

La forza utile, una necessità di terreno

Xavier MONDENX

Allenatore specializzato nella preparazione fisica

Nell'era dell'ottimizzazione della performance, la posta in gioco non è più di sviluppare la forza bruta di un atleta, ma di costruire bene un profilo sportivo utile e unico, in funzione della complessità della disciplina praticata e degli obiettivi e dell'evoluzione delle caratteristiche fisiche della persona. Un progetto a lungo termine che necessita di esaminare la forza sotto una dimensione adattativa e in sinergia con l'insieme delle capacità motorie, tecniche e tattiche dell'atleta.

È una scorciatoia sovente intrapresa. Alcuni diranno, in un vano tentativo di dissociare due elementi della performance così intimamente legati, che la forza bruta di un atleta traduce sovente la sua incompetenza tecnica. Brevemente, il cliché è incollato al personaggio di Rafael Nadal, nel momento della sua esplosione sul circuito, nel 2004. Il maiorchino manifestava allora un'attitudine bestiale, il suo braccio sinistro muscoloso maltrattava palle e avversari. Nadal era l'archetipo del giocatore potente, ma senza grande finezza tecnica. Un'analisi con il "tagliapasta" non ha potuto resistere lungamente al percorso di questo giocatore fuori norma, combinazione eccezionale di forza e di tecnica.

Il ruolo del preparatore fisico è di rendere il corpo capace di sostenere gli obblighi che va ad imporre la tecnica di un atleta, che sia giocatore di tennis, judoka, surfista o ancora «velista». Tanto l'universo necessitante delle qualità fisiche diverse, che sia in termini di forza, di resistenza o di velocità. Tanto l'universo necessitante di identificare e di concentrarsi su ciascuno dei muscoli sollecitati in quanto «strumenti funzionali» al servizio della performance sportiva, e non al servizio della sola componente di forza. Ora, questo lavoro non ha niente di una sicumera e risponde ad uno stretto quaderno di carichi. Se è anche possibile e talvolta indispensabile di intraprendere un lavoro analitico per sviluppare una catena muscolare localizzata, il lavoro da fare deve necessariamente iscriversi in un progetto più globale, costruito con l'atleta, in legame con il suo profilo fisico, mentale e tecnico, rispondendo alla complessità dello sport praticato. Questa coniugazione di azioni e di conoscenze, che si iscrive nel tempo, suppone la padronanza di certe basi, al contempo nell'atleta e nel preparatore fisico; quest'ultimo, ad immagine di un professore di solfeggio, fa ripetere le loro gamme agli atleti al fine che questi ultimi, con allenamento o in competizione, possano interpretare la composizione e riuscire nella performance più avanzata.

Un'educazione fisica in pericolo

Dall'Antichità, da Sparta alle scuole di gladiatori di Roma, le concezioni dell'allenamento erano già conosciute. Ricordiamo che dal 776 a.C., i Giochi olimpici divennero il luogo di predilezione degli affroni sportivi per gli atleti della Grecia antica, a seconda di prove ginniche (sprint e corse di fondo) e ippiche (cose dei carri) o combinate (pentathlon). Organizzati ogni quattro anni, questi Giochi erano preparati seriamente dai differenti campioni alla ricerca di gloria presso gli déi e le popolazioni del territorio greco. Essi dovevano riflettere allora l'equilibrio ideale tra il corpo e lo spirito inculcato dalla loro infanzia. La maggior parte delle città greche erano dotate di un ginnasio e di una palestra, luogo destinato all'allenamento sportivo e all'educazione dei giovani ragazzi posti sotto la direzione di un pedotriba, in cui l'apprendimento di attività fisiche (lotta, ginnastica, corsa, salti, lancio del disco, ecc.) e dell'igiene corporea aveva un posto preponderante a fianco della musica, della matematica o ancora della grammatica.

Cosa ne è di questa cultura dell'allenamento e dell'educazione fisica oggi? Cosa significa il concetto di forza, ma anche quello di resistenza o di velocità in un adolescente, sportivo o non? Cosa sa del suo corpo, delle sue capacità, delle sue debolezze? Su quali basi, oltre che sociologiche, sceglie le sue attività fisiche? Con tutti gli adattamenti necessari al mondo attuale, un'educazione fisica e una cultura dell'allenamento devono trasmettersi il più velocemente possibile nell'atleta, certo per delle questioni di sviluppo e di maturazione neuromuscolari, ma anche al fine che possa delineare il contenuto, gli obiettivi e le poste in gioco dell'allenamento sulle sue performance e la sua carriera. La scuola, con l'EFS, potrebbe apparire come il luogo idoneo per appropriarsi delle nozioni di condizione fisica in particolare legate alla salute, per imparare a conoscere il suo corpo e le sue risorse neuromotorie utilizzate durante un'attività, sviluppandole nel rispetto di certe precauzioni, in particolare per quanto riguarda la forza muscolare.

Per questo, la constatazione stabilita dagli insegnanti e dai ricercatori indica che le performance realizzate nel registro delle attività atletiche scolastiche sono al ribasso. Così, Cazorla (1988) evoca una diminuzione importante nel corso degli ultimi vent'anni del livello di condizione fisica del bambino e dell'adolescente in età scolare, dovuta alla insufficiente quantità di attività fisica effettuata a scuola. L'87% degli adolescenti francesi scolarizzati, di età da 11 ai 17 anni, presentano così un'attività fisica troppo debole, non rispondenti alle raccomandazioni dell'OMS (ossia almeno 60 minuti cumulati per giorno di attività fisica d'intensità da moderata a sostenuta) (Guthold *et al.*, 2019). Un certo numero di formatori constata la difficoltà incontrata quando si auspica raggiungere un livello superiore di efficacia: l'EFS, alla base della cultura dello sviluppo fisico del giovane atleta, non sarebbe più correttamente effettuata e limiterebbe la sua capacità di apprendimento, in più di queste capacità fisiche. Uno studio comparativo condotto dall'Università di Essex in Gran Bretagna su bambini di 10 anni tra il 1998 e il 2014 mostrava in particolare un abbassamento medio del 20% della forza muscolare su questi sedici anni, abbassamento che sarebbe accelerato tra il 2008 e il 2014, raggiungendo l'1,6% per anno (Sandercock e Cohen, 2018). Di più, una diminuzione dell'endurance cardiorespiratoria di quasi lo 0,43% per anno è stata osservata tra il 1980 e il 2000 (Tomkinson *et al.*, 2003).

Di fronte ad un giovane atleta, si tratterà così per l'allenatore fisico di essere il garante contemporaneamente del suo sviluppo psicomotorio e di questa trasmissione culturale dell'allenamento, di aggregare le sue conoscenze, al di fuori delle mode e del marketing, per stabilire un programma coerente, efficace e provato, ma anche pedagogico. «*Non è perché le cose sono antiche, che sono vecchie*», devo sempre ricordare che l'attrazione della novità non è sempre garanzia di qualità. Prima di tutto, la postura del professionista deve essere pragmatica e mai dogmatica, fondata sulle nozioni di lavoro, di abnegazione, di pazienza e di ripetizione, aperta sulle scienze e sull'atleta al fine di trasmettergli, al di là di contenuti, una certa filosofia e comprensione trasversale dell'allenamento (Cosa? Quando? Come? Quanto? Perché?). Per esempio, nell'ambito dello sviluppo della forza, si potrebbe trattare di fargli comprendere le differenti espressioni della forza (forza massima, forza veloce – potenza –

resistenza di forza), i differenti regimi di contrazione muscolare o del rafforzamento che queste nozioni sottendono.

Il rafforzamento muscolare a corpo libero dalla più giovane età

La costruzione della forza di un'atleta richiede del tempo e un conseguente investimento, che può cominciare dall'infanzia, a condizione di essere molto prudente. «Un'attività fisica ragionevole sviluppa la crescita. Un bambino molto sportivo crescerà bene e perfino meglio di un bambino che non fa attività fisica. Ciò stimola la crescita. Sono necessarie delle attività che stimolano il dinamismo, implicante dei salti, dei riflessi. In giovane età, lo scopo è soprattutto di sviluppare l'apparato locomotore, cardiovascolare, la coscienza neuromuscolare che comprende la coordinazione dei movimenti, la gestione dello spazio, ecc.», confidava Joffrey Drigny, medico dello sport al CHU di Caen, nella Francia ovest. La muscolazione con un lavoro con carico è da proscrivere prima dei 14 anni, al profitto di un lavoro di tonicità (Tabella 1).

Età	Carico	Durata
Dall'infanzia	Peso del corpo	Tutta l'infanzia
14-15 anni	Peso del corpo + carico inferiore al 60% di 1RM	1 anno
15-16 anni	Carico inferiore all'80% di 1RM	1 anno
16 anni e +	Dal 79 al 120% di 1RM	Tutta la vita

Tabella 1

Tappe di apprendimento della muscolazione

«Portare dei carichi pesanti rischia di diminuire il potenziale di crescita di un bambino», solleva il medico caennese. «Prendiamo un'immagine: un chiodo, rappresentante la cartilagine, e uno spago che si è legato, che simbolizza il tendine. Fare della muscolazione da troppo giovani è prendere il rischio di tirare sulla corda e di far cedere il chiodo, cioè il tendine, a livello del suo attacco (entesi) [...]. Questa è la principale patologia. La cartilagine è lacerata, sminuzzata. L'altro rischio di praticare troppo presto, è di risentire degli importanti dolori muscolari post-sforzo (ben più che semplici contratture), che si chiama Doms», illustra un altro specialista, Walter Pagliano. Le capacità motorie si sviluppano principalmente durante l'infanzia e l'adolescenza, le qualità di forza aumentano proporzionalmente alla massa muscolare, dipendente dalle concentrazioni ormonali (ormone della crescita nei ragazzi e nelle ragazze, testosterone nei ragazzi) e dell'attività fisica con un'accelerazione nel periodo post-pubertario. Iniziando presto e attraverso una pratica eclettica, lo sportivo o la sportiva aspirando all'alto livello va ad acquisire le basi di una cultura motoria e sportiva indispensabile alla pratica d'élite ma anche nella prevenzione degli infortuni, prima di potersi specializzare tra i 16 e i 18 anni.

Così conviene, per il preparatore fisico, proporre un programma orchestrante una progressione coerente ed equilibrata. Dall'Antichità ai nostri giorni, lo sport è evoluto, ma i suoi fondamenti sono rimasti sensibilmente gli stessi, con come problematica centrale la costruzione dell'atleta più performante possibile. Guardando indietro e l'esperienza accumulata, i metodi si sono affinati e l'inquadramento si è professionalizzato. Ad un certo empirismo è succeduto un approccio più preciso dell'allenamento, che, su delle basi scientifiche comprovate, tende a preparare l'atleta nella sua globalità, allo scopo di fargli acquisire delle basi motorie indispensabili prima di indirizzarsi verso lo sviluppo di

qualità proprie alla disciplina scelta. Rafael Nadal è forse una forza della natura, allo stesso titolo di Teddy Riner o Shaquille O'Neal, ma questa forza è stata sviluppata e adattata per servire il tennis e una strategia di gioco. La forza sola non ha importanza, è il senso che si dà a quest'ultima che prevale.

Sviluppare una forza intelligente adattata alla disciplina

In questo processo di adattamento, la prima missione è quindi di delineare bene la disciplina nella quale evolve lo sportivo o la sportiva. In effetti, l'allenamento di forza non ha niente di una produzione standard. Quest'ultima si deve concepire come un'esperienza in movimento, al servizio di uno sport con le sue esigenze, con uno sviluppo della forza generale ma anche orientata e specifica, in funzione della disciplina praticata, basata su dei criteri anatomici, di contrazioni muscolari o gestuali, rispettando le qualità tecniche e le altre qualità fisiche (velocità, coordinazione, ecc.). Per esempio, uno sprinter non potrà lavorare come una pallavolista o un biatleta.

François Lecastrec, allenatore nazionale di vela olimpica, definisce così le specificità della navigazione da vicino (vento in faccia): *«stabilire un equilibrio statico tra la forza della barca e quella del timoniere assicurata da una contrazione isodinamica dei quadricipiti e una tenuta degli addominali che permette questa trasmissione. Questo esercizio di endurance di forza dura 20 minuti e innesca una fatica neuro-muscolare locale. Queste differenti azioni (vicino o al portante, vento in faccia o nella schiena) richiedono una dissociazione delle cinture al fine di permettere un pilotaggio molto preciso della barca che risulta dalla coordinazione dei movimenti di timone e del piazzamento del corpo in un ambiente di grande incertezza, ciò che richiede disponibilità e rilassamento».*

Ma per un'altra disciplina la logica sarà differente, i tipi di forza mobilitati tutt'altri. In quanto allenatore nazionale di judo, devo prendere in considerazione la nozione di combattimento e di duello. Il judoka deve rispondere alla problematica posta dal suo avversario. Questo combattimento si materializza in particolare con delle fasi intense di "sequestro" in cui bisogna essere capace di produrre e di ripetere delle azioni padroneggiate con dei livelli di forza elevati per controllare o superare quella dell'opposizione. Conviene quindi sviluppare una forza «intelligente e reattiva», con la capacità di adattarsi ad alta intensità, tanto fisicamente e psicologicamente quanto tecnicamente, a costrizioni e forze avverse in perpetua evoluzione.

L'atleta, una forza da lucidare con rigore

La comprensione dell'atleta, della sua storia, del suo fisico, è un secondo prerequisito. In questi ultimi vent'anni, non solamente le giovani generazioni sono divenute più urbane e sedentarie, ma il loro profilo sportivo è ugualmente evoluto verso una iperspecializzazione più precoce, a danno di uno sviluppo ottimale dei differenti sistemi organici. Se la conoscenza della disciplina permette un migliore orientamento degli esercizi da attuare in vista di rispondere neuro-muscolarmente alle costruzioni tecniche, la conoscenza dell'atleta ha per posta in gioco di preparare la sua coppia corpo/spirito da integrare e sostenere queste stesse costrizioni. Per performare, ma anche per evitare di ferirsi. Una posta in gioco tanto più forte che questa iperspecializzazione precoce ha costruito degli sportivi in forte deficit nei fondamentali di una «formazione sportiva» cara agli autori russi degli anni 1960, come Platonov o Letounov, che promuovevano l'acquisizione di tecniche di base e la molteplicità delle pratiche al fine di sviluppare differenti abilità motorie (Matveiev, 1980, Platonov, 1984), ciò che appare ancora pertinente.

Per preservare il capitale fisico di ciascun atleta, si impone un lavoro profilattico in parallelo all'allenamento fisico specifico, al fine di preparare il corpo a reagire. Il lavoro della forza non deve essere esaminato in maniera isolata ma in coordinazione con altre qualità fisiche e i dati fisiologici. Per

gli sport richiedenti una forza più importante come il rugby, la posta in gioco sarà di privilegiare un rapporto pertinente in particolare tra peso, potenza e coordinazione. Così, per un rugbista, potrà essere interessante inclinarsi sullo sviluppo dei differenti regimi di contrazione muscolare. Contrariamente ad uno sprinter o a un pesista, il giocatore di rugby non impiegherà mai il 100% delle sue risorse, a causa dell'interazione indotta dall'avversità (mischia, *ruck*, ecc.), la tattica e/o la tecnica (manipolazione del pallone). Con la massimizzazione isolata delle capacità fisiche, si privilegia così la ricerca di un adattamento cronico della forza, sottesa in particolare da uno sviluppo funzionale della filiera aerobica. La logica è allora di aggregare il più alto livello di forza «utilizzabile» (con un lavoro sui differenti regimi di contrazione) e «ripetibile» (sviluppare la «capacità tampone» del muscolo per limitare l'abbassamento del pH sanguigno), non di forza assoluta.

Se è vano credere che possiamo eliminare tutti gli infortuni, sembra che raggiungendo gli spazi metodologici della rigenerazione dell'organismo (attraverso degli sforzi aerobici), trattando il registro degli equilibri funzionali (rafforzamento propriocettivo degli strati articolari, tonicità della cintura addominale, bilanciamento segmentario delle catene muscolari agoniste e antagoniste), una risposta più efficace legata alle problematiche legate agli effetti deleteri della pratica di alto livello sarà data, con per effetto di ridurre gli arresti dell'allenamento, di preparazione e di competizione legati agli infortuni. La preparazione fisica, con lo sviluppo di una forza utile adatta, si pone anzitutto al servizio di un'espressione efficace e rassicurante della tecnica, in congiunzione con lo sviluppo delle altre qualità fisiche ed energetiche, di abilità rispondenti agli obblighi dell'attività. Il processo di allenamento deve quindi essere una costruzione metodica che si appoggia su un'analisi precisa della performance e della disciplina. Si parla di una modellizzazione che deve permettere all'allenatore di gestire differenti settori d'intervento, tra cui la preparazione fisica aggregata alle interazioni particolari della disciplina e dell'avversità. Questa concezione sistemica permette di sposare la complessità della disciplina e mette l'allenamento della forza a sostegno dei fattori tecnici e tattici.

Allenarsi di più per infortunarsi di meno

L'allenamento non si improvvisa. Sarebbe anche benefico allenarsi ad allenarsi. A credere alle pubblicazioni di Matveiev (1981), senza dimenticare Krüger (2016), la sommatoria delle sedute di allenamento avrebbe degli effetti specifici, con dei fenomeni di supercompensazione, per portare gli atleti ad allenarsi più duramente senza consumare i tempi di recupero necessari all'organismo per sostenere un certo carico di lavoro. Così, converrebbe meglio integrare questo aspetto nel progetto di performance. L'obiettivo non è tanto allenarsi di più, ma di assicurare una forma di continuità tra le sedute al fine di aumentare gradualmente i carichi e di preparare meglio alle esigenze dell'alto livello. La natura degli esercizi proposti è molto importante in questo processo. Bisogna andare dallo sviluppo della risorsa al mantenimento delle qualità acquisite, il tutto articolato in seno a cicli precisi. In questo quadro, in particolare per il rugby, deve essere osservata una vigilanza particolare su parecchi punti:

- il metabolismo aerobico;
- il rafforzamento muscolare e la cura dell'equilibrio agonista/antagonista;
- la protezione dei legamenti crociati anteriori (LCA);
- il trattamento della cintura pelvica;
- il trattamento della cintura scapolare;
- la preservazione del rachide cervicale (per certi posti o profili).

Senza dimenticare di offrire una forma di varietà al fine di stimolare l'atleta nel suo impegno e la sua pratica quotidiana, e anche di evitare ogni rischio di stanchezza che determinerebbe un ristagno, perfino una regressione. Per questo si avvera pertinente la messa in posto delle sedute multi-obiettivi,

più motivanti e redditizie. Mobilitando differenti abilità motorie, queste ultime devono seguire un ordine particolare al fine di massimizzarne i benefici. Per esempio, la prima parte di una seduta potrà essere dedicata al lavoro di velocità e di acquisizione tecnica, quando la seconda parte si rivolgerà verso la resistenza di velocità e l'impegno del sistema lattacido o aerobico. Se si auspica mobilitare i tre sistemi nella stessa seduta, l'ordine sarà: velocità, sistema lattacido e sistema aerobico. Una seduta di forza potrà essere costituita di diversi esercizi mobilitanti differenti regimi di contrazione.

«L'adattamento è un processo di assuefazione»

La pianificazione gioca un ruolo importante, in particolare per diminuire le interferenze tra delle qualità fisiche che possono apparire antinomiche. Essa consiste nell'organizzare degli obblighi d'allenamento biochimici e biomeccanici (carichi di allenamento), gli uni in rapporto agli altri, per stimolare dei processi di adattamento dell'organismo per produrre degli sforzi specifici, con lo scopo di fare progredire l'atleta in tutti i settori della performance, di ridurre le patologie per raggiungere la zona di forma perenne. *«L'adattamento è un processo di assuefazione dell'organismo alle costrizioni dell'ambiente nel quale evolve. Gli stimoli di allenamento sollecitano una reazione organica, psichica e fisica; un adattamento verso maggiore performance»*, ha formalizzato Platonov (1984).

Si distingue un adattamento a breve termine, chiamato anche puntuale o acuto. Per l'organismo consiste nel rispondere immediatamente allo stress di una sollecitazione provocata durante un allenamento. La ripetizione di questi adattamenti a breve termine e dei carichi di lavoro induce un altro adattamento a lungo termine (o cronico), che permette un miglioramento delle qualità fisiche. In ragione dell'assuefazione e dello sviluppo di certe qualità sollecitate, così come l'aumento strutturale del muscolo cardiaco, nel tempo sarà minore lo stress delle sedute.

Quest'ultima forma di adattamento è al centro della riflessione degli allenatori e in particolare nel quadro dello sviluppo della forza e deve articolarsi attorno a tre principi:

La quantità di lavoro

Si stima che per raggiungere l'alto livello, sono necessarie quasi 1000 ore per anno per sviluppare le sue qualità di forza, in ragione di 3-4 sedute (4-6 ore) per settimana.

La continuità

Al fine che gli adattamenti a breve termine si trasformino in acquisizioni a lungo termine, gli stimoli devono essere regolari e ad intervalli vicini. Le vacanze rappresentano un pericolo che conviene controllare. Quattro settimane di riposo completo per anno sono un compromesso ragionevole per non nuocere allo sviluppo delle qualità dello sportivo.

La progressività

Il carico di allenamento deve aumentare per gradi giocando sulla durata delle sedute, l'intensità degli esercizi così come la frequenza delle sollecitazioni.

Pianificare.... Il recupero

Si intende che una forte quantità di lavoro accoppiato ad esercizi esigenti in termini di qualità è indispensabile per progredire, e che, in questo processo, è necessario il superamento delle proprie capacità di partenza e un altro settore non deve essere dimenticato: la gestione della fatica e il recupero (Tabella 2).

La fatica si può definire con la diminuzione della capacità di un muscolo nel generare forza o potenza massimale (Bigland-Ritchie e Woods, 1984). Essa è la combinazione di un insieme di fattori che inter-

vengono a livello centrale (p. es., dopo la generazione di un ordine motorio al livello del cervello) fino al livello periferico (p. es., diminuzione dell'attività dei ponti di actina-miosina e della produzione di forza da parte del muscolo). Essa può essere legata all'accumulazione di metaboliti nel muscolo (fosfato inorganico), che perturba l'omeostasi (fattori metabolici), determinando una diminuzione dell'eccitabilità della cellula muscolare, dell'accoppiamento eccitazione-contrazione e dell'interazione delle miofibrille, e/o ad un difetto del comando motorio, che non permette più di stimolare i muscoli in maniera adeguata (fattore nervoso).

La sua gestione è primordiale e passa da un buon recupero, che permette di assimilare i carichi di lavoro e di ancorare gli apprendimenti tecnico-tattici. Questo recupero può essere organizzato dalla pianificazione dei squilibri inerenti all'allenamento e che occasionano le (super)compensazioni dell'organismo. Si parla di stabilire un rapporto «freschezza fisica», che condurrà a restare in una «zona prossimale di sviluppo» propria a ciascun atleta.

Tipi di sforzi	Influenza sul sistema neuromuscolare	Stima del carico	Recupero
Velocità	elevata	medio	24 h
Forza esplosiva	media	medio	24 h
Forza massimale	elevata	elevato	48 h
Lattacido	media	elevato	48-72 h
Tecnica individuale	bassa	basso	basso
PMA	elevata	medio	elevato

Tabella 2

L'esigenza secondo il tipo di sforzo, secondo Soldatow (citato da Vaast, 2003)

Freschezza indispensabile	Fatica poco importante	Fatica moderata
Velocità	Resistenza di velocità atletica e tecnica	Capacità lattacida
Velocità gestuale specifica	Stabilizzazione delle abilità tecniche	Potenza aerobica
Forza veloce	Forza massimale	Ipertrofia
Acquisizione di abilità tecniche +++	Acquisizione di abilità tecniche ++	Acquisizione di abilità tecniche +
Situazioni di opposizione specifiche +++	Situazioni di opposizione specifiche +++	Situazioni d'opposizione specifiche +++

Tabella 3

Ricapitolazione dei benefici permessi dalla gestione degli stati di freschezza e di fatica (da Bompà e Buzzichelli, 2015)

Questo rapporto sarà la variabile con la quale l'allenatore e il preparatore fisico dovranno giocare al fine di regolare al meglio le dinamiche di carico. Certi livelli di fatica (Tabella 3) permettono comunque di sviluppare e/o lavorare delle qualità fisiche precise come la forza massimale. Al contrario, un certo livello di freschezza è indispensabile per sviluppare altre qualità come la velocità.

Questo lavoro sulla gestione della fatica è ugualmente una leva nell'orientamento della seduta. Così, programmare delle sedute difficili quando le riserve di energia fisica e psichica dell'atleta sono intaccate può avverarsi un buon mezzo per allenare il mentale, di provare la nozione di superamento di sé e i limiti di ciascuno. Queste sedute saranno ugualmente l'occasione di rafforzare i legami tra i gli sportivi e le sportive creando un forte vissuto comune e di fare emergere delle personalità «motore» in seno al gruppo.

Fisico e mentale sono indissociabili nell'ottica della performance al massimo livello. In effetti, molto spesso, gli atleti dispongono di livelli tecnici simili e la differenza si può operare sulla resilienza o la capacità di sublimarsi quando la posta in gioco intacca i pensieri e tetanizza i muscoli. Lo stesso, la messa in posto di sedute aerobiche con debole intensità per tamponare le sollecitazioni intense può facilitare il recupero post-esercizio. Questo sforzo aerobico partecipa ad un recupero, molto spesso incompleto, ma che favorisce il concatenamento di sedute intense e quindi una certa continuità nel lavoro.

Il matrimonio complicato della forza e dell'aerobia

Includere dell'aerobia in una preparazione atletica si deve fare intelligentemente (Robineau, 2013; Fleury, 2018), poiché gli sviluppi di qualità fisiche antagoniste nello sportivo o nella sportiva si possono rivelare complicate. In effetti, per performare, l'atleta ha bisogno di una certa forza di partenza, di un capitale di velocità, ma anche di resistenza per poter sostenere gli sforzi nella durata (si parla d'altronde di resistenza di forza). Ora, il lavoro aerobico induce degli adattamenti multifattoriali impattanti i sistemi cardiovascolare, respiratorio, neuromuscolare ed endocrino necessari alla performance. Un allenamento in resistenza favorisce così un aumento del debito cardiaco massimale e un volume di eiezione sistolica, e lo stesso un abbassamento del debito cardiaco a riposo. Queste evoluzioni sono accompagnate da un miglioramento della capillarizzazione, ottimizzando la diffusione dell'ossigeno dai substrati energetici ai muscoli (Baechle ed Earle, 2008), e di un aumento della capacità ossidativa della muscolatura allenata. Questo fattore è determinante nella capacità di reiterazione di sforzo intensi. In effetti, più è elevata la capacità di recupero tra gli sforzi brevi e intensi più si eleva la capacità di ripetizione. Quest'ultima si traduce con un aumento della dimensione e del numero di mitocondri così come del tenore in mioglobina del muscolo (Mathews e Fox, 1984). La mioglobina è una proteina che trasporta l'ossigeno dentro la cellula. I mitocondri sono gli organelli responsabili della produzione di ATP attraverso l'ossidazione del glicogeno. La capacità del muscolo ad estrarre ed utilizzare l'ossigeno è allora dipendente dalla densità mitocondriale e della concentrazione in mioglobina. Questa capacità è ugualmente legata all'equipaggiamento dei mitocondri in enzimi ossidativi, con la funzione dei mitocondri (Zoll *et al.*, 2003) e all'aumento degli stock di glicogeno (Gollnick, 1982) e di trigliceridi (Morgan *et al.*, 1971). Tanti adattamenti che permettono al muscolo di mantenere un carico di lavoro e di resistere alla fatica.

Al di là dei semplici benefici fisiologici, questo lavoro aerobico sembra essenziale anche per permettere all'atleta di mobilitare al meglio le sue capacità cognitive (intelligenza situazionale, gestione dello stress, lucidità, presa d'informazione e di decisione, ecc.). Così, a partire dall'80% della PMA (potenza massimale aerobica o potenza raggiunta con VO_2 max, espressa in watt) si è notata una degradazione sensibile di dette capacità (McMorris *et al.*, 2011).

Tuttavia, a livello muscolare, questo lavoro aerobico può venire ad interferire con il lavoro di forza. In effetti, avrebbe per conseguenza, secondo certi studi (Green *et al.*, 1984, 1999), una trasformazione

delle fibre muscolari di tipo II, con contrazione rapida, sollecitate per sforzi esplosivi come lo sprint e poco resistenti, in fibre di tipo I, con contrazione lenta e adattate a sforzi prolungati. Altre équipe di ricercatori hanno ugualmente mostrato che questo tipo di allenamento porterebbe una diminuzione della dimensione delle fibre muscolari (Putman *et al.*, 1995) con la creazione di un ambiente catabolico (p. es., una diminuzione del rapporto testosterone/cortisolo), inibendo lo sviluppo della massa muscolare e della forza (Leveritt *et al.*, 1999). Lo stesso, l'interferenza tra lo sviluppo della forza e della resistenza si ritrova a livello chimico con un conflitto tra due enzimi, mTOR e AMPK, messi in gioco nei processi rispettivamente di ipertrofia muscolare, per il miglioramento della forza, e di aumento dei mitocondri durante un esercizio aerobico. Ora, sembrerebbe che l'AMPK inibirebbe l'attività della mTOR (Kraemer *et al.*, 1995).

Per programmare, pianificare, articolare lo sviluppo della qualità aerobica e lo sviluppo della forza, si tratta quindi di prendere in considerazione, o quanto meno conoscere, questi effetti d'interferenza della resistenza sulla forza, in particolare a livello dell'ipertrofia delle fibre muscolari e più generalmente sull'insieme degli adattamenti neuromuscolari. Se questi adattamenti fisiologici conflittuali sono ben conosciuti, la gestione della loro interferenza e la loro compatibilità sono anche dipendenti dal tempo di recupero tra una seduta di resistenza e una seduta di forza, così come del loro ordine cronologico. La fatica indotta dal un lavoro di resistenza impatterà il successivo lavoro di forza, da 6 a 8 ore dopo (Sporer e Wenger, 2003), ciò che sembra così essere il termine di recupero minimo tra queste due sedute di lavoro. Di più, durante dei cicli che mirano ad uno sviluppo notevole della forza, l'ordine preferenziale delle sedute sarà un allenamento nella forza seguito da un allenamento aerobico piuttosto che l'inverso (Bell *et al.*, 1998).

L'allenamento bi-giornaliero

Secondo la scienza, un tempo di recupero di 24 ore tra una seduta di forze e un'altra di resistenza permetterebbe di ottenere le migliori risposte in termini di sviluppo muscolare. Tuttavia, questa giornata ideale d'intervallo si scontra con la realtà dell'alto livello in cui una seduta di esercizi quotidiana si rivela spesso troppo leggera. L'allenamento bi-giornaliero, più adatto a privilegiare una successione di sedute corte (tra i 45 minuti e 1 ora e 15), esige tuttavia un certo rigore metodologico al fine di sperare i guadagni attesi dagli adattamenti cronici. Per una migliore articolazione delle sedute, si tratta di riferirsi ad un quadro di applicazioni pratiche che etichetterà il concatenamento delle sedute lungo tutto il processo di allenamento e dei match. Così è consigliato:

- di evitare di pianificare, nella stessa giornata, una seduta di muscolazione mista (parte bassa e alta del corpo) dopo uno sforzo di resistenza tipo intermittente corto;
- di non programmare sedute di muscolazione della parte alta del corpo, in seno ad una stessa giornata, dopo lo sforzo di ripetizione di sprint lunghi. Sarà allora più pertinente programmare le routine delle cinture scapolare e pelvica;
- di evitare gli esercizi di muscolazione della parte bassa del corpo nelle 24 ore dopo l'esercizio di sprint;
- di mettere l'allenamento di muscolazione per primo come soluzione per ottimizzare il tempo di allenamento;
- di evitare di pianificare due sedute con esigenze antagoniste (forza/potenza vs aerobica), con meno di 6 ore di recupero tra loro.

Forza e velocità, genitori della potenza

L'associazione del lavoro di resistenza e del lavoro di forza ci permette di riflettere sulla terza grande componente della preparazione fisica: il vettore velocità. Oggi, numerosi sport richiedono una produzione di forza con un alto livello di velocità, in combinazione con diverse abilità (coordinazione, precisione, ecc.). Nel rugby, per esempio, dove le capacità di accelerazione, di cambiamento di direzione e di penetrazione sono preponderanti, i giocatori devono sviluppare una esplosività e una velocità elevate su brevi distanze, con una potenza importante tanto a livello degli arti inferiori che della parte alta del corpo. Ora, una potenza ottimale, o forza-velocità, non si ottiene che modulando in maniera molto precisa le qualità di forza e di velocità in cui le caratteristiche si rivelano antinomiche; più un atleta produce velocità, più gli è difficile produrre una forza importante, e viceversa. In effetti, a livello muscolare, la forza prodotta in un movimento dipende dal numero di ponti di actina-miosina creati in seno ai sarcomeri¹. Più la realizzazione del movimento è lenta, più questo numero di ponti aumenta, quindi più la forza è importante. All'inverso, per realizzare un movimento con velocità massimale, l'obiettivo sarà di limitare il numero di ponti di actina-miosina per accorciare al più presto i sarcomeri. Così, la potenza massimale sviluppata sarà funzione di questa interdipendenza tra forza e velocità, propria a ciascun individuo. Due atleti possono così produrre lo stesso grado di potenza senza sviluppare gli stessi gradi di forza e di velocità, privilegiando l'espressione dell'una o dell'altra di queste qualità. Ciascun atleta possiede, in effetti, un profilo muscolare dipendente in particolare dal rapporto tra le sue capacità di forza e di velocità massimali. Prima di ogni programmazione di allenamento e di sedute di potenziamento muscolare, converrebbe anche determinare l'equilibrio, il compromesso più adeguato tra queste due qualità per produrre una performance massimale (Samozino *et al.*, 2012), con la definizione di un profilo muscolare ottimale, piuttosto orientato verso la velocità o piuttosto verso la forza, secondo i bisogni dell'atleta e gli obblighi della sua attività, del suo ruolo, ecc.

La resistenza, la chiave di una velocità duratura

Relazione Forza/Resistenza, relazione Forza/Velocità, ecc. Un triangolo d'interazioni tra di fattori della condizione fisica (Weineck, 1992) di cui non possiamo non evocare in poche parole un terzo matrimonio, a prima vista contro natura: quello della resistenza e della velocità. Si oppongono sovente queste qualità, poiché l'una promuove la brevità e l'intensità mentre l'altra è un elogio della durata. Ma, nel quadro di uno sport con sforzi brevi e intermittenti le qualità di velocità verranno ad associarsi alle capacità di resistenza per essere ripetuti lungo tutta una prova sportiva. In effetti, la capacità dello sportivo a ripetere un alto livello di velocità sarà determinante. Per esempio, la modellizzazione del profilo di sforzo dell'attività di rugby mette in evidenza uno sforzo di tipo esplosivo intermittente con delle durate di sforzo massimale comprese tra 5 e 15 secondi e un recupero passivo con semi-attività che si avvicina ai 40 secondi, su una scala differente il judoka incontra le stesse problematiche con degli sforzi esplosivi intermittenti su durate di azioni di 15-40 secondi per dei recuperi di 5-10 secondi per un tempo effettivo di 4 minuti. Secondo diversi studi, questo tipo di performance è direttamente legato alla tipologia muscolare, al potenziale energetico anaerobico lattacido così come alle riserve di ATP e fosfocreatina (PCr). Se le performance vanno a diminuire contemporaneamente alle fasi di combattimento, sprint e corse con intensità, sarà più o meno facile riprodurre, qualitativamente parlando, questi sforzi intensi, secondo la tolleranza alla fatica muscolare di ciascuno. Si parla allora del potenziale aerobico, influenzante direttamente il debito di risintesi della fosfocreatina di cui Yquel *et al.*, (2002) hanno messo in evidenza l'importanza sul mantenimento della performance muscolare nel corso di sforzi brevi, intensi e intermittenti, come nel rugby e nel judo. Ora, il consumo massimale

¹ Un sarcomero è l'elemento costitutivo delle miofibrille, struttura cellulare responsabile della contrazione delle fibre muscolari. Ciascun sarcomero è formato in particolare di filamenti (miofilamenti) proteici fini (actina) e spessi (miosina) scivolanti gli uni sugli altri per permettere un accorciamento del sarcomero, inducendo quella delle miofibrille e la contrazione della fibra muscolare.

di ossigeno dei soggetti influenza significativamente la loro capacità a ricostituire questi stock di fosfocreatina per mantenere una potenza elevata durante sprint ripetuti. È quindi possibile migliorare questa risintesi tra parecchi esercizi corti e intensi con, come corollario, il favorimento della loro reite-razione grazie ad un buon sviluppo della capillarizzazione e della capacità ossidativa dei muscoli solle-citati attraverso un allenamento di resistenza specifica. Per questi sviluppi congiunti, l'atleta sarà in grado di meglio recuperare tra due sedute, di sostenere i carichi e di meglio concatenarli.

Il quadro per uno sviluppo della forza ottimale

1. **L'adattamento cronico:** ciascun giorno proporre dei contenuti di allenamento adatto verso uno adattamento cronico delle qualità.

2. **La continuità:** a prescindere dai ritmi scolastici, il principio di continuità è il solo garante di una progressione. Un atleta non deve fermarsi più di 15 giorni consecutivi e non più di 5 settimane di ferie per anno.

3. **La quantità:** 3 x 1 h di pratica per settimana è il minimo per sviluppare la forza.

4. **La progressività:** alcun carico elevato al di là dell'85% prima di 150 ore di pratica (cioè in un anno 3 ore di pratica per settimana).

5. **La sicurezza:** bisogna portare un'attenzione particolare alle regole ergonomiche e biomeccaniche nella realizzazione degli esercizi. L'integrità del rachide cervicale, in particolare, si impone come un obiettivo di prevenzione fondamentale per le prime sedute.

6. **La precocità:** si sa che le capacità fisiche perdurano se sono state ottenute durante l'infanzia e l'adolescenza. Si tratta di iniziare uno sviluppo adeguato della forza il più presto possibile.

7. **L'apporto in proteine e l'idratazione:** i bisogni quotidiani in proteine negli esercizi di forza si situano tra 1,3 e 1,5 grammi per kg di peso del corpo. Esse devono, da una parte, assicurare le sintesi proteiche legate ai processi di crescita, di massa muscolare e di sintesi enzimatica e, dall'altra parte, compensare l'ossidazione degli aminoacidi (come i substrati energetici). Un apporto di proteine nei 40 minuti che seguono la fine della seduta di muscolazione favorisce detta sintesi. Un deficit in acqua del 2% del peso corporeo riduce, per esempio, le attitudini aerobiche del 20%. Si tratta di insistere su questo principio di apporto in proteine e idratazione. Gli effetti deleteri dell'allenamento della forza devono essere imperativamente tamponati con un'alimentazione adattata. I giovani, in particolare, le grandi sagome, hanno difficoltà a rispettare questi fondamentali. Così, sembra coerente osservare un «regime di Hobbit» con sei pasti al giorno così suddivisi: colazione, pasto e cena, completati da tre spuntini.

Bibliografia

- Baechele TR et Earle RW, *Essentials of Strength Training and Conditioning*, Human Kinetics Publishers, 3^e édition, 2008.
- Bell GJ, Petersen SR, Quinney HA et Wenger HA, « Sequencing of endurance and high velocity strength training », *Can J Sport Sci*, 1988, 13(4), p. 214-219.
- Bigland-Ritchie B et Woods JJ, « Changes in muscle contractile properties and neural control during human muscular fatigue », *Muscle Nerve*, 1984, 7(9), p. 691-699. DOI : 10.1002/mus.880070902.
- Bompa T et Buzzichelli C, *Periodization training for sports*, Human Kinetics, 3^e édition, 2015, p. 169.
- Cazorla G, « État du développement des capacités motrices et conditions de la pratique des activités physiques et sportives des jeunes français d'âge scolaire. Mission nationale France-Eval 1987- 1988 », *Rapport pour le ministère de la Jeunesse et des Sports*, 1998.
- Fleury A, *Les facteurs physiologiques associés à la performance en surf*, thèse de doctorat en Médecine humaine et pathologie, université de Bordeaux, 2018, <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01716583>.
- Gollnick PD, « Relationship of strength and endurance with skeletal muscle structure and metabolic potential », *Int J Sports Med*, 1982, 3(1), p. 26-32. DOI : 10.1055/s-2008-1026102.
- Green HJ, Dahly A, Schoemaker K, Goreham C, Bombardier E et Ball- Burnett M, « Serial effects of high- resistance and prolonged endurance training on Na⁺-K⁺ pump concentration and enzymatic activities in human *vastus lateralis* », *Acta Physiol Scand*, 1999, 165(2), p. 177-184. DOI : 10.1046/j.1365-201x.1999.00484.x.
- Green HJ, Houston ME, Thomson JA et Fraser IG, « Fiber type distribution and maximal activities of enzymes involved in energy metabolism following short- term supramaximal exercise », *Int J Sports Med*, 1984, 5(4), p. 198-201. DOI : 10.1055/s-2008-1025905.
- Guthold R, Stevens GA, Riley LM et Bull FC, « Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1,6 million participants », *Lancet Child Adolesc Health*, 2019. DOI : 10.1016/S2352-4642(19)30323-2.
- Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE, Harman EA, Deschenes MR, Reynolds K, Newton RU, Triplett NT et Dziados JE, « Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations », *J Appl Physiol*, 1995, 78(3), p. 976-989. DOI : 10.1152/jappl.1995.78.3.976.
- Krüger A, « Bons baisers de Russie ? Soixante années d'expansion du concept de planification sportive de L.P. Matwejew », *Staps*, 2016/4, 114, p. 51-59. DOI : 10.3917/sta.114.0051.
- Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK et Logan PA, « Concurrent strength and endurance training. A review », *Sports Med*, 1999, 28(6), p. 413-427. DOI : 10.2165/00007256-199928060-00004.
- Mathews DK et Fox EL, *Bases physiologiques de l'activité physique*, Éditions Vigot, Paris, 1984.
- Matveiev LP, *La Base de l'entraînement*, Éditions Vigot, Paris, 1980.
- Matveiev LP, *Fundamentals of Sports Training*, Progress publishers, Moscou, 1981.
- McMorris T, Hale BJ, Corbett J, Robertson K et Hodgson CI, « Does acute exercise affect the performance of whole-body, psychomotor skills in an inverted-U fashion? A meta-analytic investigation », *Physiology & Behavior*, 2015, 141, p. 180-189. DOI : 10.1016/j.physbeh.2015.01.010.
- Morgan TE, Cobb LA, Short FA, Ross R et Gunn DR, « Effects of long-term exercise on human muscle mitochondria », *Muscle Metab Exerc*, 1971, 11, p. 87-95.
- Platonov VN, *L'Entraînement sportif. Théorie et méthodologie*, Éditions Revue EPS, Paris, 1984.
- Putman CT, Jones NL, Lands LC, Bragg TM, Hollidge-Horvat MG et Heigenhauser GJ, « Skeletal muscle pyruvate dehydrogenase activity during maximal exercise in humans », *Am J Physiol*, 1995, 269, p. 458-468. DOI : 10.1152/ajpendo.1995.269.3.E458.
- Robineau J, *Gestion des interférences liées au développement des qualités énergétiques et neuromusculaires*, thèse de doctorat en Médecine humaine et pathologie, université de Grenoble, 2013, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01146042>.
- andcock G et Cohen D, « Temporal trends in muscular fitness of English 10-year-olds 1998-2014 an allometric approach », *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2018. DOI : 10.1016/j.jsams.2018.07.020.
- Sporer BC et Wenger HA, « Effects of aerobic exercise on strength performance following various periods of recovery », *J Strength Cond Res*, 2003, 17(4), p. 638-644.

Tomkinson GR, Leger LA, Olds TS et Cazorla G, « Secular trends in the performance of children and adolescents (1980- 2000): an analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries », *Sports Medicine*, 2003, 33(4), p. 285-300. DOI : 10.2165/00007256-200333040-00003.

Vaast C, *Les fondamentaux du cyclisme : compétition, cyclosport, cyclotourisme*, Amphora, Paris, 2003.

Weineck J, *Biologie du sport*, Éditions Vigot, Paris, 1992.

Yquel RJ, Arzac LM, Thiaudiere E, Canioni P et Manier G, « Effets de l'ingestion de créatine sur la puissance musculaire pendant un exercice maximal intermittent : une étude en RMN 31P », *Science & Sports*, 2002, 17(3), p. 143-145. DOI : 10.1016/S0765-1597(02)00144-2.

Zoll J, Koulmann N, Bahi L, Ventura-Clapier R et Bigard AX, « Quantitative and qualitative adaptation of skeletal muscle mitochondria to increased physical activity », *J Cell Physiol*, 2003, 194(2), p. 186-193. DOI : 10.1002/jcp.10224.

Samozino P, Rejc E, Di Prampero P-E, Belli A et Morin J-B, « Optimal Force– Velocity Profile in Ballistic Movements— Altius », *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2012, 44(2), p. 313-322. DOI : 10.1249/MSS.0b013e31822d757a.

Titolo originale

La force utile, une nécessité de terrain,
Réflexions Sport, 27, décembre 2021, 39-57.