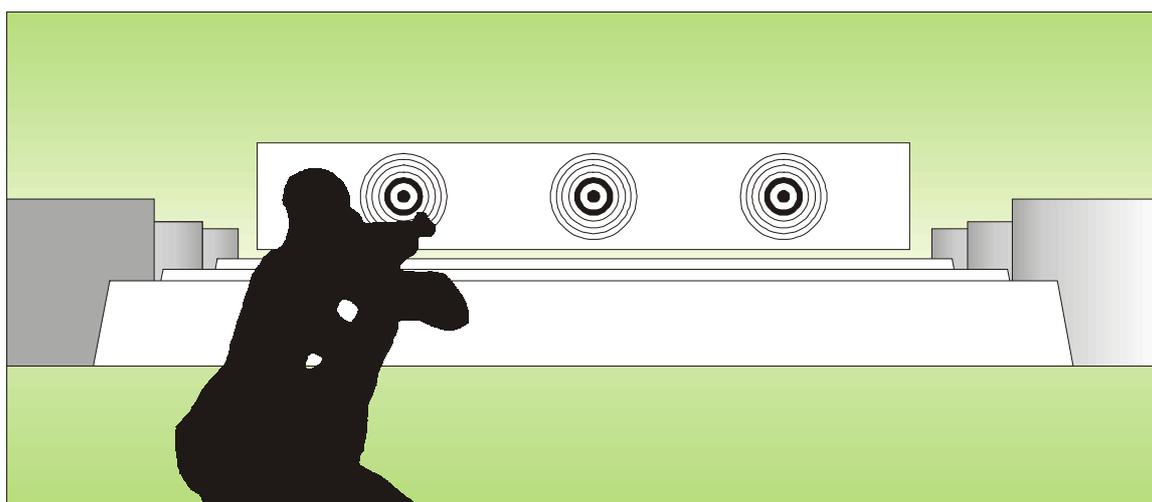


Lorenzo Golino - Edoardo Mori



# Progettare un Poligono di Tiro

© Lorenzo Golino ed Edoardo Mori - 2001 ©

*Gli Autori consentono alla libera distribuzione  
di questo testo purché in forma gratuita e senza  
fini commerciali.*

## PREMESSA

La legislazione italiana non contiene alcun divieto generale di sparare al di fuori dei poligoni del Tiro a Segno Nazionale, in aperta campagna oppure in poligoni privati, all'aperto o al chiuso; naturalmente per le persone che siano legittimate ad impugnare un'arma in tali luoghi.

A dire il vero la legge è chiarissima sul punto e gli unici dubbi nascono nella mente di quei funzionari di PS i quali non si vogliono arrendere all'evidenza del principio secondo cui in uno Stato di diritto tutto ciò che non è espressamente vietato è senz'altro lecito.

La diversa opinione in materia, così diffusa tra "esperti" e profani, deriva da una specie di leggenda metropolitana secondo cui vi sarebbe una norma in base alla quale non potrebbero esistere poligoni privati e secondo cui ogni poligono di tiro a segno, da chiunque costruito, diventerebbe immediatamente di proprietà demaniale. Da ciò essi arguiscono che sarebbe vietato sparare fuori dai poligoni del T.S.N., visto che altri poligoni non potrebbero esistere!

Altri si spingono ancora più oltre giungendo persino a sostenere che chi ha un porto di pistola, mai potrebbe sparare con essa all'aperto se non per legittima difesa! Tesi del tutto stravagante e che non trova alcun riscontro né nel diritto né nella realtà. Davvero non si comprende perché un cacciatore dovrebbe sparare dove e come gli pare porta una pistola.

Queste opinioni non trovano riscontro in nessuna norma di legge.

La legge 4 giugno 1934 n. 950 che ha disposto il passaggio dei campi di tiro delle Sezioni del Tiro a Segno tra i beni demaniali dello Stato e la legge 4 giugno 1936 n. 1143 secondo cui i campi di tiro sono impiantati a spese dello Stato e compresi tra gli immobili demaniali militari, non hanno affatto inteso di riservare allo Stato, in esclusiva, l'esercizio del tiro a segno e la costruzione di poligoni. Indubbiamente all'epoca lo Stato, che voleva diffondere capillarmente a tutta la popolazione attiva la pratica del tiro a segno, con ampio impiego di mezzi finanziari, neppure si era posto il problema che privati potessero avere interesse a spendere danaro per un servizio che lo Stato intendeva fornire con larghezza e gratuitamente, ma di

certo non era negli scopi della legge di impedire l'esercizio o la costruzione di poligoni diversi da quelli gestiti dal T.S.N.

Sicura conferma di quanto affermato si trova negli atti amministrativi emanati subito dopo l'entrata in vigore della legge del 1934. Infatti sia la circolare 3 aprile 1935 n. 42183 del Ministero della Guerra, sia la circolare 28 dicembre 1934 del Ministero delle Finanze precisano che la demanializzazione non concerne i poligoni appartenenti a Comuni ed a privati.

In conclusione quindi, allo stato della legislazione, non è vietato ad un privato, ad una società di tiratori, ad un ente pubblico, al CONI, di costruire od impiantare un poligono di tiro a segno o di tiro a volo svincolato da tutte le norme che regolano il funzionamento del TSN e dell'UITIS.

Né questa è una mia idea personale poiché numerose sono le applicazioni pratiche di detta facoltà:

- I campi di tiro a volo possono essere liberamente istituiti da privati o da società sportive, anche a fini commerciali; non è prevista per essi alcuna licenza di P.S., salvo quelle eventualmente richieste per gli esercizi pubblici o per l'esercizio del commercio.

- L'impianto di luoghi per il tiro a segno con armi ad aria compressa è sempre consentito, come si ricava dal fatto che la legge (art. 56 Regolamento TULPS) assoggetta a licenza solo gli impianti ambulanti.

- La creazione di tunnel di tiro sotterranei ad opera di armieri, fabbriche riparatori di armi, è libera e diffusa in pratica.

- La creazione di poligoni di tiro, anche sofisticati, presso caserme della polizia, non necessariamente di proprietà del demanio militare, è consentita e attuata.

- In tutti i Luna Park si spara pubblicamente al tiro a segno con armi ad aria compressa.

L'opinione secondo cui sarebbe proibito sparare al di fuori dei poligoni dello Stato è perciò completamente sbagliata.

Il principio generale che si può ricavare dalla vigente normativa è che è sempre consentito sparare con armi dove pare e piace purché:

- non si rechi disturbo o danno ad altri
- non si creino situazioni di pericolo
- si osservino alcune specifiche limitazioni poste da leggi speciali.

Esaminiamo singolarmente questi requisiti.

L'art. 679 del Codice Penale vieta di disturbare mediante rumori il riposo e le occupazioni in genere delle persone, ovvero spettacoli, ritrovi, trattenimenti. Occorre quindi evitare ogni forma di inquinamento acustico molesto o dannoso per altri.

In questa materia non si possono evidentemente dare consigli precisi poiché ogni situazione rappresenta un caso particolare, ma in linea generale è opportuno tenersi a debita distanza da luoghi quali alberghi, scuole, ospedali, pensionati, campeggi) in cui è presumibile si trovino persone che riposano o lavorano e che non gradiscono essere disturbate da spari.

Che poi con lo sparare non si debba arrecare danno alle cose di terzi o pubbliche ed alla Natura è del tutto intuibile: non sono bersagli gli alberi, i pali, i cartelli stradali, non bisogna disseminare il terreno di cocci di bottiglie o di piattelli, non bisogna sparare ad animali domestici, ecc. La legge sulla caccia vieta di abbandonare sul terreno i bossoli della cartucce sparate.

Il codice penale individua poi in due articoli due situazioni di pericolo, la cui osservanza è sanzionata penalmente.

L'art. 703 CP, che ripete l'art. 57 TULPS, vieta di sparare senza licenza *armi da fuoco* in un luogo abitato o nelle sue adiacenze o, lungo una pubblica via o in direzione di essa, o dove vi sia adunanza o concorso di persone. Al contrario si deduce **che non occorre licenza per sparare in luoghi diversi.**

La norma richiede alcune precisazioni poiché i concetti esposti sono necessariamente generici.

Luogo abitato non è evidentemente quello in cui si trova lo sparatore con i suoi amici, come ad esempio una villa isolata, ma un luogo ove, indipendentemente l'una dall'altra, vivono più persone, come un gruppo di case, un campeggio, un villaggio turistico.

Sparare lungo una pubblica via deve essere inteso con un po' di buon senso, non nel significato che sia vietato sparare stando sulla pubblica via e verso la campagna, ma che è vietato sparare in direzione parallela alla strada, stando su di essa o nei suoi pressi. Comunque è opportuno evitare di sparare stando sulla strada.

Il divieto di sparare in luogo abitato non vige quando si spari in un luogo autorizzato dall'autorità (poligono di tiro a segno) in modo da escludere ogni pericolo per la sicurezza pubblica. È appena il caso di osservare che il divieto di sparare in un luogo abitato non impedisce affatto di sparare all'interno della propria abitazione o in qualsiasi luogo chiuso, come dimostrano gli esempi sopra riportati di poligoni privati o della polizia all'interno di città.

È invece vietato sparare all'aperto nell'abitato anche se ci si trova in cortili o giardini chiusi da ogni lato (salvo come si è detto poligoni autorizzati), sia perché sarebbe estremamente difficile non recare disturbo a terzi, sia perché vi sarebbe sempre la possibilità di spari accidentali o di rimbalzi con pericolosa fuga di proiettili vaganti.

La norma richiamata riguarda esclusivamente le armi da fuoco; per le altre armi da sparo soccorre l'art. 674 CP il quale vieta di gettare in un luogo di pubblico transito o in un luogo privato, frequentato da altri, cose atte ad offendere o molestare e quindi, per quanto ci concerne, regola l'uso delle armi da sparo che non sono da fuoco, come le armi ad aria compressa, e degli attrezzi sportivi, quali gli archi, le balestre ecc. Ne consegue che anche nell'abitato si può sparare con armi ad aria compressa purché, non in un luogo ove transitino persone e purché non si rechi molestia a terzi.

Ulteriori limitazioni infine sono contenute nell'art. 21 della Legge sulla caccia 157/1992 in cui è vietato:

- sparare da distanza inferiore a centocinquanta metri, con uso di fucile da caccia con canna ad anima liscia, o da distanza corrispondente a meno di una volta e mezza la gittata massima in caso di uso di altre armi, in direzione di immobili, fabbricati e stabili adibiti ad abitazione o a posto di lavoro; di vie di comunicazione ferroviaria e di strade carrozzabili, eccettuate quelle poderali ed interpoderali; di funivie, filovie ed altri impianti di trasporto a sospensione; di stabbi, stazzi, recinti ed altre aree delimitate destinate al ricovero ed all'alimentazione del bestiame nel periodo di utilizzazione agro-silvo-pastorale;

- il trasporto, all'interno dei centri abitati e delle altre zone ove è vietata l'attività venatoria, ovvero a bordo di veicoli di qualunque genere e comunque nei giorni non consentiti per l'esercizio venatorio dalla presente legge e dalle disposizioni regionali, di armi da sparo per uso venatorio che non siano scariche e in custodia.

Come si vede si tratta di disposizioni che concernono solo le armi da caccia e non le armi di diverso genere, quali le armi sportive o le armi corte. È però buona regola attenersi comunque alle disposizioni sopra indicate, che corrispondono a regole generali di prudenza.

Un particolare problema è posto dalla norma che impone di trasportare, in certe situazioni, l'arma in custodia.

Se si legge l'art. 21 della legge sulla caccia, lettere da a) ad e), si vede che esso regola

l'esercizio venatorio in certi luoghi: è vietato l'esercizio venatorio in molti luoghi (parchi, oasi, aie, aree sportive, ecc.) nonché sulle strade carrozzabili e nel raggio di 50 metri da esse.

Alla lettera f) si fissano invece le distanze di sicurezza entro cui non si può sparare in direzione di determinati obiettivi.

Alla lettera h), infine, si stabilisce che all'interno dei centri abitati e delle altre zone in cui è vietata l'attività venatoria (termine questo che dovrebbe corrispondere all'esercizio venatorio, appena visto), nonché a bordo di vei-

coli di qualunque genere (anche di una bicicletta quindi) e ovunque e sempre nei giorni in cui non è consentita la caccia, è vietato il trasporto di armi, salvo che esse siano scariche e in apposta custodia.

Ciò premesso sorge il problema di capire se il legislatore vietando il trasporto voleva o meno vietare sempre e comunque anche il porto, considerandolo come qualche cosa che va oltre il trasporto (vietata la condotta minore, rimane vietata la condotta maggiore). Il problema non è di facile soluzione perché le disposizioni alla lettera h) hanno diversa funzione. Il divieto di trasporto nell'abitato non è diretto a impedire il bracconaggio, ovviamente, ma ad impedire incidenti; il divieto di portare armi cariche su veicoli risponde invece ad entrambe le esigenze; quello relativo ai giorni in cui la caccia è vietata, vuole vietare esclusivamente il bracconaggio.

L'interpretazione è resa ancor più difficile se ci si rappresenta i problemi pratici che sorgono nella sua applicazione. Chi arriva con l'auto sulla pubblica via e vuole addentrarsi nel bosco con il fucile per cacciare, come fa a superare i 50 metri fra strada e bosco? Deve forse portarsi dietro per tutto il giorno la custodia? E chi durante l'esercizio della caccia si trova davanti un'aia, e la deve attraversare perché è l'unico varco nelle recinzioni, che cosa fa se non si è portata con sé la custodia? Torna forse indietro e fa un giro di qualche chilometro?! Di certo no e quindi parrebbe ovvio dover concludere che vi sono delle situazioni che impongono di interpretare la norma nel senso che il cacciatore che sul suo percorso incontra un parco, un campo sportivo, un'aia, dovrà andare con l'arma scarica e non dovrà farsi cogliere in atteggiamento di caccia, ma potrà portare l'arma a tracolla senza problemi.

Quanto più chiara era la legge del 1977 secondo cui era vietato "portare armi da sparo per uso di caccia cariche, anche se in posizione di sicurezza, all'interno dei centri abitati o a bordo di veicoli di qualunque genere; trasportare o portare le stesse armi cariche nei periodi e nei giorni non consentiti per la caccia dalla presente legge e dalle disposizioni regionali". A questo punto l'unica conclusione saggia sarebbe di ritenere che la norma non sia interpretabile perché con tutta probabilità il legislatore ha fatto confusione con le parole e non si è reso conto che in alcuni casi voleva e doveva regolare il porto, in altri il solo trasporto.

Se si volesse seguire logica e buon senso si dovrebbe concludere che il divieto di porto è giustificato e possibile solo in situazioni di impossibilità assoluta di cacciare (giorni di caccia chiusa), mentre in situazioni limitate e locali si dovrebbe consentire il porto dell'arma scarica.

Siccome però dubito molto che queste ragionevoli soluzioni vengano seguite dai giudici, non mi resta che consigliare di essere prudenti e di portare sempre con sé una sottile custodia (che può essere anche di seta o di plasti-

ca) in cui avvolgere l'arma nel caso che si dovessero attraversare luoghi "vietati".

La norma sulle distanze deve essere interpretata con una certa ragionevolezza poiché altrimenti sarebbe tale da precludere l'attività venatoria con armi a canna rigata in quasi tutto il territorio italiano. Se invero il tiratore deve osservare l'imperativo categorico di sapere sempre dove i suoi colpi vanno a finire, così che in certi casi si potrebbe essere ben più severi del legislatore (si pensi al pericolo costituito dal tiro a palla a volatili su alberi, con angoli di tiro che possono far cadere il proiettile ad alcuni chilometri di distanza), in concreto vi sono situazioni in cui è l'ambiente naturale stesso ad assicurare la massima sicurezza; se ad esempio dal lato opposto di una valletta vi è un'abitazione e il cacciatore spara decisamente verso il fondo valle, non si potrà certo dire che egli abbia sparato in direzione della casa, anche se egli con il corpo e con l'arma era rivolto verso la direzione geografica della casa (ma un fucile non è una bussola e oltre alla direzione nord-sud ha anche spostamenti verso l'alto o il basso!); se una strada corre dietro una collina e si spara in direzione della collina, stando dal lato opposto a quello della strada, non si potrà certo temere per la sicurezza di chi percorre la strada.

La norma di legge è errata là dove consente di sparare in direzione di case e strade dalla distanza superiore a 150 metri con fucile a canna liscia caricato a palla; la gittata dell'arma in questo caso si aggira attorno al chilometro ed è del tutto consigliabile di osservare almeno detta distanza di sicurezza.

Circa le funivie non è chiaro se sia anche vietato sparare in direzione dei cavi, per evitarne il danneggiamento, o se è vietato solo sparare verso le cabine; la prima tesi sembra la più sensata.

La limitazione più sensibile rimane perciò quella che vieta il trasporto di armi da caccia che non siano scariche e in custodia, nelle zone ove è vietata l'attività venatoria e, comunque nei giorni non consentiti per l'esercizio venatorio. È evidente che se è vietato il trasporto, a maggior ragione sarà vietato il porto nelle medesime circostanze!

La norma non vieta sicuramente di portare armi corte, mai qualificabili come armi da caccia e quindi nulla vieta di andare a sparare al bersaglio in un prato anche in tempo di caccia chiusa (ovviamente senza farsi cogliere a puntare un capriolo!). Ma che dire di una carabina cal. 22 che il legislatore ha espressamente escluso dal novero delle armi da caccia? È vero che il legislatore ha fatto ciò perché riteneva tali armi destinabili al bracconaggio e quindi "troppo" da caccia, ma quando si è posto il problema se le carabine

cal. 22 rientrassero o meno tra le armi detenibili senza licenza di collezione ex art. 10 L. 110/1975, il legislatore, per contrastare ogni possibile diversa interpretazione, ha stabilito che esse da caccia non erano. Di fronte a queste illogicità, verrebbe voglia di affermare che il legislatore se lo è meritato e che è del tutto lecito andare a sparare nel bosco, in tempo di caccia chiusa con un'arma da bracconaggio, purché non ci si faccia sorprendere in atteggiamento di caccia!

Stabilito così che non vi è alcuna norma che vieta di costruire un poligono di tiro privato, vediamo quali sono comunque le norme di legge e le norme di prudenza che occorre rispettare.

**Le norme di legge** sono quelle:

- relative alle norme urbanistiche, se si eseguono opere edilizie o di modifica dell'ambiente per cui sia richiesto il rilascio di licenza edilizia comunale;
- relative all'inquinamento acustico in quanto vi sono dei limiti ufficiali alla emissione di suoni in genere nell'ambiente e dei limiti alla immissione di suoni nella proprietà altrui; essi possono variare da comune a comune;
- relative all'inquinamento ambientale che possa essere prodotto dalla immissione in esso di proiettili o di gas di sparo;
- relative alle norme di pubblica sicurezza in quanto si tengano spettacoli pubblici o aperti al pubblico per cui occorre licenza del sindaco;
- relative alla normativa fiscale e sul commercio in quanto si svolga attività commerciale riconducibile al poligono (pagamento ingresso, vendita munizioni, ecc.). Associazioni senza fine di lucro potranno godere di particolari agevolazioni fiscali.

**Le norme di prudenza** sono quelle dirette ad impedire incidenti all'interno o all'esterno del poligono e quindi dirette ad evitare responsabilità civili e penali per i responsabili del poligono. Si dovrà adottare ogni accorgimento al fine di evitare danni a persone dovuti a:

- fuoriuscita di proiettili dal poligono, comprendente l'eventuale zona di sicurezza;
- rimbalzo pericoloso di proiettili all'interno del poligono;
- sparo accidentale non diretto verso i bersagli;
- presenza non regolata di persone sulle linee di tiro;
- esplosione di armi con ferimento di persone diverse dallo sparatore;
- esplosione o incendio di residui di sparo e di gas di sparo;
- avvelenamento da gas di sparo o da vapori o polveri di piombo.

## **La progettazione di un poligono**

Sotto il profilo giuridico i poligoni vanno quindi distinti, ai fini dalla progettazione, in due categorie.

- Quelli del Tiro a Segno Nazionale, i quali devono seguire le direttive tecniche emanate dallo Stato Maggiore dell'Esercito e che riportiamo in allegato. Le direttive non escludono che vengano adottate tecniche e tecnologie diverse da quelle indicate, ma il poligono deve comunque essere approvato e collaudato dagli organi militari.

- Quelli di privati o di altri enti pubblici diversi dal TSN (ad esempio comunali) i quali non sono soggetti all'autorità militare e che possono quindi essere progettati "allo stato dell'arte". Non vi è nessuna norma che imponga obbligo di approvazione o collaudo per i poligoni della Polizia di Stato e, tanto meno, per quelli comunali, anche se nella prassi vengono richiesti.

Le direttive non si applicano agli impianti di tiro a 10 metri con aria compressa; per tali poligoni del TSN, l'UITS ha emanato apposite disposizioni.

Le esigenze di sicurezza sono ovviamente minime.

Ciò non significa che le norme fissate dall'Arma del Genio non possano e non debbano essere una utile guida per la progettazione di poligoni in genere, essendo di tutta evidenza che chi volesse costruire una struttura utilizzabile nelle stesse condizioni di una del TSN, non potrebbe fare a meno di adeguarvisi in tutte quelle disposizioni che riguardano la sicurezza. Infatti in caso di incidente il progettista e il responsabile del poligono potrebbero andare esenti da responsabilità solo dimostrando che le misure da essi previste erano in concreto migliori di quelle stabilite dalle Direttive (il che equivale a dimostrare che l'incidente si sarebbe comunque verificato anche osservando le Direttive). Significa invece che si è più liberi di adattare alle concrete esigenze: una cosa è costruire un poligono in cui si prevede l'afflusso di centinaia di persone al mese o in cui si impiegano armi di ogni tipo, cosa diversa è costruire un poligono familiare per l'uso di uno specifico tipo di arma.

Sia ben chiaro che è del tutto sconsigliabile la costruzione di poligoni con soluzioni inventate o improvvisate, perché non offrono alcuna garanzia di sicurezza. Chi vuole sparare in modo estemporaneo, tanto vale che lo faccia all'aperto, in area idonea, ma se decide di costruire un poligono, non può prescindere da una precisa e puntuale progettazione fatta da tecnici.

In concreto le procedure da seguire sono le seguenti.

Le sezioni del TSN che intendono costruire poligoni su aree pubbliche devono richiedere il preventivo parere tecnico dell'UITS.

Una volta costruito il poligono, l'autorizzazione all'uso (agibilità) è data dall'UITS per i poligoni ad aria compressa, dall'Arma del Genio competente territorialmente per quelli destinati alle armi da fuoco. L'agibilità è

data per determinate categorie di armi e per determinati tipi di munizione. Secondo l'esperienza dell'UITTS i costi per la costruzione degli impianti tecnici (esclusi gli edifici sociali), osservando tutte le prescrizioni delle Directive, si aggirano sui 150 milioni per l'aria compressa (10 linee), sui 350 milioni per stand da 25 metri, ben oltre i 500 milioni per distanze superiori o per poligoni a cielo chiuso.

La responsabilità del gestore

In un poligono privato possono sparare senza problemi giuridici tutte le persone munite di porto d'arma rilasciato per il tipo di arma, lunga o corta usata. In questo caso non vi è alcuna responsabilità del gestore del poligono per comportamenti illeciti di chi spara. Egli sarà responsabile in caso di incidenti solo se questi sono provocati da deficienze del poligono (fuoriuscita di proiettili, rimbalzi, ecc.).

Ciò che invece può fare in un poligono privato chi è privo di idoneo porto d'armi, è questione mai affrontata ufficialmente. La mia tesi è che in luogo privato di altri (ad esempio in casa di un amico) nulla mi vieta di impugnare una delle sue armi, oppure una delle mie armi che vi ho trasportato legittimamente, e di sparare. Se infatti il padrone di casa, in casa sua, e nelle relative pertinenze, può usare un'arma, e può farla usare ad un familiare, pur se privi di ogni licenza di porto, non si vede perché non dovrebbe farla usare ad un amico.

Il problema, per alcuni, potrebbe avere diversa soluzione in un poligono privato, che non sia pertinenza dell'abitazione, perché in tal caso l'arma verrebbe ad essere "portata fuori della propria abitazione". Però non è osservazione convincente ed il risultato contrasta con la realtà: se così fosse, ad esempio, una persona non potrebbe andare a provare una propria arma neppure presso il poligono di un armiere privato, il che è assurdo. Ancora più assurdo sarebbe poi distinguere fra il caso del gestore di poligono che abita accanto ad esso e chi invece abita lontano!

Secondo una opinione abbastanza diffusa e condivisibile, infine, sarebbe sempre consentito, a chi è in possesso di licenza di porto d'arma, di affidare l'arma ad una persona che è priva di licenza e di farla sparare purché ciò avvenga sotto il suo diretto ed immediato controllo, così che lo sparatore sia, in sostanza, solo un suo strumento.

Ripeto però che l'assoluta certezza di non violare alcuna legge si ha solo se il gestore del poligono privato consente di sparare solo a persone munite di licenza di porto d'arma relativa al tipo di arma impiegato.



## POLIGONI DI TIRO

### Nozioni generali

Il poligono di tiro è un'area utilizzata per esercitazioni di tiro con armi da fuoco.

Deve rispondere ad alcuni fondamentali requisiti:

- larghezza adeguata al numero di tiratori;
- profondità adeguata alla gittata d'impiego delle armi;
- orientamento che favorisca le migliori condizioni di luce;
- **sicurezza.**

Il presente studio intende appunto delineare, per sommi capi, le misure indispensabili al requisito della sicurezza di persone e di beni nell'impiego di armi a palla a canna rigata, lunghe o corte, escludendo il tiro a volo.

All'interno del poligono la sicurezza si basa su due componenti:

- I. La sicurezza strutturale assicurata da una corretta progettazione e da una assidua manutenzione (pulizia, controllo parapalle, ecc.);
- II. La disciplina del tiro, assicurata da corretti comportamenti dei responsabili e dei tiratori. Ogni poligono pubblico deve essere dotato di *regolamento* e di adeguato numero di *direttori di tiro* responsabili della sua applicazione in fase di impiego delle armi. In un poligono privato vi deve essere una persona responsabile che regoli e controlli il comportamento dei tiratori.

I poligoni di tiro vengono tipologicamente raggruppati e classificati in due categorie:

- aperti;
- chiusi (distinti, a loro volta, in poligoni a cielo aperto o a cielo chiuso).

## Glossarietto

Per capirci meglio, sembra opportuno far precedere il discorso da un breve glossario, poco simpatico come tutte le espressioni di pedanteria.

angolo di rimbalzo	angolo di una traiettoria di rimbalzo per impatto al suolo. Nella progettazione dei poligoni viene assunto in 40°
area parapalle	settore terminale del poligono di tiro chiuso
area tiratori	area antistante il posto di controllo, riservata ai tiratori
box o postazione di tiro	spazio riservato al singolo tiratore
diaframma	elemento trasversale alla linea di tiro, destinato all'intercettazione delle traiettorie anomale alte, di lancio o di rimbalzo
impianto ( stand) di tiro	luogo opportunamente organizzato per eseguire il tiro con armi da fuoco in condizioni di sicurezza
linea bersagli	allineamento dei bersagli
linea del fuoco	allineamento delle origini del tiro
linea di tiro	asse congiungente l'origine del tiro al bersaglio
muro di chiusura	opera perimetrale della zona di tiro, destinata ad intercettare le traiettorie anomale laterali, di lancio o di rimbalzo
origine del tiro	punto da quale hanno origine le traiettorie
parapalle	struttura di fondo, destinata ad intercettare e trattenere i proiettili
posto controllo del tiro	spazio della stazione di tiro riservato al controllo della sicurezza ed alla direzione dei tiri
traversa a terra (bonetto)	elemento strutturale trasversale alle linee di tiro, destinato all'intercettazione delle traiettorie anomale basse
zona ( o campo) di tiro	settore dell'impianto di tiro che collega la stazione di tiro con il margine di fondo del poligono

## Poligoni aperti

Sono i più rispondenti ai fini addestrativi, in quanto consentono l'impiego delle armi in condizioni realistiche, sia da postazione fissa, sia in movimento (con brutta espressione chiamato *tiro dinamico*).

Le migliori condizioni di sicurezza sono riportate nei regolamenti militari, che prescrivono lo sgombero e la sorveglianza di un'area grosso modo triangolare chiamata *settore di sicurezza*.



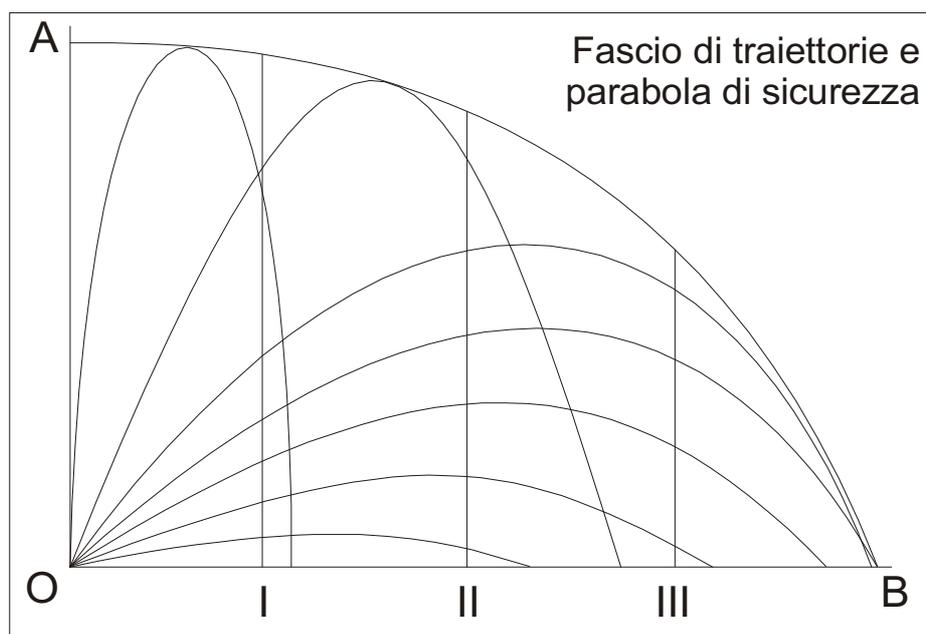
Il settore di sicurezza ha un'ampiezza angolare di  $34^\circ$  a sinistra e  $45^\circ$  a destra della linea di tiro. La dissimmetria si spiega con empiriche considerazioni sul rimbalzo dei proiettili sul terreno. Le armi militari, tranne eccezioni, dispongono di rigature destrorse, che accentuano il rimbalzo a destra. Il settore di sicurezza così calcolato presuppone che i tiratori siano sistemati in maniera da poter sparare solo verso il bersaglio. Se viene meno questo presupposto il settore può ampliarsi fino a divenire un semicerchio o, persino, un intero cerchio.

Il raggio di questo settore, cioè la profondità di sgombero del terreno, la zona in cui non si dovranno trovare assolutamente persone durante il tiro, è compreso nella cosiddetta parabola di sicurezza.

### **Fascio di traiettorie e parabola di sicurezza**

Se per una data velocità iniziale del proiettile si varia l'angolo di tiro, si ottiene un fascio di traiettorie contenute entro una "curva d'involuppo" o parabola di sicurezza.

Al di fuori di questa "parabola di sicurezza" nessun bersaglio può essere colpito con un proiettile che abbia la velocità iniziale data. Ogni punto della parabola può essere colpito da una sola traiettoria; tutti i bersagli all'interno della parabola possono essere colpiti da due diverse traiettorie: la prima con un angolo di tiro inferiore a  $45^\circ$ , la seconda con un tiro avente angolo superiore  $45^\circ$ . La somma di questi due angoli dà sempre 90 gradi.



La parabola di sicurezza non è di alcuna utilità quando si spara in pianura perché comunque bisogna che il terreno sia sgombero da persone fino alla gittata massima. Essa serve invece quando si deve stabilire se un ostacolo naturale (ad esempio un monte) o artificiale (muro o argine del poligono) posto sulla direzione di tiro, a distanza minore della gittata massima, sia idoneo ad impedire che i proiettili cadano oltre l'ostacolo stesso, tenuto conto del maggior angolo di tiro realizzabile dalla postazione.

I militari, che impiegano munizionamento particolare (perforante, incendiario, ecc.), incrementano tali misure con un ulteriore franco di sicurezza. In presenza di un parapalle naturale di notevole entità, come un costone roccioso non percorribile, può essere adottato un *box limitatore* come quello in figura, in grado di intercettare le traiettorie alte e di restringere (ma con prudenza) l'ampiezza del settore di sgombero orizzontale. A tal fine occorre ricordare che non è sufficiente, ad esempio, che un ostacolo limiti il tiro verso il lato sinistro, ma si deve anche prevedere la possibilità del rimbalzo verso destra del proiettile che colpisca detto ostacolo. In ogni caso, l'ampiezza di un poligono di tiro aperto mantiene sempre dimensioni proibitive.

Vediamo come calcolare la “parabola di sicurezza”. Facciamo riferimento alla figura.

Le gittate massime possono essere così riassunte:

- .32 e 380ACP	m 900
- .22 l.r.	m 1.300
- 9 mm para	m 1.700
- 8 mm x 57	m 3.500
- 30/06 e affini	m 5.000

Con un sistema estremamente semplificato si può tracciare la parabola per tratti rettilinei, stimando le ordinate come segue:

- OA 65% di OB
- I 63% “ “
- II 55% “ “
- III 40% “ “

Volendo eseguire il calcolo in modo più generale e senza avere grandi conoscenze balistiche, si può seguire un metodo semplificato che consente di ottenere un risultato accettabile per ogni tipo di proiettile.

Come si vede dalla figura, il punto B della parabola corrisponde alla gittata massima del proiettile; il punto A corrisponde alla massima altezza raggiungibile dal proiettile sparato verticalmente. Queste due misure possono essere calcolate con formule approssimative.

Ecco i vari passi:

1) Calcolare la massima altezza raggiungibile dl proiettile in verticale mediante la formula

$$Y_{\max} = \frac{\sqrt{P \cdot V}}{\text{Cal}} \cdot \text{costante}$$

in cui P è il peso in grammi, V la velocità in ms, Cal il calibro in mm e in cui la costante varia da 220 per proiettili appuntiti a 200 per proiettili per pistola, a 185 per proiettili a punta tonda o palle sferiche.

2) Moltiplicare il valore così trovato per 1,45 e si ottiene la gittata massima X. Naturalmente se si dispone della misura della gittata massima, calcolata da un balistico o misurata sperimentalmente, si utilizzerà questa (l'altezza massima in verticale sarà pari a circa il 70% della g.m.).

Abbiamo così già trovato il punto iniziale e il punto finale della parabola di sicurezza.

Se poi abbiamo la curiosità di conoscere anche l'ordinata al della traiettoria di massima gittata vertice (cioè l'altezza massima raggiunta dal proiettile), calcoliamo prima il tempo di volo con la formula

$$T = \frac{1}{2} \sqrt{X \tan \varphi}$$

assumendo per  $\varphi$  il valore di 35-40°  
l'ordinata sarà data da

$$Y_v = 1,25 \cdot T^2$$

mentre l'ascissa (cioè sua distanza dal punto O sull'asse OB) sarà pari a  
 $X \cdot 0,55$

Esempio: sia il proiettile 9 mm para, con velocità iniziale di 330 ms, peso 8,5 gr e costante = 200. L'altezza massima in verticale sarà pari a 1176 metri e la gittata massima pari a 1700 metri. Il tempo di volo sarà di

$$T = \frac{1}{2} \sqrt{1700 \cdot \tan 40^\circ} = 18,8''$$

L'ordinata sarà perciò circa 440 metri e l'ascissa 935 metri.

3) Per tracciare la parabola di sicurezza dobbiamo avere qualche suo punto intermedio. Per ottenerli dividiamo il tratto OB in quattro parti eguali. Dai tre punti intermedi eleviamo la perpendicolare di lunghezza tale che la nr. I sia eguale al 98% di OA, la n. II allo 85%, la nr. III al 55%. La curva che collega A con B passando per questi punti sarà la parabola di sicurezza. Se per nostra tranquillità aumentiamo i valori sopra trovati per OA e OB di un 10% si potrà avere una ragionevole certezza che i proiettili non finiranno al di fuori di essa.

Se ora volessimo stabilire se un collina alta 800 metri rispetto al livello della postazione di tiro e con la vetta posta a 600 metri, in linea orizzontale, dal tiratore, sia idonea a proteggere il territorio posto oltre di essa, sarà sufficiente riportare sul disegno in scala la distanza di 600 metri a partire da O e dal punto così trovato elevare la perpendicolare corrispondente a 800 m. Se si rimane al di sotto della parabola di sicurezza, vuol dire che la collina è troppo bassa; se si va al di sopra vuol dire che nessun proiettile dell'arma presa in considerazione potrà oltrepassarla, qualunque sia l'angolo di tiro.

## Il problema acustico

L'attuale normativa impone che il suono che esce da un poligono non deve superare un certo livello sonoro (ad esempio 60 dB, ma variabile a secondo dei piani comunali) misurato a cinque metri dal muro esterno. Nella progettazione di un poligono si deve però tenere presente che è prevedibile in futuro una ulteriore riduzione del limite, persino fino a 40 dB (!).

Un poligono aperto può essere quindi realizzato solo a notevole distanza dall'abitato e con particolari accorgimenti, da stabilire caso per caso.

Secondo la fisica l'intensità sonora diminuisce, via via che ci si allontana dalla sorgente sonora, secondo la formula

$$dB_x = dB_0 - 8,65 \ln X$$

in cui  $X$  è la distanza e  $dB_0$  l'intensità iniziale il che, ancor più semplicemente, significa che ad ogni raddoppiarsi della distanza, il suono diminuisce di 6 dB. Questo in condizioni teoriche, senza tenere conto del vento, della deviazione causata da strati di aria con diversa temperatura, di echi, dell'assorbimento del terreno della presenza di terrapieni e boschi che deviano il suono verso l'alto. In pratica si consideri che un fucile cal. .380 produce un suono di 170 e un fucile da caccia a canna liscia un suono di 120 dB che sarà ridotto a 60 dB ad un chilometro, tenuto conto dell'assorbimento del terreno; con un vento di 2-3 ms a favore il suono però sarà ancora di 80 dB!

In un poligono chiuso a cielo aperto le pareti di legno o di cemento riflettono il rumore dello sparo e disturbano sia i tiratori che i vicini; invece un poligono ben rivestito di materiale fono-assorbente migliora la situazione per entrambi; però non basta rivestire i muri con contenitori per uovo o con polistirolo! Inoltre se si spara con fucili militari e proiettili supersonici non si elimina il bang del proiettile al di fuori della postazione di tiro e ogni insonorizzazione di questa non ha effetto rispetto all'ambiente. Inoltre il suono non ha origine solo dall'arma, ma da ogni punto della traiettoria, rispetto a cui si diffonde perpendicolarmente con echi e riflessioni di cui bisogna tenere conto.

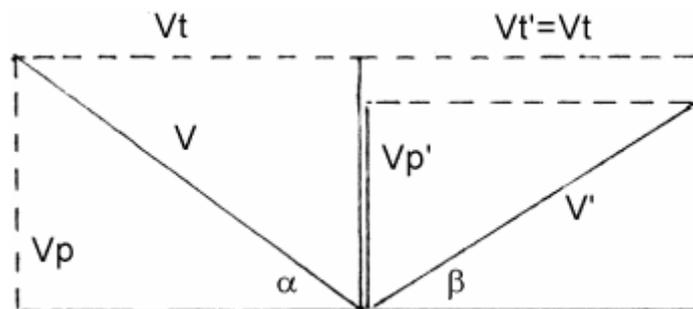
La soluzione migliore del problema acustico si ha quindi con i poligoni chiusi a cielo chiuso che offrono inoltre il vantaggio della assenza di vento e della illuminazione costante. Ancora migliori, ai fini della insonorizzazione sono i poligono sotterranei.

In questi tipi di poligoni nascono però maggiori problemi di acustica interna perché un rumore troppo intenso danneggia l'udito e disturba il tiratore

Il suono dello sparo ha una durata di soli 50 millisecondi con una gamma di frequenza che va dagli 80 ai 10.000 Hz; con più lo sparo è forte, più alta è la componente di basse frequenze. Quando esso viene riflesso da pareti provoca riflessioni che vengo percepite in modo spiacevole e che possono durare a lungo per effetto di echi. In una stanza completamente chiusa le oscillazioni possono durare fino a 10 secondi. L'onda di pressione dello sparo può provocare oscillazione della pareti ed essere a sua volta fonte di suono. Occorrono quindi pareti pesanti e rigide oppure un rivestimento morbido che assorba queste onde e riduca la risonanza dell'ambiente. Non esiste un materiale ideale (lana minerale, cotone, sughero, lastre acustiche, gomma piuma, ecc.) ma solo un esperto può stabilire quale sia il materiale più idoneo tenuto conto della struttura del locale e della frequenza tipica delle armi impiegabili. Il risultato migliore che si può ottenere nella pratica è di diminuire il tempo di risonanza da 10 ad uno, con una riduzione dell'intensità sonora di 10 dB.

In Germania in alcuni piccoli poligoni usano porre davanti al tiratore un cassone di circa un metro cubo, rivestito internamente di materiale fonoassorbente, munito anteriormente e posteriormente di due finestre in corrispondenza l'una dell'altra; il tiratore spara attraverso la prima finestra, con la canna che sporge un po' all'interno del cassone che funziona come un grande silenziatore. È però elevato il pericolo di incendio od esplosione.

### Il rimbalzo dei proiettili



Il rimbalzo dei proiettili segue le normali leggi della fisica. Il proiettile raggiunge una superficie con l'angolo  $\alpha$  ed una velocità che si scompone in due componenti, la prima perpendicolare alla superficie e la seconda (tangenziale) parallela alla superficie secondo le formule

$$V_p = v \cdot \text{sen } \alpha$$

$$V_t = v \cdot \text{cos } \alpha$$

Solo la componente verticale agisce sulla superficie e, correlativamente, sul proiettile; perciò con più l'angolo  $\alpha$  è piccolo, minori sono questi effetti su superficie e proiettile. Dopo l'urto la componente tangenziale della velocità rimane inalterata (salvo modesta perdita per attrito sulla superficie) mentre la componente verticale si riduce a seconda della elasticità  $\varepsilon$  dell'urto. Se  $\varepsilon = 0$  si ha un urto plastico con completa dispersione nell'energia all'impatto, senza rimbalzo alcuno. Se  $\varepsilon = 1$  (biglia di acciaio su piastra di acciaio) la componente verticale della velocità rimane inalterata; se  $\varepsilon < 1$  (palla camiciata, ad es.), la componente verticale della velocità assumerà il valore  $V_p = V_p \cdot \varepsilon$  e l'angolo di riflessione  $\beta$  sarà minore dell'angolo di incidenza. La velocità con cui il proiettile rimbalza sarà data dalla formula

$$V = v_i \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$$

Ciò significa che in caso di urto molto elastico il proiettile prosegue in una nuova direzione con una velocità prossima a quella di impatto; per effetto dell'urto esso sarà destabilizzato, roteerà vorticosamente con aumento del coefficiente aerodinamico, ma potrà avere pur sempre una gittata pari ad un terzo di quella che avrebbe normalmente.

Gli angoli  $\alpha$  e  $\beta$  vanno misurati sperimentalmente. In alcuni casi si riscontra che l'angolo  $\beta$  è talvolta maggiore dell'angolo  $\alpha$ ; ovviamente non vengono violate le leggi della fisica, ma accade che il proiettile provochi e percorra nel materiale una breve scanalatura o deformazione che devia il proiettile con un angolo maggiore di quello di impatto. La velocità però non sarà più calcolabile con la formula ora vista.

Con l'aumento dell'angolo  $\alpha$  aumenta la componente della velocità d'impatto e la relativa energia con maggior deformazione del proiettile. Per ogni combinazione di proiettile-superficie vi è un angolo  $\alpha$  a cui il proiettile o penetra oppure si frammenta, così che rimbalzano sono i frammenti. In alcuni casi può accadere che il proiettile provochi nella superficie un foro più grande del suo calibro, venendo poi però rimbalzato senza passare dall'altra parte (fenomeno frequente su lastre di vetro, ma possibile anche su lastre di metallo, così che poi gli investigatori cercano il proiettile dal lato sbagliato!).

Sia ben chiaro che il valore  $\varepsilon$  non è fisso per ogni materiale perché dipende dal tipo di proiettile e varia a seconda dello spessore e del montaggio del materiale del bersaglio.

Esperimenti pratici eseguiti su lastre di vari metalli hanno mostrato che si ha rimbalzo fino ad angoli  $\alpha$  pari a 40-50° e con un angolo  $\beta$  al di sotto dei 10°.

Con proiettili cal 22 lr il valore di  $\epsilon$  è pari a 0,11 per lastre di acciaio di 1,6 mm e a 0,03 per lastre di 3,2 mm. Con proiettili cal. 45 i valori sono rispettivamente 0,29 e 0,078.

Sparando con il cal. 7,65 mm si riscontra che i proiettili iniziano a penetrare con un angolo di 17-22°. Con meno di 17° si ha il fenomeno per cui l'angolo di impatto è minore dell'angolo di rimbalzo. Oltre 35° si ha frammentazione del proiettile.

Il legno ha un comportamento diverso dal metallo e paragonabile a quello dell'acqua; il proiettile non rimbalza come su di una superficie dura, ma penetra nel legno, vi provoca una scanalatura e viene deviato verso l'alto per lo stesso fenomeno per cui un raggio di luce viene deviato passando dall'aria all'acqua (ma intervengono anche fenomeni idrodinamici). La conseguenza è che quanto maggiore è l'angolo  $\alpha$ , tanto maggiore diventa l'angolo  $\beta$ , fino a che non si raggiunge l'angolo di impatto (angolo critico) che consente la penetrazione del proiettile. Questo per proiettili sparati su tavole di legno; se si spara nel legno "di punta", cioè su di una sezione orizzontale del tronco, il legno può comportarsi in modo estremamente elastico.

L'angolo critico per proiettili di pistola nel legno di abete è da 10° (9 mm. para) a 15° (cal. 22 e cal. 7,65); per proiettili di fucile è di circa 5°.

L'angolo critico per il vetro è attorno ai 40°, ma si possono avere rimbalzi anche con impatti di 60°. Sul cemento si hanno valori di 30-40° gradi, molto variabili a seconda del tipo di cemento e di proiettile.

I proiettili rimbalzano anche sulla sabbia con un angolo critico di circa 10° (circa 20° per gli slug).

Sull'acqua l'angolo critico è di circa 5-7°; l'angolo  $\beta$  è di poco inferiore e, talvolta, superiore.

Difficili da prevedere e da calcolare sono i rimbalzi e le deviazioni contro superfici curve (ad esempio tronchi o rami).

Secondo esperimenti dello FBI uno sparatore in piedi che spara con la pistola a 23 metri (25 yarde), sul terreno coperto di asfalto o cemento (angolo 3,5°), può colpire con il rimbalzo, alle gambe o al basso ventre, una persona che si trovi a 50 yd; sull'erba oppure con palla slug, la può colpire al petto.

In un poligono deve perciò essere usata la massima cura affinché i proiettili non possano mai rimbalzare in modo pericoloso e non previsto. Materiali

destinati a ricevere i proiettili, devono essere fissati senza l'impiego di viti o ganci di metallo su cui i proiettili potrebbero rimbalzare; sarebbe assolutamente sciocco fissare un tavolato di legno di 5 cm di spessore con dei bulloni, anche se affondati in esso per qualche centimetro.

### **Poligoni chiusi**

Sono quelli dotati di particolari opere di sicurezza che impediscono la fuoriuscita di proiettili, sia di lancio, sia di rimbalzo.

La loro affidabilità dipende sia dalla correttezza di progettazione e di esecuzione, sia dalla costanza ed accuratezza della manutenzione. Dettaglio, quest'ultimo, non secondario, laddove si consideri l'azione demolitrice dei proiettili, in queste infrastrutture sempre intensamente frequentate.

I poligoni chiusi possono essere *a cielo aperto*, oppure *a cielo chiuso*.

### **Poligoni chiusi a cielo aperto**

Sono quelli tipici delle Sezioni del Tiro a Segno Nazionale e per i dettagli e le istruzioni si rinvia alla allegata direttiva Tecnica dell'Ispettorato dell'Arma del Genio.

Devono distare dagli abitati in misura tale da non superare il livello di rumorosità stabilito dalle Autorità locali.

Oltre alle aree destinate al parcheggio ed ai servizi essenziali, il cuore del poligono è la zona di tiro costituita da *area tiratori*, *campo di tiro* e *parapalle terminale*.

L'*area tiratori* è suddivisa in postazioni di tiro che possono essere strutturate a box tali da separare i tiratori, possibilmente con pareti resistenti all'impatto dei proiettili senza originare rimbalzi. Il direttore di tiro deve essere in condizione di sorvegliare tutti i box, quindi deve coprire un settore visivo che va da 45° a 60°.

La separazione in box non è obbligatoria, ma offre una sicurezza aggiuntiva, sia da manovre inconsulte di un tiratore, sia in caso di scoppio di un'arma, sia per evitare che i bossoli espulsi da un'arma finiscano addosso al tiratore vicino. Nel caso si decida di separare i box, la parete di separazione potrà essere più o meno robusta, a seconda del tipo di inconveniente che si intende prevenire, fino a giungere all'impiego di pareti contenenti lastre di acciaio balistico<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> L'acciaio balistico è uno specifico tipo di acciaio usato per blindatura di mezzi corazzati. Nelle Direttive si insiste nel richiedere il collaudo delle protezioni in acciaio da parte del Banco di Prova di Brescia. Questo, a dire il vero, non ha affatto questi compiti e non dipende dal Ministero della Difesa e perciò non ha né alcun obbligo giuridico di procedere, né una specifica competenza. Perciò la pretesa contenuta nelle Direttive è illegittima e il collaudo può essere effettuato da qualsiasi stazione di prova dei materiali in grado di effettuarlo.

È senz'altro consigliabile almeno una robusta parete di legno nei casi in cui si usano munizioni ricaricate, a maggior rischio di provocare sovrappressioni nelle armi. Altrettanto dicasi ove si usi polvere nera, sia per ragioni di sicurezza, sia perché la vampata e il fumo non disturbino i tiratori vicini.

Nei poligoni per armi lunghe, ogni box può essere dotato di panconi ad altezza variabile, per i tiri in piedi, in ginocchio ed a terra. La distanza tra le linee di tiro contigue non deve essere inferiore a m 1,20 e la distanza tra linee di tiro laterali e pareti non deve essere inferiore a cm 90. Pareti, pavimento, pilastri e soffitto dell'area tiratori devono essere imperforabili da proiettili, senza produrre rimbalzi. A tal fine, sono possibili numerose soluzioni tecniche, che esulano dai limiti di questa conversazione. Dovendo trattare esclusivamente e per sommi capi la sicurezza, non faremo cenno ai dispositivi di insonorizzazione e di movimentazione bersagli.

La **zona di tiro** parte dalla linea tiratori ed è delimitata dai muri perimetrali e dal parapalle terminale.

Contiene la pensilina, i diaframmi, le traverse e la stazione bersagli, con parapalle.

I *muri perimetrali* devono essere imperforabili. Dovranno essere quindi in calcestruzzo di cemento o in muratura piena, con spessore non inferiore a cm 25. Per i poligoni destinati ad armi di potenza superiore a 255 joule sui muri dovranno essere applicate quinte pure imperforabili da proiettili e rivestite con legno. Le quinte sono alette a tutt'altezza, angolate in modo che l'angolo d'impatto minimo sia superiore a 35°, angolo per cui si ha sicura penetrazione nel legno.

L'altezza del muro dovrà assicurare un franco di sicurezza di almeno cm 50 nei confronti di traiettorie di lancio.

La *pensilina* deve principalmente intercettare le traiettorie alte e, secondariamente, evitare l'abbagliamento solare dei tiratori. Deve essere imperforabile dai proiettili, con superficie liscia e con rivestimento di adeguati spessori di legno o di altro materiale (da cm 2 a cm 4 a seconda della potenza delle armi) applicato su muraletti da cm 5 in modo da realizzare un'intercapedine in grado di imprigionare i proiettili tra legno e cemento.

I *diaframmi* sono finestrate destinate all'intercettazione delle traiettorie anomale alte, di lancio e di rimbalzo. Sono in numero variabile, da calcolare di volta in volta. Devono essere imperforabili dai proiettili, con superficie liscia e senza risalti. Rivestimento come per la pensilina.

Le *traverse a terra*, anch'esse in numero variabile, sono destinate all'intercettazione delle traiettorie basse, per evitare rimbalzi. Possono essere semplici gradoni di terra, oppure in materiale duro, sempre rivestito come pensilina e diaframmi.

Il *parapalle* terminale deve assorbire e trattenere la totalità dei proiettili. Si trova alle spalle dell'ultima linea bersagli. E' composto da un primo elemento destinato ad intercettare e trattenere i proiettili senza originare rimbalzi ed un grosso muro di fondo. L'elemento di impatto può essere un ter-rapieno, oppure una grossa parete di legno che sostiene un adeguato spessore di sacchetti di sabbia. Non mancano sul mercato soluzioni più innovative (setti abbattitori di gomma oppure di materiale polimerico e piastre di acciaio balistico sistemate a scivolo, a persiana, a chiocciola), la cui convenienza deve essere valutata in termini di rapporto costo-efficacia. Il parapalle richiede costante manutenzione. Proiettili rimasti infissi nel primo elemento del parapalle possono essere causa di pericolosissimi rimbalzi.

### **Poligoni chiusi a cielo chiuso**

Sono chiamati anche poligoni in galleria. Se non sono sotterranei le pareti laterali dovranno essere imperforabili ai proiettili, come visto sopra.

Consistono in una struttura scatolata, completamente chiusa, in grado di impedire la fuoriuscita di traiettorie di lancio e di rimbalzo.

La configurazione geometrica è rettangolare, a tutta lunghezza, oppure con settori di larghezza crescente verso il parapalle terminale. Tale ultima configurazione migliora l'effetto ottico e le condizioni acustiche, oltre ad offrire angoli defilati al tiro, nei quali sistemare lampade e vari meccanismi.

Il poligono in galleria rappresenta il massimo della sicurezza in termini balistici, ma presenta vari aspetti delicati:

#### **I - Pericolo di avvelenamento da gas e piombo**

Lo sparo produce monossido di carbonio; esso è altamente velenoso ed è mortale respirarne una percentuale dello 0,3% per quindici minuti. Viene inoltre prodotta anidride carbonica con diminuzione della percentuale di ossigeno nell'aria e influenza sulle condizioni fisiche dei presenti.

Il piombo dei proiettili, infine, all'impatto contro superfici dure, può polverizzarsi e sublimare.

Un poligono a cielo chiuso deve perciò essere assolutamente munito di un impianto di riciclaggio dell'aria e di un segnalatore di monossido di carbonio.

## II - Pericolo di esplosioni

Ad ogni sparo vengono proiettate dalla bocca dell'arma particelle di polvere incombuste o semi combuste; esse si depositano tutt'intorno in un raggio di alcuni metri e possono improvvisamente prendere fuoco o esplodere (non in quanto esplosivi ma per la miscela polvere-aria che si forma). Perciò in questo raggio non bisogna usare materiali infiammabili e deve essere possibile una pulizia accurata delle superfici mediante lavaggio. Non si devono usare aspirapolvere (salvo quelli industriali con dispositivi antistatici e antiscintilla), perché anch'essi potrebbero esplodere.

Altrettanto pericoloso è l'accumulo di gas di sparo che si può verificare con un uso intensivo del poligono. Anche per essi non vi è miglior soluzione di un efficiente impianto di ventilazione.

## III - Necessità di una adeguata illuminazione

## IV - Ottima efficienza del parapalle

In un poligono chiuso saranno quindi indispensabili impianti di:

- illuminazione, che assicurino una intensità luminosa di almeno 300 lux nell'area tiratori e di almeno 600 lux nell'area bersagli;
- illuminazione di emergenza per almeno 15';
- ventilazione, che assicuri un ricambio d'aria con immissione nell'area tiratori ed estrazione in galleria e nel parapalle, con flusso da 0,30 a 0,60 m/s; In corrispondenza del parapalle, l'estrattore dovrà essere dotato di appositi filtri, per evitare che polveri di piombo di dimensione superiore a  $0,3 \mu$  si disperdano nell'ambiente
- rilevazione dell'ossido di carbonio, che deve segnalare concentrazioni non superiori a 50 p.p.m.;
- antincendi, interfono, TV a circuito chiuso, ecc;
- eventualmente, riscaldamento.

Nei poligoni in galleria, l'area tiratori, con i boxes di tiro, è analoga a quella dei poligoni a cielo aperto, ma deve essere insonorizzata. I boxes tiratori devono essere separati da pannelli con anima centrale in acciaio balistico (spessore mm 5 e durezza 300 HB), rivestita su entrambe le facce con almeno cm 30 di materiale antirimbalzo. Ogni box deve essere dotato di rilevatore di livello di CO, con relativo segnale di allarme ottico e acustico. Le pareti devono essere rivestite con materiale antirimbalzo e con poliuretano espanso piramidale per l'insonorizzazione ambiente.

La galleria di tiro è in calcestruzzo di cemento armato, con grosso spessore di copriferro. Il primo tratto di pareti e soffitto deve essere rivestito con tavole distanziate dalla muratura, come descritto per i poligoni a cielo aperto, per trattenere i proiettili che vi incidano con angolo superiore a  $30^\circ$ . Il tratto rimanente, deve essere a superficie liscia e resistente, per convogliare verso il parapalle i proiettili che vi impattino con angolo inferiore a  $30^\circ$ .

Il pavimento sarà di tipo industriale. Viene consigliato un tratto di pavimentazione in lamiera d'acciaio, in prossimità della linea tiratori, soprattutto se le postazioni sono "in buca".

Solaio di copertura ed eventuali faretti o telecamere devono essere protetti con diaframmi di acciaio balistico da mm 6, inclinati in modo da assicurare un angolo di impatto inferiore a  $30^\circ$ .

**Il parapalle** è elemento fondamentale dell'intero impianto.

Deve assorbire tutti i proiettili di lancio e di rimbalzo, garantendo che eventuali proiezioni all'indietro non superino la distanza di m 5.

Deve inoltre evitare concentrazioni di vapori di piombo superiori a 150 mg/mc all'interno del poligono.

I tipi di fermapalle sono analoghi a quelli citati per i poligoni chiusi a cielo aperto (e non descritti per evitare commenti con inevitabile ricaduta commerciale). Per i poligoni chiusi, esistono in commercio anche speciali parapalle ad assorbimento, che frenano il percorso del proiettile, prima dell'impatto con una lamiera inclinata di acciaio balistico. Si tratta di impianti costosi, ma di insuperata efficacia, soprattutto nel caso di munizioni da carabina.

## **Conclusioni**

Quanto sopra serve soltanto ad orientare il lettore sulle principali caratteristiche di un poligono di tiro all'aperto, oppure in galleria.

Come speriamo sia chiaro, la realizzazione di una struttura di tiro con i minimi requisiti di sicurezza non si può improvvisare, né affidare a soluzioni "di fantasia".

Un poligono appena accettabile deve essere progettato e collaudato da professionista.

Il Tiro a Segno nazionale segue particolari norme e procedure, aderenti alle prescrizioni adottate dall'Autorità Militare.

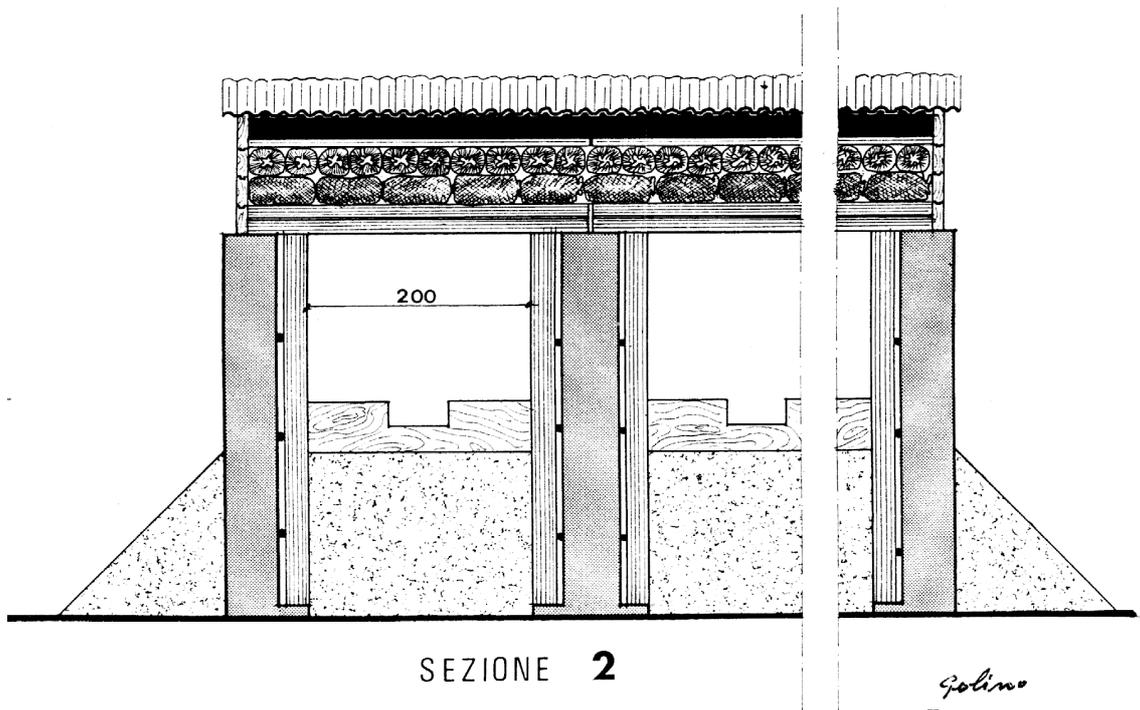
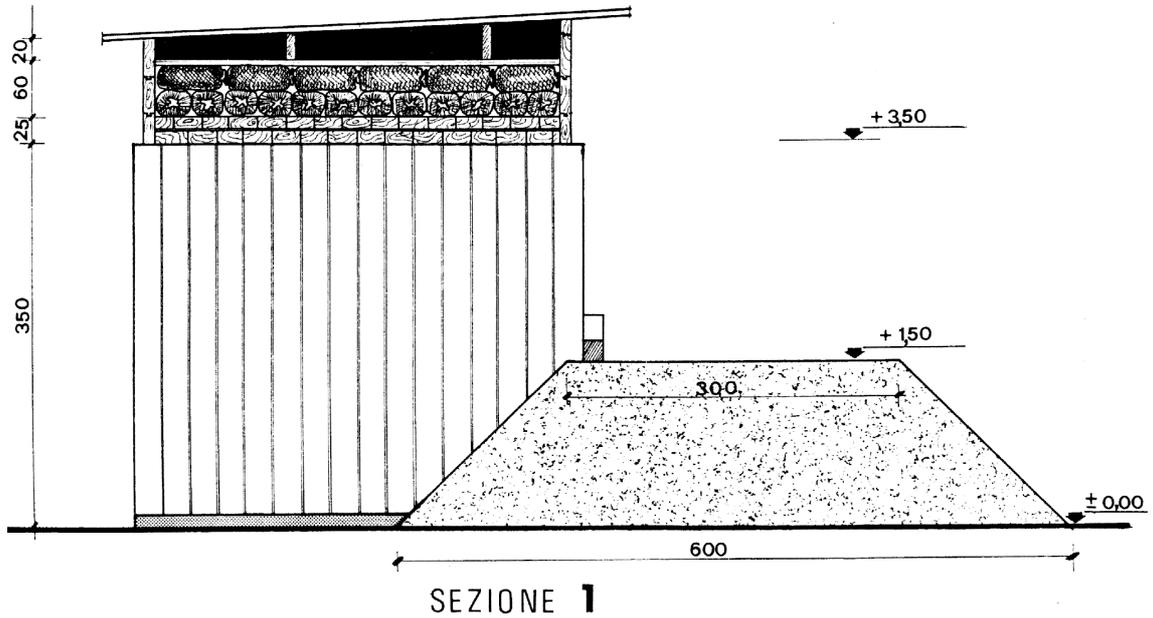
Per i privati il discorso potrebbe essere meno vincolante, ma non si consiglia di derogare dalle direttive tecniche sopra delineate.



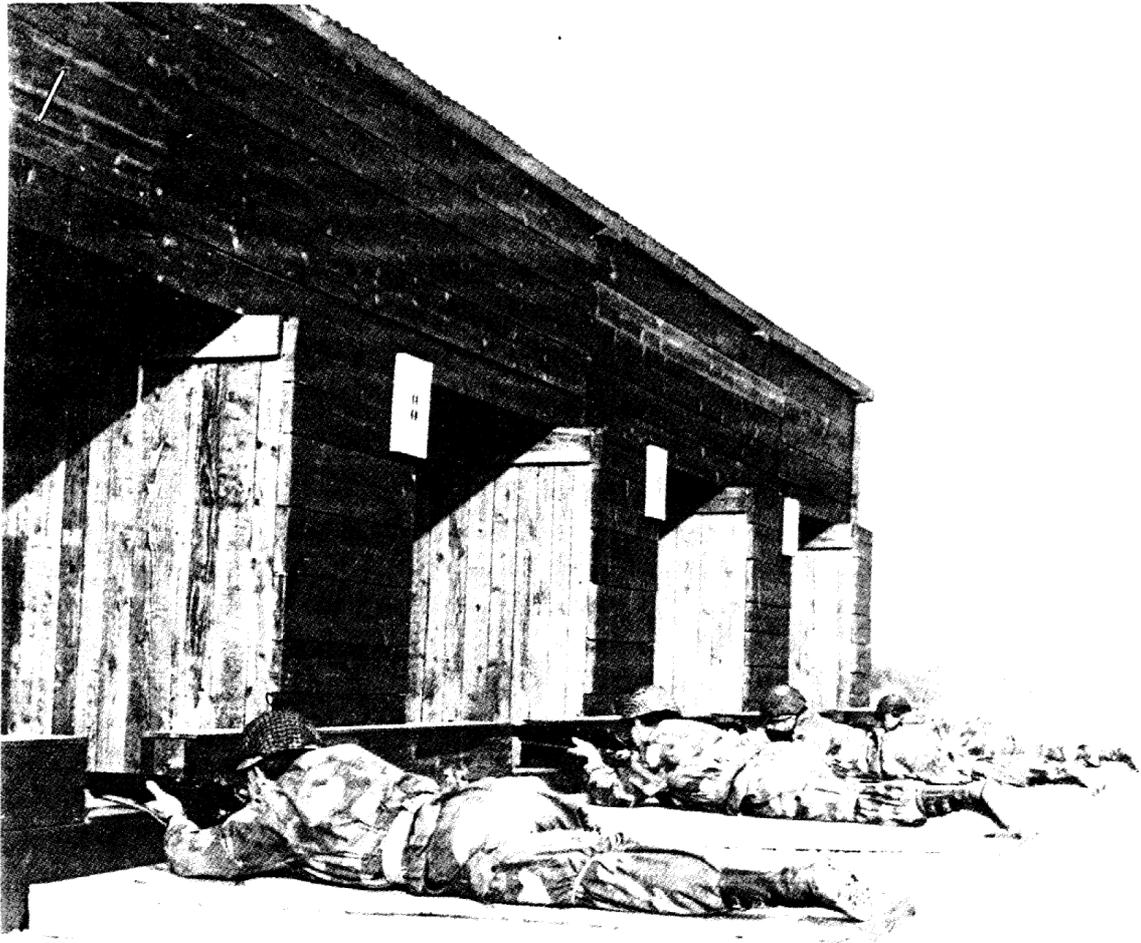
## **ILLUSTRAZIONI**



Fig. 2. - BOX LIMITATORE DI TRAIETTORIE

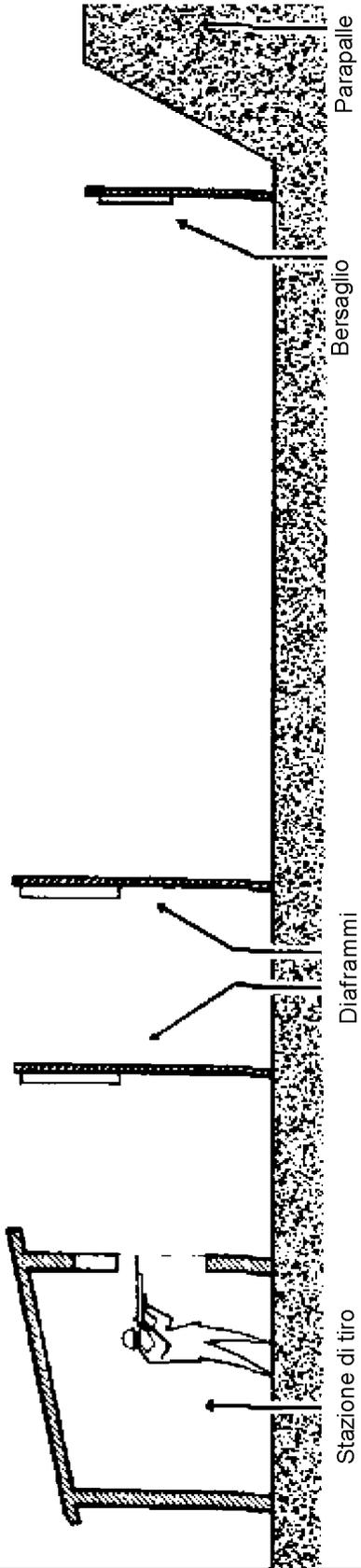


*Golino*

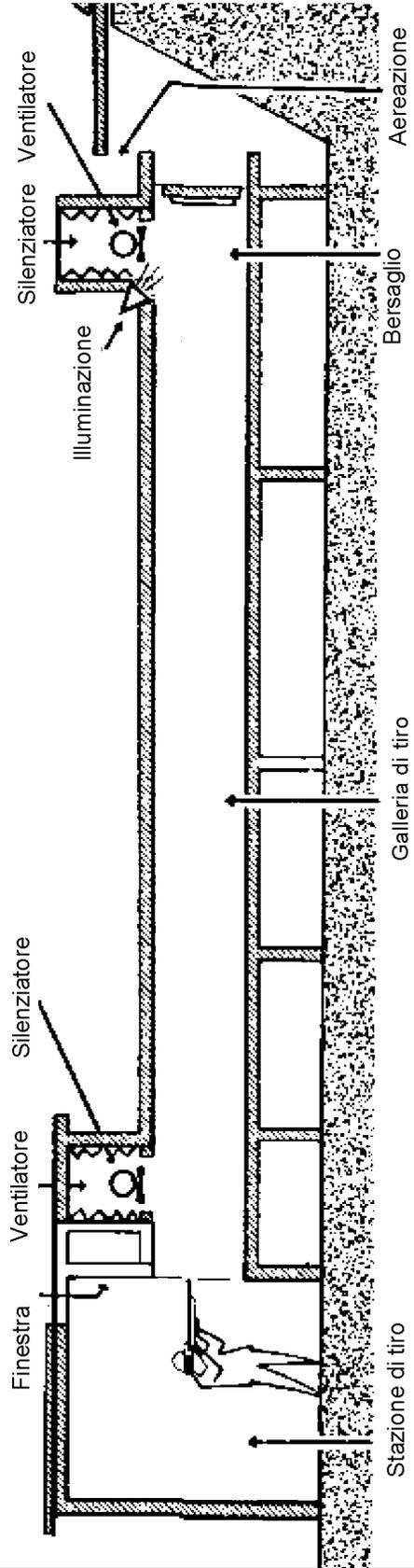


Uso del box limitatore

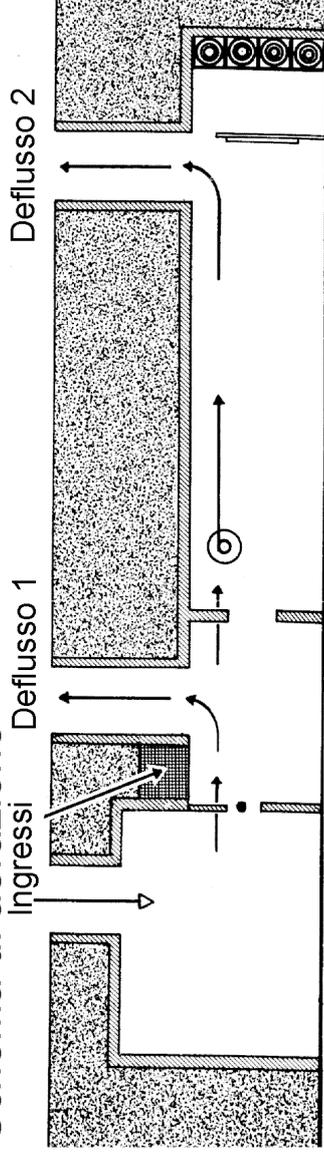
## Poligono all'aperto



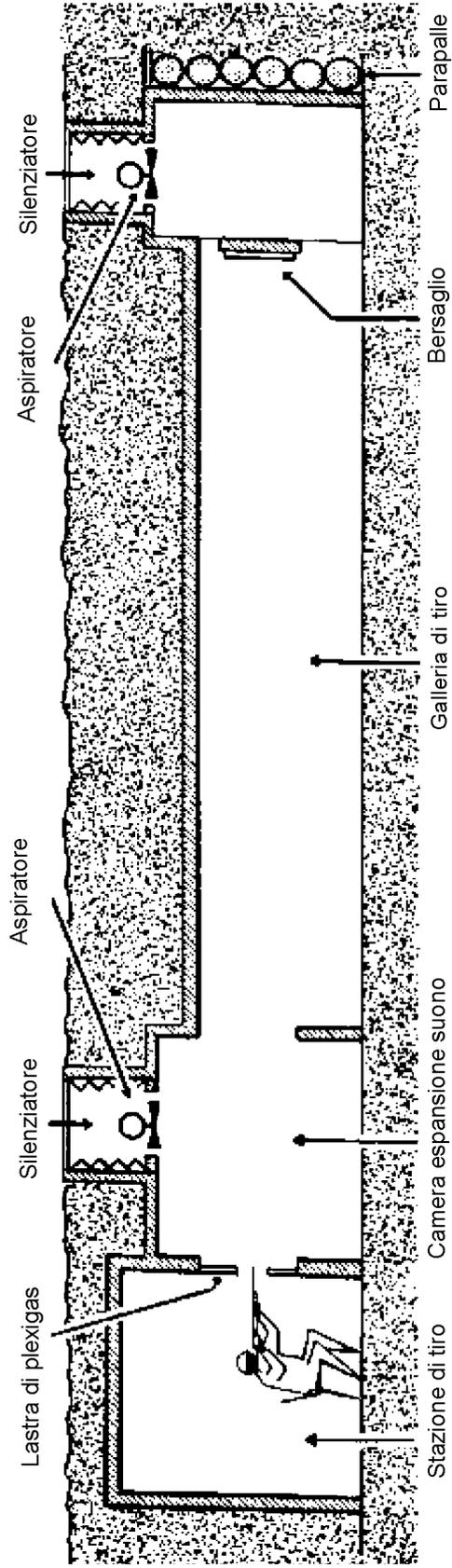
## Poligono chiuso in superficie

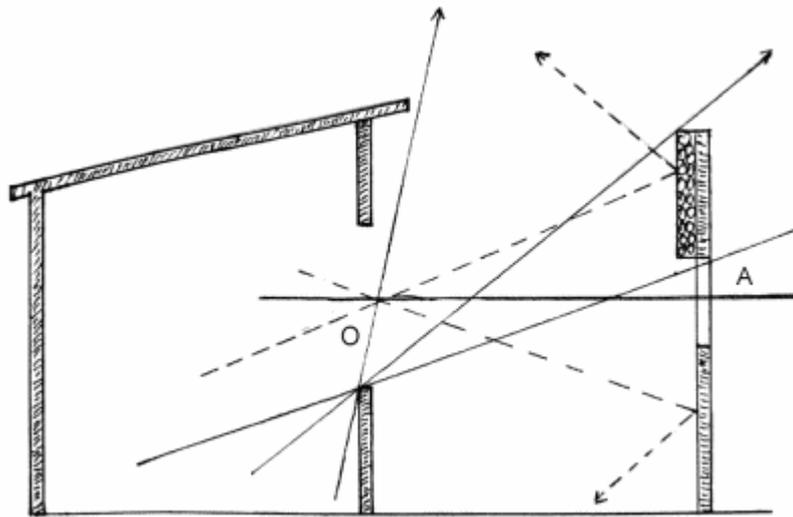


### Schema di aerazione



### Poligono sotterraneo





Nel creare delle limitazioni dirette a costringere il tiratore a sparare solo in direzione del bersaglio, non bisogna prevedere solo la normale traiettoria lungo la linea OA, ma anche traiettorie anomale, sia in orizzontale che in verticale. Occorre prevedere anche possibili rimbalzi.