

# MBA! Project

*My Bow, Awake! - Ancient Archery Practices in Contemporary Cultural and Recreational Activities*

Progetto di ArcoUISP realizzato in collaborazione  
con la English Warbow Society e l' Università degli Studi di Perugia  
Laboratorio LAMS



## Quale è il contesto di questo progetto?

*Durante le epoche antiche il modo di tirare frecce con l'arco era completamente diverso da quello attualmente utilizzato nello sport ufficiale. L'identificazione delle componenti fondamentali dello "Stile Antico" è stata parte integrante delle fasi preliminari del progetto MBA!. Lo studio delle iconografie medievali e delle fonti ha permesso una ricostruzione del modello biomeccanico base, approfondito attraverso prove di tiro effettuate in laboratorio tra soggetti in grado di tendere l'arco nel "modo antico" (top level) e soggetti di confronto in grado di tendere e scoccare sia in modo antico sia moderno. Si è così evidenziato il diverso sfruttamento dei muscoli impiegati nell'atto di tendere e rilasciare la freccia relativamente alla postura (equilibrio). È stata così dimostrata la migliore efficacia biomeccanica del sistema antico (che permette la trazione ed il controllo di archi il cui carico è da due a tre volte maggiore di quelli contemporanei) e l'efficienza che ne consegue, per via del migliore allineamento della struttura ossea e del minor dispendio energetico.*

## Quale è il suo significato?

*Oggi, la "prestazione sportiva" prevede altissima precisione, costanza del risultato, distanze di tiro standardizzate, alto perfezionamento tecnologico dell'attrezzatura. Anticamente, dalla preistoria al tardo rinascimento, le doti dell'arciere erano ben altre. La mobilità, la forza e l'adattabilità al contesto (caccia o guerra) erano coniugate con la precisione ed erano doti fondamentali. L'arco e le frecce erano frutti di una tecnologia a portata "umana" in un connubio virtualmente totale. E' nostro parere sia giunto il momento di riconsiderare i ruoli nell'arcieria moderna, soprattutto nella sua didattica di base elaborando nuovi (antichi) stimoli e restituendo dignità alla Storia di quest'attività. Nei tempi antichi la componente umana giocava un ruolo molto più importante, soprattutto perché le doti necessarie per raggiungere lo scopo dovevano formarsi in modo graduale e adattativo alle circostanze, spesso questioni di vita o di morte. L'attrezzatura era semplice e funzionale, il più della volta auto-costruita. Testimonianze etnografiche ci tramandano immagini importanti, popoli che ancora oggi vivono di caccia e raccolta e utilizzano l'arco esattamente come nel medioevo, con molta probabilità anche nella preistoria si tirava con l'arco nello stesso modo.*

## Gli obiettivi del progetto MBA!

*Il progetto MBA! ha l'obiettivo di dare origine a una nuova attività culturale ludico sportiva con caratteristiche complementari rispetto alle attuali discipline sportive del tiro con l'arco, ispirandosi alla sostanza del tiro storico antico. Questo progetto vuole definire una cornice di riferimento in cui sia possibile evidenziare le "differenze" tra lo stile moderno e quello medievale per aggiungere nuove (antiche) consapevolezze all'attività sportiva e ludico ricreativa di oggi.*

---

*"In My time, my poor father was as diligent to teach me to shoot, as to learn me any others thing; and so I think other men did their children: He taught me how to draw, how to lay my body in my bow, and not to draw with strenght of arms as other nations do, but with strenght of the body: I had my bows bought me according to my age and strenght; as I increased in them, so my bows were made bigger and bigger, form men never shoot well, except they be brought up in it."*

*Hugh Latimer, sixth sermon, 1549*

---

## Descrizione delle Fasi del Progetto MBA!

### Fase 1:: Ricerca esegetica sui testi antichi e interpretazione delle iconografie

#### I Testi

In Medio Oriente si sviluppa una bibliografia molto ricca, sia sulla tattica militare che sulla tecnica di tiro e sull'addestramento. Numerosi trattati<sup>1</sup> sulla tecnica menzionano gli obiettivi che si devono porre gli arcieri nel loro apprendimento e addestramento, identificandoli nei quattro "pilastri" (Arkān): potenza, velocità, destrezza e precisione. Gli allenamenti sono codificati nel tempo, l'arciere rappresenta la "summa" delle abilità e delle virtù guerriere. Nell'Estremo Oriente la Cina influenza la cultura giapponese dove l'arco raggiunge l'apice della complessità nel Samurai. La tecnica arriva ad oggi praticamente immutata da 2000 anni, alcune scuole (ad es. la *Heki Ryu Insai*) ancora applicano ciò che è scritto sui testi di molti secoli fa. Del resto, lo studio biomeccanico a cui faremo riferimento nella fase 2 si riferisce ad un'analisi accurata che rivela similitudini con lo "stile" da noi proposto nel tiro occidentale medievale; entrambi provengono da epoche in cui l'arco e la freccia avevano una loro precisa destinazione, che non era certo fare centro ad un bersaglio immobile.

L'uso dell'arco in guerra rappresenta quindi uno spartiacque culturale che allontana l'emisfero occidentale da quello orientale nei quali diverse sono le visioni dell'arma, e di conseguenza diverse le collocazioni sociali di chi la impugna; in comune vi è solo lo scopo e la dinamica. Alle radici di questa similitudine vi è il fondamento della tecnica, necessaria per tendere archi forti e colpire efficacemente il bersaglio, *abbattendolo*. La funzione tattica dell'arciere in Occidente si esplica soprattutto nel "fuoco d'artiglieria"; nuvole di frecce colpiscono a distanza e in maniera indifferenziata la controparte armata, mentre questa si scontra in campo aperto, assale il villaggio e le prime fortificazioni. In epoca Bizantina, quando l'impero romano d'Oriente cerca di ripristinare da Costantinopoli i fasti e i poteri della tradizione occidentale ormai compromessa dalle invasioni barbariche, gli arcieri assumono comunque sempre più importanza e vengono scritti i primi trattati. Anche se in lingua greca o latina, è evidente l'influsso della cultura e soprattutto della visione militare orientale.<sup>2</sup>

Nel Medioevo europeo la caccia assume in Occidente altre valenze, che paradossalmente riaffermano la componente simbolica del cacciatore-leader con i suoi privilegi, anche se con altre vesti culturali a cui corrispondono modi e tecniche diversificate. L'arco permane e si sviluppa "socialmente", soprattutto in Oriente. È interessante notare come in tutta la cultura medio ed estremo orientale si sia sviluppata, nel corso di un millennio, una così vasta bibliografia che non ha paragone con il progressivo sviluppo "letterario" sull'arcieria d'occidente.<sup>3</sup> D'altro canto, la connotazione dell'arciere in guerra (in Europa) pare fosse delle più misere: persone reclutate e addestrate in giovane età tra poveri e analfabeti,<sup>4</sup> contrariamente all'Oriente la cui tradizione, consolidata da millenni di storia, vedeva arcieri nobili e cavalieri o comunque soldati specializzati di cui rango e cultura erano superiori agli altri combattenti meno specializzati. Grazie alla sua grande versatilità, l'arco restò in uso nelle battaglie campali e negli assedi fino a quando la tecnologia delle armi da fuoco divenne maggiormente diffusa. Dal 1300 al 1800 circa, le armi da fuoco convissero con l'arco, poiché l'elevato costo di produzione e l'elevato potere distruttivo delle prime, furono compensati dall'economicità, dalla maggiore maneggevolezza e dalla facilità di addestrare del secondo. Tuttavia, nel XVIII secolo, l'arco perse definitivamente la sua importanza militare, allo stesso tempo,

<sup>1</sup> Sebbene allo stato attuale non esista una catalogazione esaustiva di tutti i trattati di arcieria del vicino e Medio Oriente, è possibile dare un'idea della sterminata produzione al riguardo con alcuni dati. La "Bibliography of Archery" di Lake e Wright sostiene che attualmente sono pervenuti a noi 95 manoscritti di trattati di arcieria – tra arabi, persiani, turchi –, senza contare le varie copie reinterpretate dello stesso trattato da parte di altre scuole. Questa cifra quasi sicuramente non è esaustiva e altre testimonianze attendono probabilmente di essere riscoperte. A questi trattati specifici, inoltre andrebbero aggiunti i capitoli riguardanti l'arcieria contenuti in testi più generali di carattere militare o cinegetico. Tra i più importanti (tra cui quelli tradotti e commentati) citiamo: Al-Asrafi (...) XIV sec; Gunyat al-tullab (...) 1464; Ibn 'Ali Al-Tarsusi 1200; Faris & Elmer 1945; Wa-awsafihima. (XIV sec.); Mustafa Kani, 1847; Latham & Paterson 1970, Lamotte 1968.

<sup>2</sup> Flavio Renato Vegezio, IV e V secolo: *De Re Militari*; Anonimo: IV e V secolo *De Rebus Bellicis*; Giulio Africano *Kestoi* metà III secolo (→Peri Toxeias); Anonimo bizantino, seconda metà VI secolo: *Peri Strategikon* (→ Peri Toxeias); Procopio di Cesarea, seconda metà VI secolo: *De Bello Persico*; Pseudo Maurizio, seconda metà VI secolo: *Strategikon*; Leone IV imperatore, fine nono secolo: *Taktika*.

<sup>3</sup> Anon. Ca. 1515; Ascham, 1545; Markham, 1634; Moseley, 1792; Hargrove, 1792; Roberts, 1824.

<sup>4</sup> Eccezioni che confermano questa regola sono riportate da Sir Jon Fitz-Rauf, 1910

grazie alla Royal Toxophilite Society che nacque nel '700 e che cambiò nome dal 1844 in Grand National Archery Association, l'arco acquisì notevole importanza come pratica sportiva, al punto che in quegli anni si organizzarono in Inghilterra i primi campionati nazionali. Nel 1931 venne creato un organismo sovranazionale, la Fédération Internationale de Tir à l'Arc (Fita), che organizzò i primi mondiali. Solo nel 1972, a seguito dell'affiliazione di un numero sufficiente di organismi nazionali alla Fita, il tiro con l'arco fu ammesso alle Olimpiadi. La tecnica dell'arco da guerra scomparve completamente per una specifica versione "da diporto", raffinatasi nei giorni attuali in parallelo con la tecnologia costruttiva di archi e frecce.

## L'iconografia e lo Stile antico

Il tiro medievale si faceva con tre dita (presa mediterranea) per sfruttare al massimo la forza fisica. Tirare con due dita (presa fiamminga) permette una presa meno solida e prestazioni inferiori. Talvolta però nei quadri e nei disegni d'epoca si vedono arcieri in pose da guerra che usano solo 2 dita nell'atto di tirare con l'arco: probabilmente perché i pittori hanno assistito ad esibizioni con archi più leggeri, equivocando il gesto reale. La ricerca è stata effettuata su un campione di 190 immagini di arcieri che spaziano dal VIII sec. al XVI sec. Per "arcieri" si considerano elementi validi quelli che stanno caricando l'arco (4%), che stanno effettuando il rilascio della freccia (23%) e tendendo l'arco con la freccia armata (74%). Le opere riguardano ambienti di Caccia (9%), Battaglia (70%), Martirio (8%), Allegorie (7%) e scene di tiro decontextualizzate (4%). I soggetti si suddividono tra uomini (81%) donne (6%) e mostri ciattoli o animali antropomorfi (13%). La scelta delle immagini è stata operata in funzione di un parametro essenziale, l'attendibilità dell'interpretazione artistica desumibile dalla correttezza dei particolari contenuti (vestiario e accessori in generale e riproduzioni delle armi in particolare) dando un "coefficiente" da 1 a 3 ad ogni soggetto del campione. Non è stato valutato, per contro, il rapporto tra le proporzioni dei soggetti e lo "scenario generale" nonché le distanze lineari tra soggetti e "bersagli" cercando di estrarre l'essenza dell'atto che veniva immortalato. La maggior parte delle illustrazioni di battaglie, ad esempio, è molto esplicativa. Nei dipinti tardo quattrocenteschi molto spesso viene raffigurato l' arciere che tende l'arco composito, di chiara ispirazione medio orientale. D'altro canto è ben noto di come la cultura bizantina prima, quella delle Crociate e quell'Ottomana poi abbiano influenzato gli eserciti di mezza Europa. Lo stile di tiro e la postura comunque risultano pressoché medesimi. Essa si suddivide tra postura in fase di rilascio (rilevante per la parte "A" della ricerca, 23% delle immagini) e posture ove l'arciere è in fase di trazione (rilevante per la parte "B" della ricerca, 74% delle immagini). Inoltre sono state analizzate le scarse immagini che riportano la fase di caricamento, solo 4%.

In sintesi:

### Postura in rilascio (tot 43 soggetti)

- 1) Rilascio statico: 16% - la mano rimane ferma sul punto di contatto al volto, al petto, ma può scendere verso il basso.
- 2) Rilascio dinamico con l'avambraccio in linea con il braccio che sostiene l'arco: 42% - la mano scatta all'indietro sull'asse del braccio dell'arco.
- 3) Rilascio dinamico con la mano della corda che scatta verso l'alto: 19% - la mano della corda si proietta verso l'alto e l'avambraccio è comunque in linea con il braccio della corda.

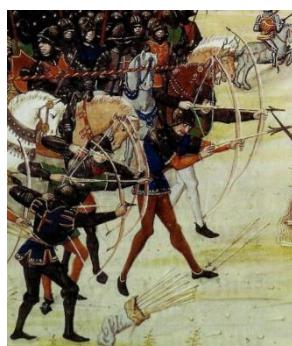
### Postura in trazione (tot. 140 soggetti)

- 4) Gomito della corda alto in fase di trazione (15%)
- 5) Gomito della corda in linea con il braccio dell'arco (48%)
- 6) Gomito della corda basso in fase di trazione (10%)
- 7) Aggancio all'altezza del petto (26%)
- 8) Aggancio all'altezza della mandibola +/-5cm. (24%)
- 9) Aggancio all'altezza occhio +/-5 cm. (22%)
- 10) Testa non in linea con l'asse scapolo-omerale o in avanti (54%)
- 11) Testa in linea con l'asse scapolo-omerale o indietro (21%)
- 12) Gambe dritte divaricate (21%)
- 13) Gambe piegate (47%)
- 14) Gambe in movimento (3%)
- 15) Bacino indietro ad angolo con la schiena (44%)
- 16) Braccio dell'arco piegato (21%)
- 17) Braccio dell'arco esteso (44%)
- 18) "T" tra spalle e bacino Rispettata nei tiri in pendenza (alto o basso) (44%)
- 19) "T" tra spalle e bacino NON Rispettata nei tiri in pendenza (alto o basso) (56%)

## Esempi iconografici



Esempio sulla  
fase “trazione”



Esempio sulla  
fase “mira”



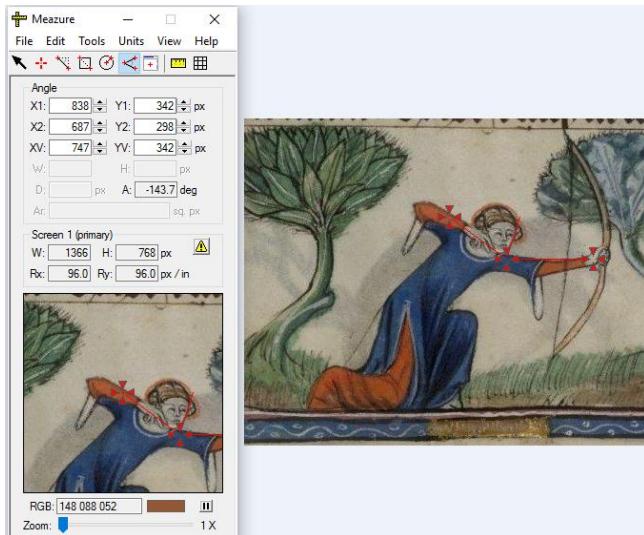
Esempio sulla  
fase “rilascio”

Il modello che più si ripete nell'analisi della postura al rilascio è quello rappresentato dal movimento dinamico (2, 3) con la percentuale del 42% (mano in linea con l'asse del braccio dell'arco) e rilascio dinamico con la mano della corda che scatta verso l'alto nella percentuale del 19%.

Il modello più evidente della postura nella trazione è rappresentato da 5) Gomito della corda in linea con il braccio dell'arco (48%) Testa in avanti (54%) Gambe

piegate (47%) Braccio dell'arco esteso (44%) Bacino indietro ad angolo con la schiena (44%). Risultano equiprobabili: 7) Aggancio all'altezza del petto (26%) 8) Aggancio all'altezza della mandibola +/-5cm. (24%) 9) Aggancio all'altezza occhio +/-5 cm. (22%) che potrebbero consistere in differenze stilistiche accomunate dalla necessità di tendere il più possibile la freccia e condizionate dalla distanza del bersaglio, e il mantenimento/non mantenimento della "T" (44% - 55%).

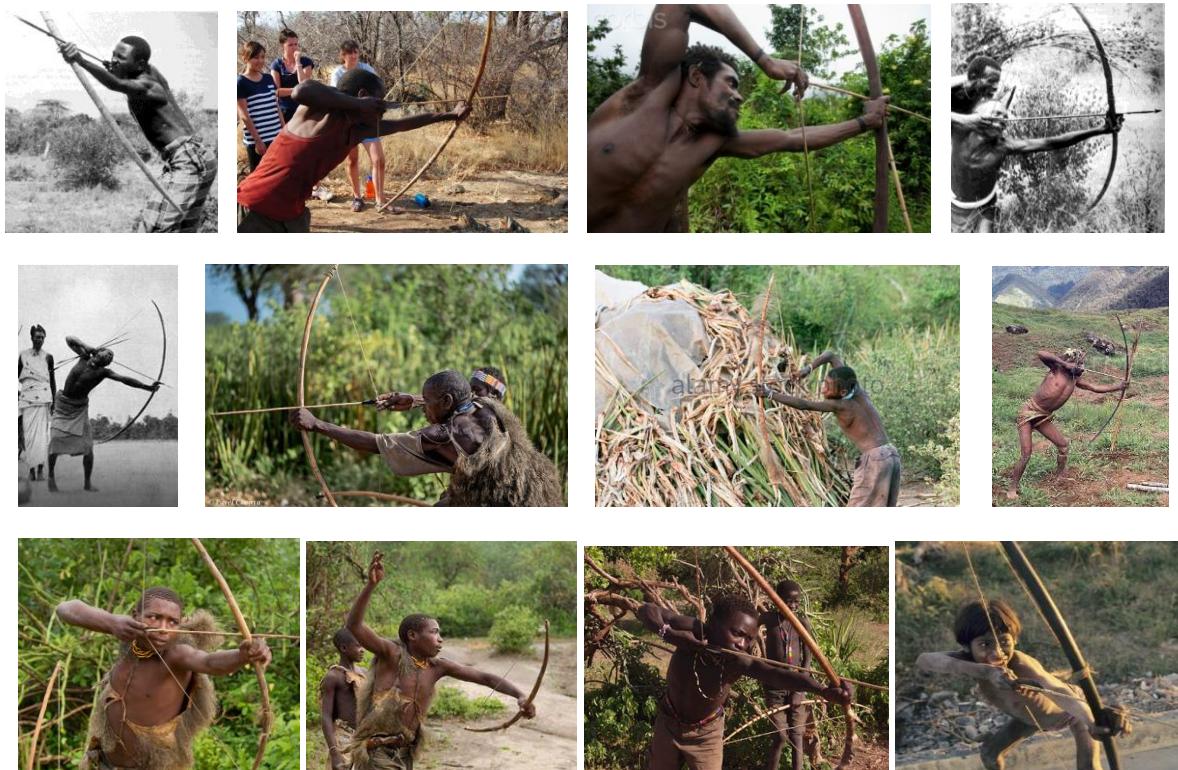
*Misurazione degli angoli delle articolazioni sul piano sagittale ed elaborazione statistica dei dati:*



**Esempio di misurazione degli angoli delle articolazioni sul piano sagittale delle immagini (seguirà elaborazione statistica dei dati).**

## Esempi Etnografici

È interessante notare come in epoca contemporanea, presso popolazioni africane e asiatiche, siano attuali tecniche di tiro con l'arco simili al modello biomeccanico antico.



## Analisi del modello antico

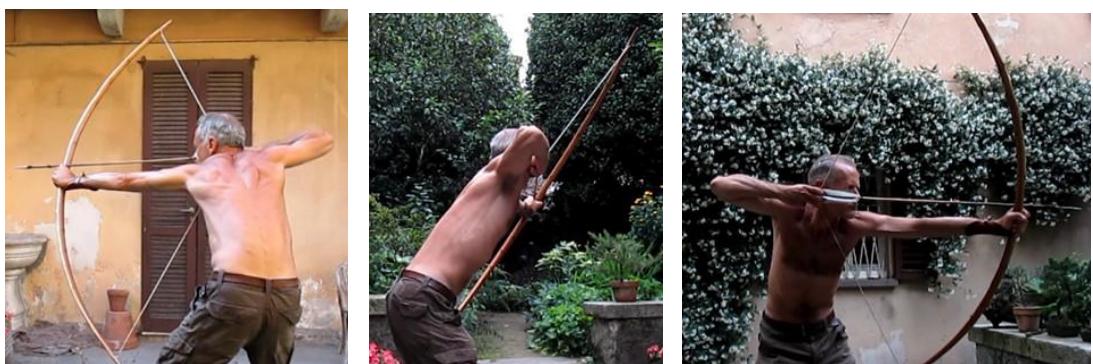
Volendo analizzare in maniera semplice ma accurata lo stile di tiro antico identificato nelle numerosissime iconografie raccolte, lo si può descrivere nel seguente modo. Si consideri l'arciere destrimano. Tutto il movimento parte dagli arti inferiori: i piedi sono ben aderenti al terreno, le ginocchia sono flesse, il bacino leggermente antiverso.



Una volta incoccata la freccia, si portano entrambe le braccia verso l'alto ma non eccessivamente con un movimento di abduzione dell'arto superiore sinistro per arrivare alla posizione corretta, seguito dall'arto superiore destro che già è in contatto con la corda. Il gomito del braccio sinistro non è mai completamente esteso, se non alla fine della fase di trazione (quando l'arciere "entra nell'arco")<sup>5</sup>.



La fase di trazione è caratterizzata da un simultaneo movimento di entrambi gli arti superiori: il gomito sinistro si estende e la spalla si porta a 90° di abduzione ri-spetto al torace (quindi il braccio sinistro si abbassa) mentre l'arto destro, abbassandosi anch'esso, traziona la corda fino ad arrivare al massimo allungo possibile che comunemente corrisponde all'orecchio (lo spazio tra orecchio e collo per es-sere precisi). Facendo ciò, l'arto superiore destro effettua una abduzione sul piano trasverso e una flessione totale del gomito fino a formare una linea retta sovrapponibile alla freccia.



<sup>5</sup> *Entrare nell'arco* deriva dalla definizione data nel 1549 dall'arcivescovo Hugh Latimer, nel suo sesto sermone: "He taught me how to draw, how to lay my body in my bow, and not to draw with strength of arms as other nations do, but with strength of the body..."

Tutta la muscolatura superiore del tronco e degli arti è in tensione attiva, non ci sono blocchi articolari passivi ( spalla e gomito incassati).



Una volta che si è arrivati all'allungo massimo consentito avviene il rilascio, che dovrebbe essere fatto in maniera dinamica e continuando a portare indietro l'arto e la mano, che risulta proiettata indietro-alto (il famoso "strappetto").

Il motivo e l'utilità di tale gesto è da ritrovarsi nella balistica interna dell'attrezzo, poiché data la geometria dell'arco, variazioni anche piccole di allungo nei valori terminali (prossimi ai 30- 32 pollici di allungo e oltre) comportano vertiginosi aumenti di energia trasmissibile alla freccia, e quindi ulteriori vantaggi in termini di velocità di uscita della freccia, penetrazione al bersaglio, potere di arresto.



Negli arcieri esperti, come è naturale, subentrano varianti interpretative (anche in funzione della morfologia corporea) che conservano però gli elementi funzionali di base analizzati.



## Fase 2: esperimenti di laboratorio

La fase è svolta presso il Laboratorio delle Attività Motorie e Sportive (LAMS) della Facoltà di medicina/scienze motorie - Università di Perugia (Direttore prof. Andra Biscarini).

### Obiettivi della ricerca

Dalle analisi delle antiche iconografie, dei testi orientali e occidentali e dai ritrovamenti archeologici appare evidente un modo di tirare con l'arco estraneo ai concetti ora utilizzati nella didattica e nell'attività sportiva del tiro con l'arco moderno. Lo stile di tiro antico permetteva di tendere archi estremamente forti (almeno 3 o 4 volte più forti di quelli odierni) al fine di fermare il nemico corazzato in battaglia.

### Obiettivo principale:

Analizzare la catena cinetica dei soggetti esperti nello stile antico per determinare le differenze con lo stile moderno e la ripartizione dello sforzo nei muscoli del tronco.

### Obiettivi secondari ma altrettanto importanti:

Giungere ad una comprensione integrale delle componenti muscolari, cinematiche e posturali antiche al fine di proporre una nuova interpretazione dell'uso dell'arco, anche se non necessariamente di forte carico per elaborare la traccia di una "nuova" tecnica dedicata di allenamento e potenziamento.

### Soggetti coinvolti nella sperimentazione

- 1) Arcieri esperti, da Italia e Inghilterra, da analizzare nel loro stile antico.
- 2) Arcieri di medio livello nello stile antico e di discreto livello nello stile moderno, in modo da fungere da "soggetti di controllo", da analizzare in entrambi gli stili di tiro con archi cui sono normalmente abituati, di basso carico.

### Strumentazione

- a) Pedane dinamometriche per lo studio dell'equilibrio nella postura (interfacciate con gli altri sistemi)
- b) 6 Telecamere per la ricostruzione 3D dell'azione dinamica con marker (interfacciate con gli altri sistemi)
- c) Apparecchiature per EMG (a disposizione 18 elettrodi) (interfacciate con gli altri sistemi)
- d) Telecamera ad alta velocità (1000 Hz, non interfacciabile)
- e) Accelerometro (non interfacciabile)
- f) Misuratore di velocità per la freccia all'uscita dall'arco

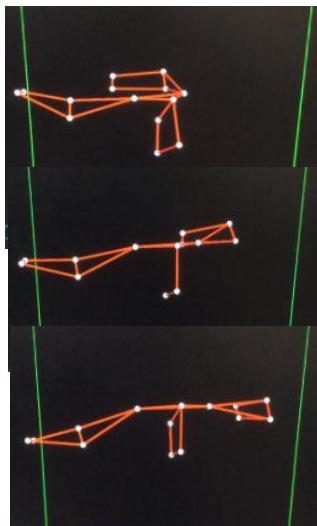
### Ipotesi di lavoro

I test riguardano due aspetti specifici: caricamento dell'arco (A) e rilascio della freccia (B) in entrambe le categorie di soggetti "campione". Il gruppo 1) si è espresso nello stile antico, con piccole variazioni personali ma sostanzialmente aventi in comune la fase di tensione, rilascio e postura. Il gruppo 2), avendo la possibilità di interpretare il tiro in due modi, è stato analizzato in termini comparativi, basandosi contemporaneamente sui protocolli adottati nelle pubblicazioni contemporanee riguardanti il tiro olimpico. I tracciati risultanti (EMG e Dinamometrico) differiscono tra loro sostanzialmente. Sono stati preliminarmente esaminati gli archi (diagramma di carico) e le frecce (massa) di tutti i soggetti impiegati nella sperimentazione.

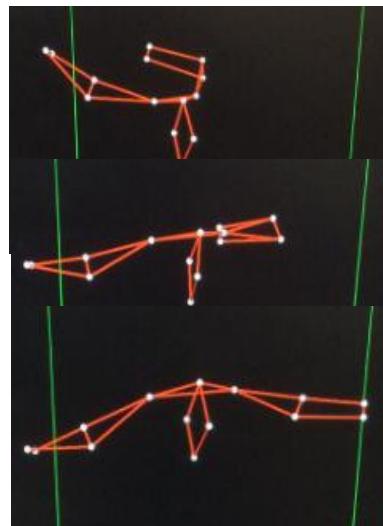
Sia per il punto (A) che per il punto (B) è stata fondamentale l'oggettiva misurazione della lunghezza di trazione. Non potendo utilizzare un moderno "clicker", sono state considerate quelle frecce scagliate al di sopra di una soglia minima predefinita di velocità, di conseguenza sono state considerate utili al risultato le misurazioni ottenute con la strumentazione biomeccanica nello specifico. La media dei parametri cinematici ed elettromiografici

La media dei parametri cinematici ed elettromiografici dei tiri (per ogni tecnica) è stata presa come dato soggettivo, e la media dei dati derivati da tutti i partecipanti è stata utilizzata per l'analisi finale.

Modern (Traditional)



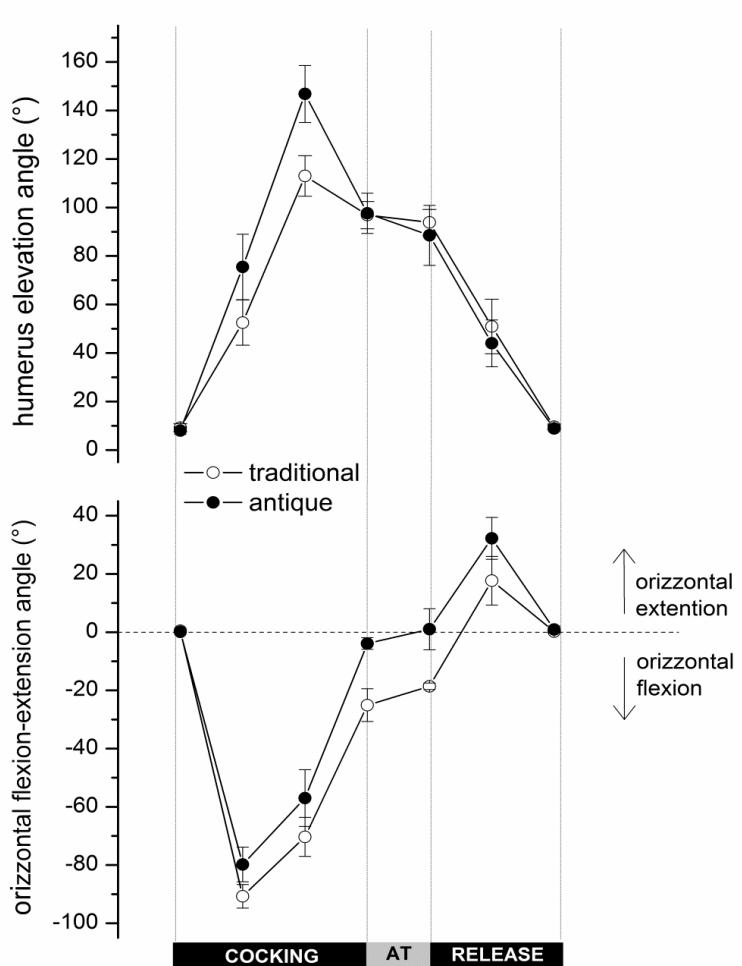
Antique



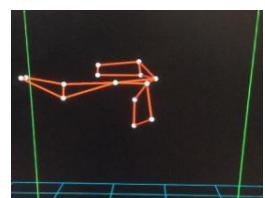
1. Caricamento

2. Puntamento

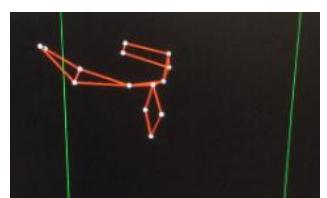
3. Rilascio



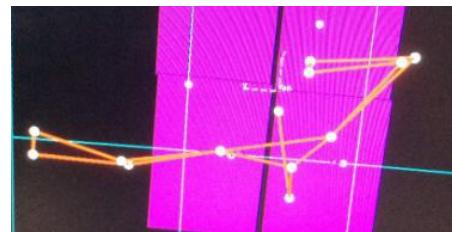
Modern (traditional)



Antique



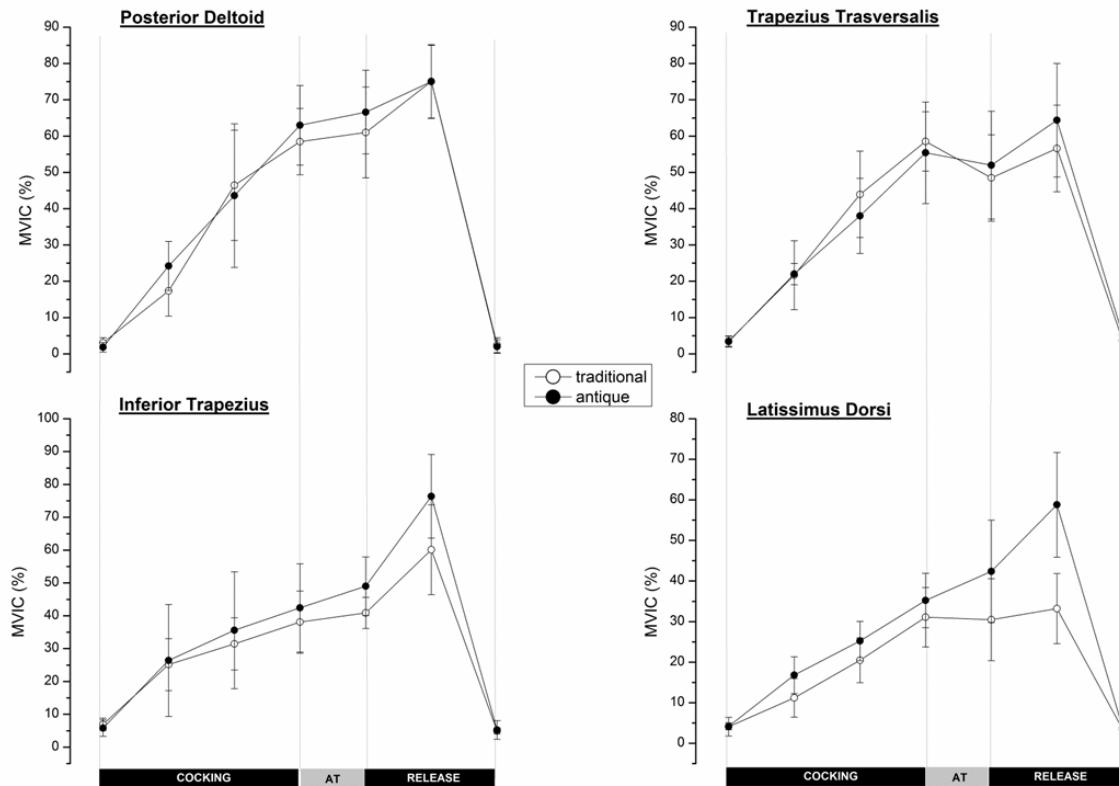
Modern (traditional)



Antique



**Angoli articolari:** Il primo grafico riguarda l'elevazione dell'omero: durante la fase di caricamento nello stile antico, esso raggiunge il suo massimo sollevamento e il fatto che ci sia una notevole differenza tra i due stili, evince una rilevante importanza statistica (è probabilmente questo il motivo del vantaggio in termini di maggiori libbre trazionate.). Il secondo grafico invece riguarda il grado di flessione-estensione orizzontale della spalla (con lo stile antico si hanno angoli più vicini allo 0 e quindi un allineamento globale più regolare)

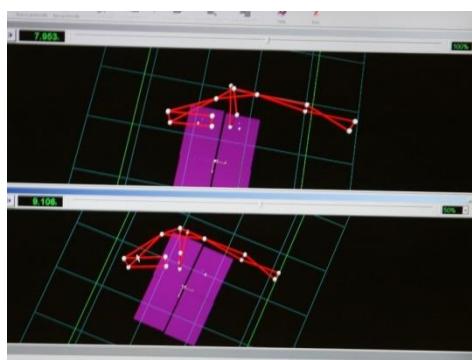


#### Attività EMG rilevata nei due modelli

Dai risultati mediati appare:

- Un maggior grado di elevazione del braccio nella tecnica antica rispetto a quella tradizionale, durante la fase di caricamento;
- Un maggior grado di estensione orizzontale della spalla nella tecnica antica rispetto a quella tradizionale, durante la fase di mira;
- Nessuna differenza significativa tra le due tecniche nell'attività dei muscoli propulsori.

La maggiore escursione articolare, a parità di attività muscolare, suggerisce la maggior efficienza della tecnica antica rispetto a quella tradizionale. La tecnica antica potrebbe quindi rappresentare una modalità di tiro sicuramente migliore per il caricamento di archi "pesanti" e dovrebbe essere perciò inserita nella didattica della disciplina del tiro con l'arco.



Esempio qualitativo delle proiezioni sul piano orizzontale, vista superiore, del dislocamento delle articolazioni nella fase finale della trazione tra arco "antico" (alto) e arco "moderno".

I dati sono stati ricavati dalle sei telecamere cinematiche sul piano orizzontale sullo stesso soggetto di controllo. I pallini bianchi sono i marker posti sulle articolazioni. In alto il modello "antico", in basso quello "moderno".

Si noti il maggiore allineamento nell'immagine in alto (modello "antico").

## Fase 3 e 4

La fase 3 è caratterizzata dalla definizione di un protocollo “modello” di tiro estraendo dai dati di laboratorio le informazioni ottenute per correlazione statistica. In altre parole, saranno isolate le azioni decisive evidenziate (catena cinetica, postura e segnali mioelettrici) che diverranno parte di uno “schema” sequenziale, potenzialmente applicabile nella formazione di nuovi arcieri. La nostra intuizione che sarà sottoposta a esame è basata su tre fattori principali: *la postura del corpo* (differenziata per morfotipi), *il caricamento dell’arco dall’alto* con la simmetrizzazione degli sforzi muscolari tra parte destra e parte sinistra del corpo, *la ridefinizione dell’allungo* a cui segue una diversa inclinazione del capo rispetto ai modelli moderni. A seguito di questa codificazione, sarà studiato uno schema di allenamento adatto per età e livelli di esperienza, in sostanza sarà confezionata una “guida” diretta ai tecnici educatori e operatori sportivi che – insieme ad opportune sedute di aggiornamento – potrà essere applicata nelle scuole di tiro ArcoUISP.

La fase 4 riguarda lo studio progressivo e sperimentale dell’applicazione degli studi elencati, una via diretta per una “nuova specialità di tiro con l’arco”. Essa non avrà nulla a che vedere con la semplice definizione di nuova “gara” ma dovrà trasformarsi in un vero e proprio “sistema”, in cui gli appeal non solo sportivi troveranno campo per esprimersi. Oggi in Europa il *tiro con l’arco storico* è conosciuto da decine di migliaia di persone, ma risulta appiattito alla semplice – pur coreografica – manifestazione in costume medievale in cui si gareggia per arrivare primi. Per questo sistema proposto la definizione *arco storico* è sostituita sinteticamente con “*tirare storicamente con l’arco*”, in parole povere spostare l’attenzione *dall’oggetto* (arco, costume, ecc) al processo (riscoprire una Cultura tramite gesti antichi). Ecco perché riteniamo fondamentale integrare nel sistema workshop e seminari sulla cultura materiale e definizione di manifestazioni che possano permettere l’approccio funzionale al tiro con l’arco antico, utilizzando ad esempio gli schemi già sperimentati propri del Tiro Dinamico con l’Arco, specialità sportiva ArcoUISP nata nel 2009 e tutt’ora praticata, in cui sono premiate le doti di potenza, destrezza, velocità e precisione, caratterizzazioni riportate dagli antichi testi di addestramento orientali.<sup>6</sup>

## Il Gruppo di Lavoro MBAI:

*Vittorio Brizzi* (ArcoUISP, coordinamento), *Andrea Biscarini* (Direttore Laboratorio LAMS - Università degli Studi di Perugia), *Samuele Contemori e Daniele Busti* (Laboratorio LAMS - Università degli Studi di Perugia), *Matteo Lucaroni* (Università degli Studi di Perugia, ArcoUISP), *Gionata Brovelli* (ArcouiSP), *Mark Stretton* (English Warbow Society), *David Pim, Mark Stretton, Joseph Gibbs* (English Warbow Society), *Luigi Caramante* (ArcoUISP), *Lorenzo Carlo Maria Galantini* (ArcoUISP), *Riccardo Fiacca* (ArcoUISP), *Sara Iacopini* (ArcoUISP), *Luca Ricci, Marco Dubini* (ArcoUISP).

<sup>6</sup> Il tiro dinamico con l’arco è senz’altro la specialità cardine di ArcoUISP. È in continua evoluzione, è già praticato da numerose asd sul territorio e raccoglie molto successo.

<http://www.uisp.it/giochitradizionali2/index.php?idArea=55&contentId=19>

## Bibliografia

### Arceria: didattica, tecnica ed evoluzione

- Benzi M, Bonsignore D, Tamorri S. 2001: La gestione dell'ansia dell'arciere. *Arcieri*; 5: 36-7.
- Brizzi, V. (2005): Approccio alla Balistica interna del sistema Arco-Freccia. *Arcosophia*, 1, 8-15.
- Brizzi, V. (2005): Meccanica dell'arco e balistica della freccia nel cacciatore primitivo, *Atti del convegno di Fiavé*. Ufficio Beni Archeologici, Trento.
- Brizzi, V. and Ferraro, E. (1991): *Manuale di Tiro con l'Arco*. Milano: FIARC
- Brizzi, V., & Zani, A. (2003): *Il libro del cacciatore con l'arco*. Bologna: Greentime. ISBN, 999(99), 91242.
- Calvin, W. H. (1991), *The Ascent of Mind*, Backprint.com, Lincoln NE
- Dal Monte (1983): *A. La valutazione funzionale dell'atleta*. Firenze: G. C. Sansoni Editore;
- Fédération Internationale *De tir a L'arc (FITA)* (2000): *Constitutions and Rules*. Avenue de COUR 135, 1007 Lausanne, Switzerland.
- Kooi, B. W. (1991): Archery and mathematical modelling. *Journal of the Society of Archer-Antiquaries*, 34, 21-29
- Kosa, F., Shibuya, S., Irie, K. and Kita, K. (1975): A study about the matching of bow and arrow depend on ballistic pendulum system-With the purpose of teaching mechanics for sports-. *Bulletin of Institute of Sport Science the Faculty of Physical Education in Tokyo University of Education*, 14: 87-99 .
- Loi C. (2012): Le corde di lino per archi fra etnografia e sperimentazione archeologica, *Tiro con l'Arco Tradizionale*, N.1, Target Editore, pp.82-85
- Lucaroni, M., (2014). *Costruttivismo e Sport: Quando l'apprendimento individuale non risponde a standard predefiniti e la "teoria ingenua" non funziona.*, Tesi Triennale A.A. 2013-2014, Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Medicina Sperimentale, C.d.L in Scienze Motorie e Sportive, Rel. Piccotti, A.
- Nayrole M., Simon F. (1990): *Le tir a l'arc*. Parigi: Editions Denoel.
- Nishizono, A.; Shibayama, H.; Izuta, T.; Saito, K. (1987): Analysis of Archery Shooting Techniques by Means of Electromyography. International Society of Biomechanics in Sports. *Proceedings. Symposium V*, Athens, Greece
- Ortega Y Gasset J., (1986): *Meditazioni sulla felicità*, SugarCo ed.
- Taylor, M.C. (1947): Bowstring, in Hickman C., Klopsteg E.C. , Nagler F., *Archery, The Technical Side, first edition*, NFAA, pp.251-258

### Testi antichi

- Al-Asrafi Al-Baklamisi Al-Yunani Taybogha, XIV secolo, MSS. Paris 2833,
- Anonimo bizantino, seconda metà VI secolo: *Peri Strategikon* (→ Peri Toxeias);
- Anonimo: IV e V secolo *De Rebus Bellicis*;
- Ascham, Roger 1545 *Toxophilus, The fchole of fhootinghe conteyned in tvo booke*
- Anon Ca. 1515 *The Art of Archery*, Edited by Henri Gallice, Translation by H. Walrond, 1901.
- Boudot-Lamotte,A.(1968):*Contribution a l'Étude de l'Archerie Musulmane, principalement d'après le manuscrit d'Oxford Bodléienne Huntington no 264, Damasco, di furūsiyya di Mardi Damas*, Institut Français de Damas.
- Faris A. N., Elmer R. P., (1945): *Arab archery. An Arabic manuscript of about A.D. 1500, A book on the excellence of the bow and arrow" and the description thereof, (Kitab fi bayan fadl al-qaws w-alsahm)*, Princeton
- Flavio Renato Vegezio, IV e V secolo: *De Re Militari*;
- Gunyat al-tullab fi ma'rifat al ramy bi al-nussab Br.Mus.1464.
- Hansard, G. A. (1840): *The Book of Archery*.
- Hargrove, E. (1792): *Anecdotes of Archery From the earliest ages to the year 1791*
- Ibn 'Ali Al-Tarsusi, 1200 c.a., *Tabṣirat arbab al-albab...* ("Spiegazione per lo spirito sul modo di disporsi durante il combattimento....."),
- Latham J.D. –Paterson W.F., (1970): *Saracen Archery. An English version and exposition of a Mameluke work on archery* (ca. A.D. 1368), Londra,
- Leone IV imperatore, fine nono secolo: *Taktika*.
- Markham, Gervase (1634): *The Art of Archery*
- Mustafa Kani, (1847);, Telhis resail errumat ("Compendio dei trattati d'arcieria"), Istanbul.
- Procopio di Cesarea, seconda metà VI secolo: *De Bello Persico*;
- Pseudo Maurizio, seconda metà VI secolo: *Strategikon*;
- Thomas, (1824): *A Treatise on Archery or, The Art of Shooting with the Long Bow*
- Moseley, W. M. (1792): *An Essay on Archery, Describing the Practice of that Art in all Ages and Nations*
- Roberts, T. (1801): *The English Bowman or: Tracts on Archery, to which is added the second part of The Bowman's Glory Waring*
- Wa-awsafihima. (XIV sec.): Munyatū'l-ghuzat; A 14th Century Mamluk-Kiptchak Military Treatise, tradotto da Kurtulus Öztopcu. (Sources of Oriental Languages and Literatures 13, 1989)
- Giulio Africano *Kestoi*

## Antropologia fisica, fisiologia, lesioni, EMG

- Albanese, J. 2003. A metric method of sex determination using the hip bone and the femur. In: Iscan M. Y., Steyn M., *The Human Skeleton In Forensic Medicine*, 3rd Ed., 2003 Charles C. Thomas.
- Angel JL (1966) Early skeletons from Tranquillity, California. *Smithsonian Contrib Anthropol* 2 (1).
- Al-Oumaoui I, Jimenez-Brobeil S, Souich P (2004) Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula. *Int J Osteoarchaeol* 14:343-359.
- Alves Cardoso F, Henderson CY (2010) Enthesopathy formation in the humerus: Data from known age-at-death and known occupation skeletal collections. *Am J Phys Anthropol* 141:550-560.
- Amadio F., Gallozzi C. *Aspetti fisiologici del tiro con l'arco*. Roma: FITARCO Editore; 1992.
- Axford R (1995) *Archery Anatomy: An introduction to techniques for improved performance*. London.
- Benjamin M, Kumai T, Milz S, Boszczyk BM, Boszczyk AA, Ralphs JR (2002) The skeletal attachment of tendons - tendon "enthuses". *Comp Biochem and Phys, Part A: Molec and Integr Phys* 133:931-945.
- Berthon W, Rittemard C, Tihanyi B, Pálfi Gy, Coqueugniot H, Dutour O (2015) Three-dimensional microarchitecture of enthesal changes: preliminary study of human radial tuberosity. *Acta Biol Szeged* 59:79-90.
- Bonsignore D, Basili F., (1999): Il sovraccarico lombare nel tiro con l'arco. *Arcieri*; 3: 45-6.
- Bonsignore D, Basili F.,(1998): Attenti alle spalle, e non solo ... *Arcieri*; 5: 46-7.
- Bonsignore D, Iacovoni N.(1997):Anatomia ed elementi di preparazione atletica. *Arcieri*; 4: 26-7.
- Bridges PS (1990): Osteological correlates of weapon use. In Buikstra JE ed., *A Life in Science: Papers in Honour of J. Lawrence Angel*. Center for Am Archeol Sci Paper 6:87-98.
- Capasso L, Kennedy KAR, Wilczak CA (1999) *Atlas of occupational markers on human remains*. Teramo.
- Ciocci A, Dal Monte A, Perpignano G.(1999):*Reumatologia e sport*. Roma. Società Editrice Universo;
- Clarys, J. P., Carbi, J., Bollens, E., Sleenckx, R., Taeymans, J., Vermeiren, M., Reeth, V. G. and Voss, G. (1990):. Muscular activity of different shooting distances, different release techniques, and different performance levels, with and without stabilizers, in target archery. *J. Sports Sciences*, 8: 235-257.
- Clement DB, Taunton JE, Smart GW (1984): Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *Am J Sports Med* 12:179-184.
- Cooper C (1995):Occupational activity and the risk of osteoarthritis. *J Rheumatol* (Suppl. 43) 22:10-12.
- Dutour O (1986): Enthesopathies (Lesions of Muscular Insertions) as indicators of the activities of neolithic Saharan populations. *Am J Phys Anthropol* 71:221-224.
- Dutour O (1992): Activités physiques et squelette humain: le difficile passage de l'actuel au fossile. *Bult et Mém de la Soc d Anthropol de Paris* 3-4:233-241.
- Ertan, H., Kentel, B., Tümer, S. T., Korkusuz, F. (2003):. Activation Patterns in Forearm Muscles during Archery Shooting. *Human Movement Science*, V. 22, Issue 1, pp. 37-45.
- Ertan, H., Soylu, A.R., Korkusuz, F. (2005):. Quantification the Relationship between FITA Scores and EMG Skill Indexes in Archery. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. V. 15 pp. 222-227.
- Eshed V, Gopher A, Galili E, Hershkovitz I (2004): Musculoskeletal stress markers in Natufian hunter-gatherers and neolithic farmers in the Levant: the upper limb. *Am J Phys Anthropol* 123:303-315.
- Härke H (1997): The nature of burial data. In Jensen CK, Nielsen KH ed., *Burial & Society: The chronological and social analysis of archaeological burial data*. Aarhus, 19-27.
- Havelkova P, Villotte S, Veleminsky P, Polacek L, Dobisikova M (2011): Enthesopathies and activity patterns in the early medieval Great Moravian population: evidence of division of labour. *Int J Osteoarchaeol* 21:487-504.
- Hawkey DE, Merbs CF (1995): Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *Int J Osteoarchaeol* 5:324-338.
- Hawkey DE, Street S (1992): Activity-induced stress markers in prehistoric human remains from the eastern Aleutian Islands. *Am J Phys Anthropol* 14:89.
- Hess GP, Capiello WL, Poole RM, Hunter SC (1989): Prevention and treatment of overuse tendon injuries. *Sports Med* 8:371-385.
- Józsa L, Farkas GyL, Paja L (2004): The frequency of enthesopathies in the 14–15th century series of Bátmonostor–Pusztafalú. *Acta Biol Szeged* 48:43-45
- Konrad, P. (2005): The abc of emg. A practical introduction to kinesiological electromyography, 1, 30-35.
- Leroyer, P., Hoecke, V., Helal, N. (1993): Biomechanical Study of the Final Push-Pull in Archery. *Journal of Sport Sciences*. 11, 63- 69.
- Lewis, M., Shapland, F., & Watts, R. (2016): On the threshold of adulthood: a new approach for the use of maturation indicators to assess puberty in adolescents from medieval England. *American Journal of Human Biology*, 28(1), 48-56..
- Mann, D. (1994): Injuries in Archery. *Clinical Practice of Sports Injury Prevention Care*. P. A. F. H. Renstrom, International Federation Sports Medicine.
- Mann, D. L., & Littke, N. (1989): Shoulder injuries in archery. *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*,14(2), 85-92.
- Nakamura, R., Saito, H. (1996): *Fundamental Kinesiology* (4th ed.). Tokyo: Ishiyaku Publishers, Inc. .
- Papps, A. M., Zawacki, R. M., McCratty, C. F. (1985): Rehabilitation of the Pitching Shoulder. *American Journal of Sports Medicine*. 13 (4): 223 - 235.
- Sorrenti D, Bonsignore D, Basili F.(2000): Cervicalgia e tiro con l'arco. *Arcieri*; 1: 47.
- Stirland, A. J. (1993): *Asymmetry and activity-related change in selected bones of the human male skeleton*. Doctoral dissertation, University of London.
- Stirland, A. J. (1993): Asymmetry and activity-related change in the male humerus." *International Journal of Osteoarchaeology* 3.2 (): 105-113.
- Stirland, A. J. (1997): Care in the medieval community. *International Journal of Osteoarchaeology*,7(6), 587-590

- Stirland, A. J. (2013): *The Men of the Mary Rose: Raising the Dead*. The History Press.
- Stirland, A. J., & Waldron, T. (1997): Evidence for Activity Related Markers in the Vertebrae of the Crew of the Mary Rose. *Journal of Archaeological Science*, 24(4), 329-335.
- Stuart, J. (1990): *Postural Consistency in Skilled Archers*. Biomechanics Laboratory, Dept. Of Human Sciences, Loughborough Un. of Technology.

### Japanese archery: tecnica, analisi EMG

- All Japanese Kyudo Leagues ed. (1990). *Kyudo textbook*, vol.1, Syahou. (The revision and enlargement version). Tokyo: All Japanese Kyudo Leagues .
- Herrigel E. (1981): *Lo Zen ed il tiro con l'arco*. V edizione. Milano. Adelphi Edizioni;.
- Hosoya, S., Kobayashi, K., and Miyaji, C. (1994): A mechanical model of restitution of Japanese bows. *Proceedings of Japanese Society of Biomechanics XIIth Congress*, 72.
- Hosoya, S., Okada, M., Miyaji, C. and Ohyama, B. K. (1997a): Analysis of left forearm muscle activities in release of Japanese bow. *Proceedings of Japanese Society of Biomechanics XIIIth Congress*.: 423-428 .
- Hosoya, S., Okada, M., Miyaji, C. and Ohyama, B. K. (1997b). Relationship between left forearm muscle activities and additional torque about grip of Japanese bow in release. *Proceedings of the International Society of Biomechanics XVIth Congress*. Book of Abstracts: 31.
- Inagaki, G. (1972): The interrelation between Tenouchi (the way of gripping), Tsunomi-no-hataraki (the final effort of the grip-hand) and the grip part of the bow in full draw. *Bulletin of The Faculty of Physical Education in Tokyo University of Education*, 11: 81-95 .
- Inagaki, G. (1973). The movement analysis of the right arm wrist after release and its space model as an instrument for instruction. *Bulletin of The Faculty of Physical Education in Tokyo University of Education*, 12: 93-100. Inagaki, G. (1981): *A guide to Kyudo*. Tokyo: Tokyo Shoten .
- Kamei, S., Matsui, H. and Miyashita, M. (1971): An electromyographic analysis of Japanese archery. *Japanese Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences*, 15: 39-46 .
- Mori, T. (1998): Edited. Irie, K. and Mori, T. *The theory and actual in instruction of Kyudo*. Tokyo: Humaido Publishers. Inc., pp. 143-195 .
- Karasawa, K. (1976): *Kyudo-dokuhon*. Tokyo : Yomiuri Shinbunsha .
- Konishi, A., & Fujiwara, M. (1972): Muscle Activity Patterns in the Hikiwake Movement of Kyudo. *Studies*, 1973, 1981.

### Storia militare antica e moderna

- Ayton, A. (1992). Military service and the development of the Robin Hood legend in the fourteenth century. *Nottingham medieval studies*, 36, 126.
- Casorati G. C.(2002):*Storia della moderna arcieria italiana e mondiale*. Bologna: Greentime Editore;.
- Fitz-Rauf, J. (2010): *War Archery and Social Status*, R.C.A., R.C.Y.
- Hanson, V.D., (2001): L'Arte Occidentale della Guerra, *Biblioteca Storica de Il Giornale n.6*
- Lake, F. H., (1974):*A Bibliography of Archery: an indexed catalogue of 5,000 articles, books, films, manuscripts, periodicals and theses on the use of the bow for hunting, war, and recreation, from the earliest times to the present day*. Simon Archery Foundation.
- Lombard, M., & Phillipson, L. (2010): Indications of bow and stone-tipped arrow use 64000 years ago in KwaZulu-Natal, South Africa. *Antiquity*, 84(325), 635-648.
- Morillo, S. (1996): *The Battle of Hastings: sources and interpretations* (Vol. 1). Boydell & Brewer.
- Rosendahl, Gaëlle, Karl-Wilhelm Beinhauer, Manfred Löscher, Kurt Kreipl, Rudolf Walter, And Wilfried Rosendahl. (2006): Le plus vieil arc du monde? Une pièce intéressante en provenance de Mannheim, Allemagne." *L'Anthropologie* 110, no. 3: 371-382.
- Rust, A. (1943): *Die Alt-und Mittels einzzeitlichen Funde von Stellmoor.*" Neumünster..
- Sadler, J. (2006):. *Flodden 1513: Scotland's Greatest Defeat* (Vol. 168). Osprey Publishing
- Thompson, K. J. (2006): Chaucer's Warrior Bowman: The Roles and Equipment of the Knight's Yeoman. *The Chaucer Review*, 40(4), 386-415.
- Williams, A. R. (2003): *The knight and the blast furnace: a history of the metallurgy of armour in the Middle Ages & the early modern period* (Vol. 12). Brill.