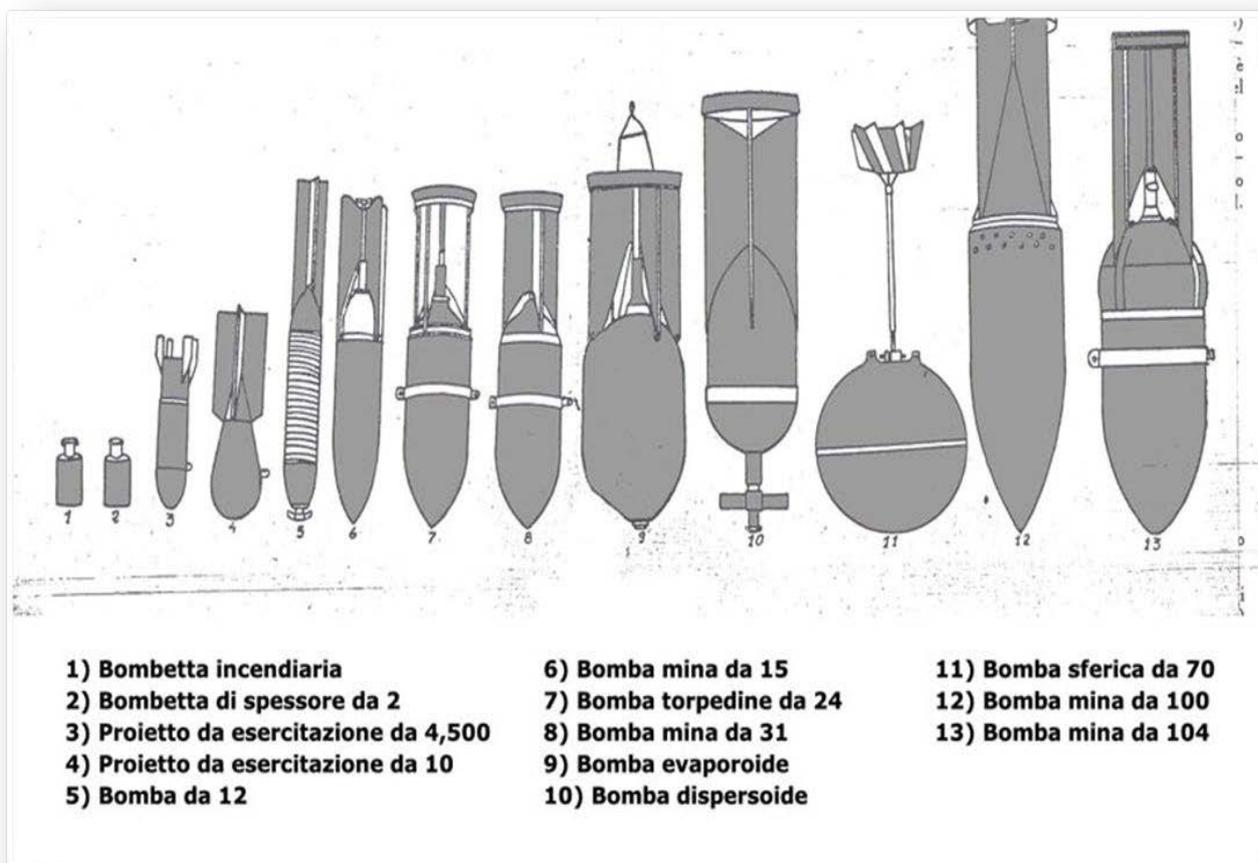
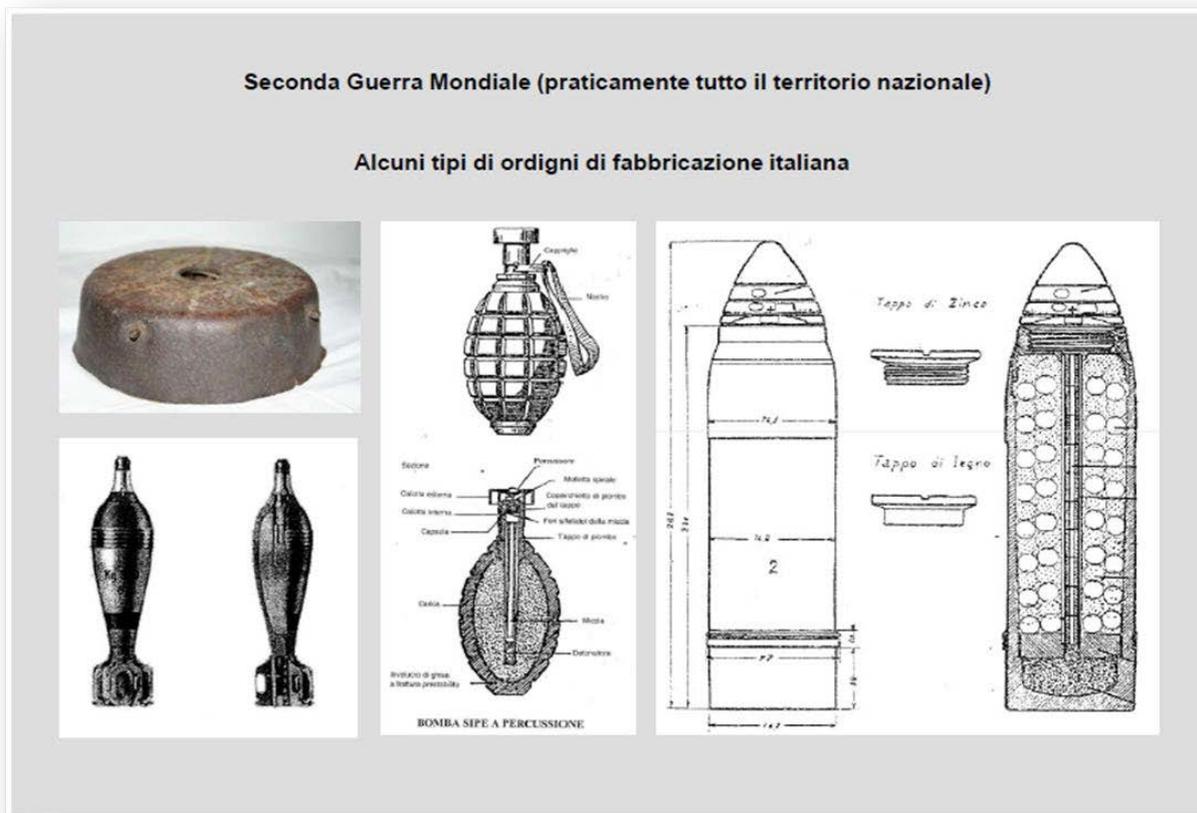
N	Tipologia ambito - probabilità rinvenimento (P)	Livello rischio residuo
1	Area non interessata da attività bellica campale od area	Basso
	Area lontana come raggio influenza da obiettivi strategici	
	Area antropizzata in epoca post bellica oltre quote progettuali	
	Area già sottoposta ad attività di bonifica bellica preventiva	
2	Area interessata da attività bellica residuale (campale o aerea)	Medio
	Area solo parzialmente antropizzata in epoca post bellica	
	Area antropizzata in epoca post bellica a quote inferiori progettuali	
	Area non sottoposta ad attività di bonifica bellica preventiva	
3	Area interessata sia da attività campale sia attività aerea	Alto
	Area interessata o da importante attività campale o attività aerea	
	Area non antropizzata in epoca post bellica	
	Area non sottoposta ad attività di bonifica bellica preventiva	

Legenda:

- RISCHIO BASSO = Procedura operativa adottata: Bonifica Occasionale (rinvenimento fortuito).
- RISCHIO MEDIO = Necessitano approfondimenti ed integrazioni nel processo di gestione rischio.
- RISCHIO ALTO = Procedura operativa adottabile: Bonifica Bellica Sistemica preventiva.



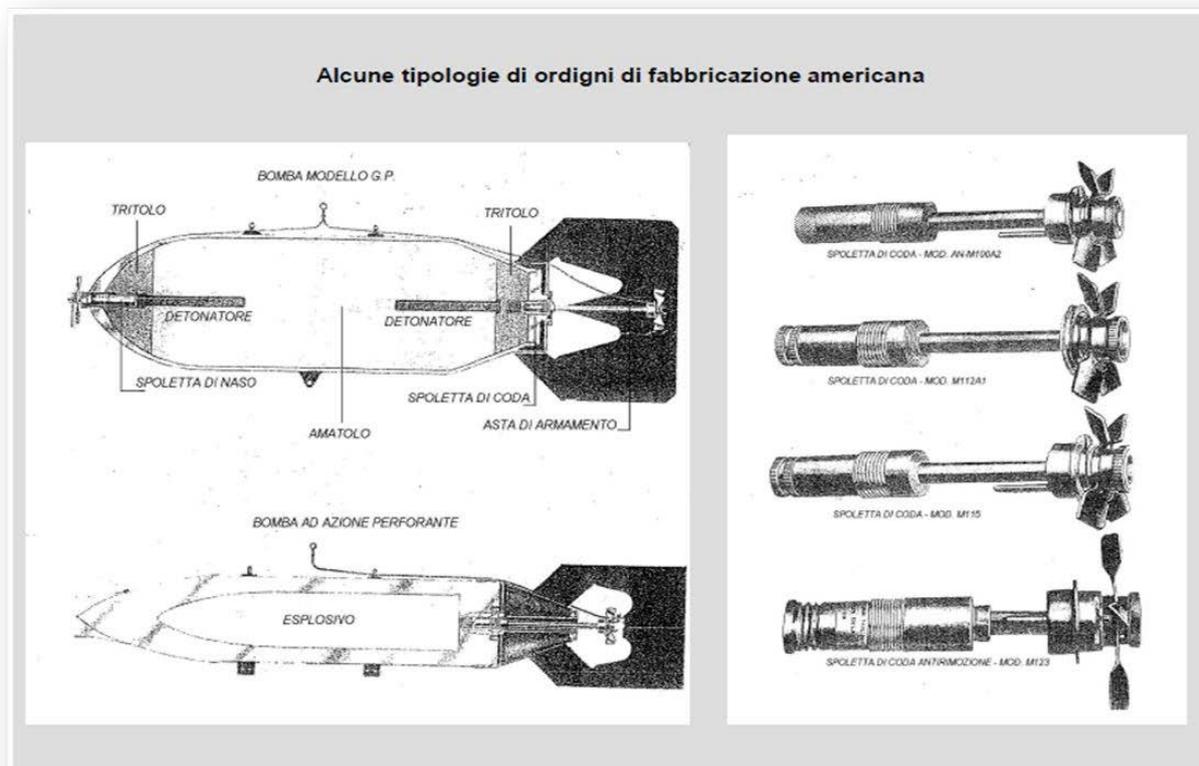
### 10.3. FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI ITALIANI



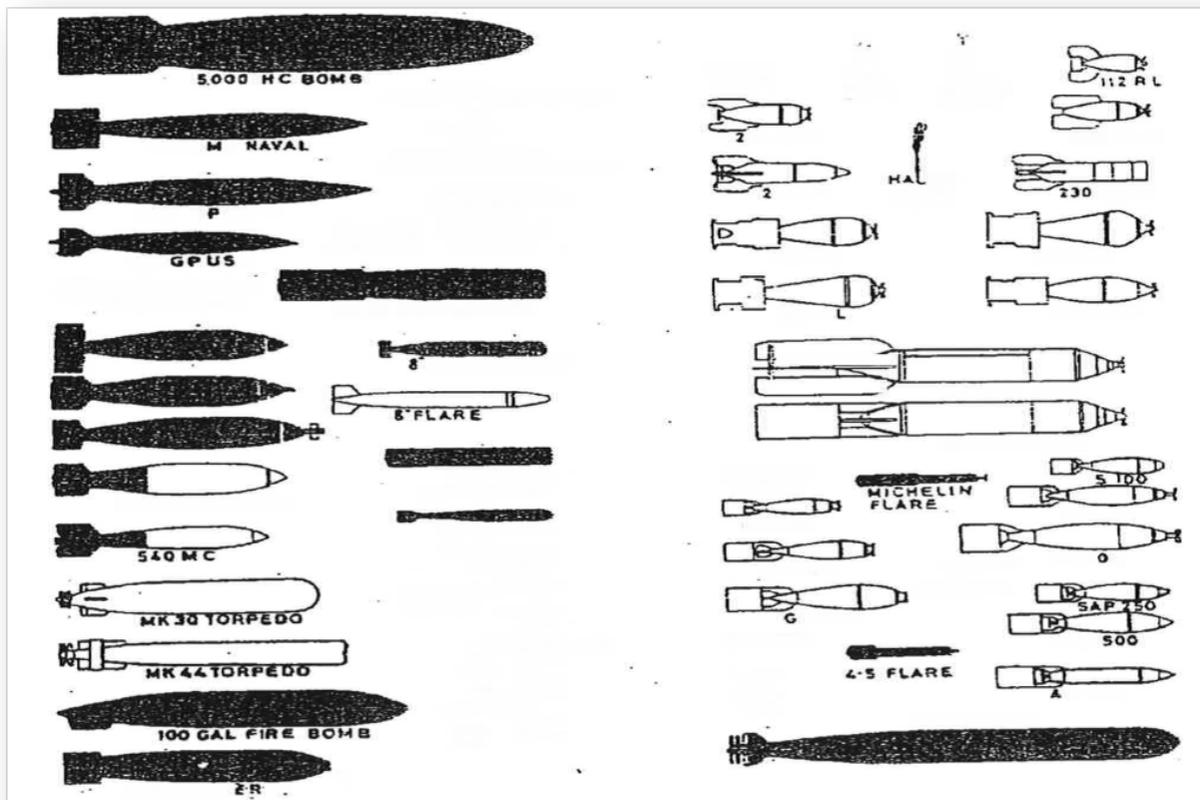
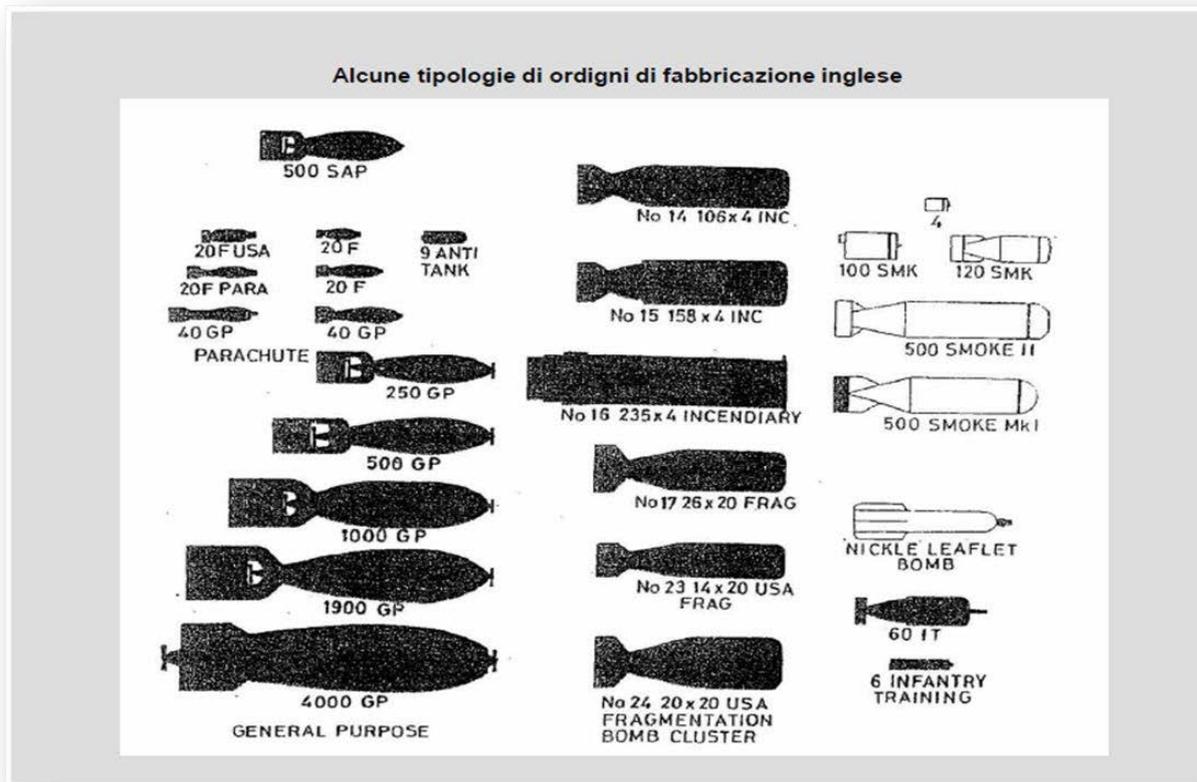
#### 10.4. FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI TEDESCHI



#### 10.5. FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI AMERICANI



### 10.6. FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI INGLESI



## 1 BIBLIOGRAFIA

- Archivio Storico Privato - Dott Maurizio Braggion (SNB Società Nord Bonifiche S.a.s.)
- "Obiettivo: Italia. I bombardamenti aerei delle città italiane dal 1940 al 1945" - Autore: Giorgio Bonacina – Editore: Mursia.
- "Guerra aerea sull'Italia (1943 – 1945) - Autore: Andrea Villa (Isec) – Editore: Guerini e Associati.
- "Ministero della Difesa – Ufficio Storico Stato Maggiore dell'Esercito - Website: <http://www.esercito.difesa.it/storia/Ufficio-Storico-SME>.
- "Ministero della Difesa - SEGRETARIATO GENERALE DELLA DIFESA E DIREZIONE NAZIONALE DEGLI ARMAMENTI - DIREZIONE DEI LAVORI E DEL DEMANIO – UXO ANALYSIS 2010-2015.
- "U.S.A.A.F. Combat Chronology" - Website: <http://www.usaaf.net/>
- "Royal Air Force operations record books 1939-1945" - Autore: "The National Archives" - Kew Richmond Surrey TW9 4DU - Website: <http://www.nationalarchives.gov.uk/records/raf-operations-record-books.htm>
- "The Bomber Command War Diaries – An operational reference book 1939 – 1945 - Autore: Martin Middlebrook & Chris Everitt – Editore: Midland Publishing.
- "1945 L'avanzata degli americani nella Valle Padana e la resa dei Tedeschi" – Autore: Trota E. – Editore: Istituto Storico per la Storia della Resistenza.
- "U.S.A.A.F. Combat Chronology" - Website: <http://www.usaaf.net/>
- "Royal Air Force operations record books 1939-1945" - Autore: "The National Archives" - Kew Richmond Surrey TW9 4DU - Website: <http://www.nationalarchives.gov.uk/records/raf-operations-record-books.htm>
- "The Bomber Command War Diaries – An operational reference book 1939 – 1945 - Autore: Martin Middlebrook & Chris Everitt – Editore: Midland Publishing.
- Archivio ATL Alexander Turnbull Library – Te Puna Maturanga o Aotearoa (N.Z.A.A.F. - New Zeland)
- Archivio AUSSME – Archivio Ufficio Storico Stato Maggiore Esercito (Ministero Difesa – Italia)
- Archivio BAMA – Bundesarchiv – Militararchiv (Deutschland)
- Archivio ISR – Istituti Storici della Resistenza
- Archivio IVM – Imperial War Museum (R.A.A.F. - United Kingdom)
- Archivio NARA – National Archives Record Service (Washington DC – U.S.A.)
- Archivio SAM – South African National Museum of Military History (S.A.F.)
- Archivio SAND – South African National Defence Force (Pretoria, Gauteng –S.A.F.)