

i grandi maestri

Sergio Cerquiglini (1915-2000) fu professore di Fisiologia Umana nell'Università degli Studi "La Sapienza" di Roma. A lui, tra l'altro, si debbono fondamentali osservazioni sulla malattia ipocinetica e sull'importanza ed il ruolo del movimento e dello sport nella vita dell'uomo. Francesco Felici ne citava un lavoro nel numero 0 di S&C: quel lavoro – inedito, e risalente ad una lezione magistrale tenuta circa nel 1980, per quanto è a nostra conoscenza – possediamo a disposizione del lettore. Lavoro datato? Certo, ma ne giudichi – il lettore attento ed interessato – la modernità e la compiutezza, della lingua anche. Un vero modello per chi studia, per chi è cultore della fisiologia dell'esercizio e dello sport, per chi vi opera – a diverso titolo – e vi fa ricerca. Il magistero di Sergio Cerquiglini fu altissimo (PB).

SPORT E SISTEMA NEURO-MUSCOLARE

Sergio Cerquiglini (1915-2000)

Prendendo le mosse da un'affermazione di principio, e cioè che lo sport, in ogni sua possibile forma, consiste nell'esercizio di attività motorie aventi fini esistenziali che sono propri ed esclusivi della specie umana, e che si identificano con la soddisfazione di esigenze del tutto peculiari del suo psichismo, mi propongo di sviluppare l'argomento cui si intitola questa lezione dapprima richiamando alcune delle più essenziali tra le tante nozioni che la fisiologia sperimentale ci ha appreso nei riguardi delle funzioni motorie svolte dal sistema nervoso e da quello muscolo-scheletrico, per passare poi ad esporre alcune considerazioni sul fenomeno sport di natura non tanto fisiologica quanto biofilosofica, le quali mi auguro non verranno essere considerate poco pertinenti al contesto di un Corso come questo.

Iniziando, dunque, con la parte puramente fisiologica del mio discorso, dirò anzitutto che, per la nostra scienza, parlare di sistema nervoso e di sistema muscolare scheletrico come se si trattasse di due entità funzionali separate e distinte è nient'altro che un comodo artificio didattico. Essi, infatti, sono tali solo dal punto di vista anatomico, in quanto costituiti da strutture tessutali nettamente diverse, laddove dal punto di vista fisiologico devono essere considerati senz'altro come parti integranti di un sistema unitario cui spetta il nome di neuro-muscolare.

L'interrelazione morfo-funzionale esistente tra le due componenti di questo sistema risulta essere del tutto sui *generis* rispetto a quante altre è dato riscontrare nell'intero organismo. Difatti, pur derivando da strutture embrionali diverse e pur sviluppandosi, durante una fase iniziale, ciascuna secondo un proprio progetto geneticamente prestabilito, accade che ad una certa epoca, antecedente la nascita, si stabilisca tra loro un contatto anatomico cui fa immediatamente riscontro una interrelazione funzionale tale per cui i muscoli scheletrici, influenzati biochimicamente e fisiologicamente dai neuroni che sono giunti a innervarli, divengono pronti a svolgere la loro attività specifica, ossia a contrarsi. La loro neurodipendenza diventa allora così assoluta da far sì che non solo restino assolutamente inerti, e

perciò inutili, in assenza di stimolazione nervosa, ma addirittura adattino a determinate e variabili caratteristiche di questa il loro trofismo, il loro biochimismo e, di conseguenza, le loro proprietà funzionali. Ma oltre a ciò accade che il collegamento morfo-funzionale tra sistema nervoso e muscolo si stabilisce non solo nel senso che va dal primo al secondo per portare a questo ordini di azione, bensì anche nel senso inverso per far giungere al sistema nervoso segnali che, originati nel muscolo, lo informino all'istante sul modo in cui viene data esecuzione ai suoi comandi da parte di quest'ultimo. Il primo tipo di collegamento neuro-muscolare, detto efferente, costituisce la cosiddetta innervazione motoria del muscolo scheletrico; il secondo, detto afferente, costituisce l'innervazione sensitiva. L'attuazione sia dell'uno che dell'altro canale di comunicazione può aver luogo con interessamento di centri nervosi implicati con l'esperienza di coscienza, e in tal caso si parla, rispettivamente, di azione motoria volontaria e di propriocezione cosciente, oppure senza di esso, e si parla allora di azione motoria riflessa e di propriocezione incosciente. Nei riguardi di questa innervazione muscolare è importante rilevare che essa è realizzata da neuroni che sono fra i più grossi fra quanti costituiscono il tessuto nervoso e che perciò risultano capaci di condurre i loro impulsi con la massima possibile velocità.

L'innervazione motoria dei muscoli scheletrici è organizzata in modo tale che ciascun neurone efferente, o motoneurone, somministra i suoi impulsi eccitatori non già ad una sola fibra fra quante costituiscono il muscolo cui esso è destinato, bensì, mediante altrettante ramificazioni del suo assone, ad un gruppo più o meno numeroso di fibre cui viene dato il nome di «unità muscolare». L'insieme di questa entità neuro-muscolare costituisce un'unità anatomofunzionale denominata «unità motoria». Di regola, il numero delle fibre muscolari facenti parte di ciascuna unità motoria è tanto più esiguo quanto più finemente regolata è destinata ad essere l'attività contrattile del muscolo. Quest'ultima, inoltre, può essere diversamente specializzata riguardo all'entità della forza sviluppata e alla rapidità con cui la stessa si sviluppa. Tale specializzazione ha il suo fondamento in una certa diversificazione strutturale, biochimica e funzionale riscontrabile tra le fibre muscolari striate partecipanti alla costituzione

di muscoli diversi di uno stesso animale e finanche a quella di un singolo muscolo.

Gli studi finora condotti a questo riguardo hanno permesso di distinguere fundamentalmente due diversi tipi di fibre striate: quelle di tipo I, dette anche «rosse», o «lente», e quelle di Tipo IIB, dette anche «bianche» o «rapide». Le prime si contraggono più lentamente delle seconde, sviluppano meno forza, sono energizzate da processi metabolici eminentemente fondati sulla degradazione ossidativa di substrati diversi implicante l'intervento dell'ossigeno proveniente dall'aria, resistono più lungamente al processo di affaticamento. Le seconde si contraggono più rapidamente e sviluppano più forza, il che le rende più potenti, sono energizzate principalmente da un processo metabolico che comporta il parziale catabolismo di un unico substrato, il glucosio, senza partecipazione dell'ossigeno atmosferico e con formazione di un catabolito, l'acido lattico, che è causa di un loro precoce esaurimento da fatica.

A questi due tipi fondamentali, aventi caratteri così nettamente antitetici, se ne aggiunge un terzo, dotato di proprietà in certo senso intermedie, quello delle fibre cosiddette di Tipo IIA che, pur avendo caratteri strutturali e funzionali che le ravvicinano più alle fibre di Tipo IIB che non a quelle di Tipo I, condividono con queste ultime, seppure in misura minore, la capacità di ottenere energia da processi ossidativi interessanti substrati diversi e implicanti l'intervento dell'ossigeno molecolare. Per tali motivi vengono anche denominate fibre rapide glicolitico-ossidative, resistenti alla fatica.

Com'è noto, il muscolo striato, contraendosi, sviluppa una forza che, in ogni caso, viene ad essere contrastata da altre forze ad esso esterne dette «resistenze». Nel caso in cui queste siano ridotte al minimo, e cioè al peso stesso del muscolo, questo spende la propria forza accorciando la propria lunghezza. Si parla, in tal caso, di contrazione isotonica. Se, invece, la forza esterna ha un qualche valore superiore al predetto minimo, ma pur sempre inferiore a quello della forza massima che il muscolo è capace di sviluppare, quest'ultimo si contrae dapprima senza variare la propria lunghezza, e cioè isometricamente, e poi, una volta vinta la resistenza, accorciandosi, cioè isotonicamente. Nel caso in cui la resistenza sia superiore alla forza massima producibile dal muscolo, questo, contraendosi, conserva immutata la propria lunghezza e solo aumenta la sua tensione interna. È questa la cosiddetta contrazione isometrica.

A proposito del comportamento meccanico del muscolo rispetto alle resistenze esterne, va tenuto presente che la produzione di forza da parte di esso può variare entro limiti assai ampi in dipendenza di vari fattori, i principali dei quali sono: la lunghezza che passivamente assumono le sue fibre sotto l'azione di forze esterne su esse agenti mentre sono ancora in riposo, e modalità con cui il sistema nervoso, tramite i motoneuroni costituenti il nervo motore di ciascun muscolo, eccita le fibre di questo.

Tralasciando di analizzare il primo di questi due fattori, nei quali l'apparato nervoso può essere solo indirettamente implicato, prendiamo in considerazione il secondo, che è quello che consente a tale

apparato di ottenere dal muscolo scheletrico ogni possibile accorciamento o sviluppo di forza di cui questo sia capace. Il meccanismo che è alla base della regolazione nervosa della contrazione muscolare si fonda su una duplice possibilità di controllo dell'attività delle unità motorie. Anzitutto quella inerente alla frequenza con la quale ciascun motoneurone eccita, ovviamente, in modo sincrono, il plotone di fibre muscolari poste sotto il suo comando. L'entità della risposta ottenuta, sia essa una contrazione isotonica oppure isometrica, dipende da detta frequenza, variando da un minimo, corrispondente a un singolo stimolo, nel qual caso si parla di «scossa muscolare semplice», ad un massimo, corrispondente ad una addizione di scosse, ciascuna producentesi nel corso temporale di quella che immediatamente la precede, e così precocemente da intervenire non appena cessato nel corso di essa quel breve periodo di insensibilità a qualsiasi stimolo, detto perciò «refrattario», che caratterizza ogni singola scossa. In tal caso si parla di «tetano muscolare». A questo corrisponde il massimo accorciamento ottenibile dalla fibra se trattasi di contrazione isotonica, o il massimo sviluppo di forza se trattasi di contrazione isometrica. Tale processo di «sommazione temporale» delle risposte ottenibili per stimolazione reiterata delle fibre muscolari fa sì che l'entità di esse possa esser fatta variare da un minimo, corrispondente alla scossa semplice, ad un massimo corrispondente al tetano perfetto, con assai graduabile possibilità di ottenere risposte di qualsiasi valore intermedio compreso tra questi due estremi.

La seconda possibilità di cui il comando nervoso dispone per regolare l'entità delle risposte muscolari agendo attraverso le unità motorie è quella della «sommazione spaziale» o «reclutamento». Questo, come il termine attinto dal linguaggio militare ovviamente fa intendere, consiste nell'attuazione simultanea, o chiamata in servizio, di più di una unità motoria fino a raggiungere, attraverso tutti i possibili valori additivi intermedi, quella che, ispirandoci allo stesso linguaggio, potremmo chiamare la «mobilitazione generale», e alla quale corrisponde l'attivazione simultanea di tutte le unità motorie in cui la popolazione delle fibre di ciascun muscolo è organizzata, e perciò il massimo della risposta per tal mezzo ottenibile.

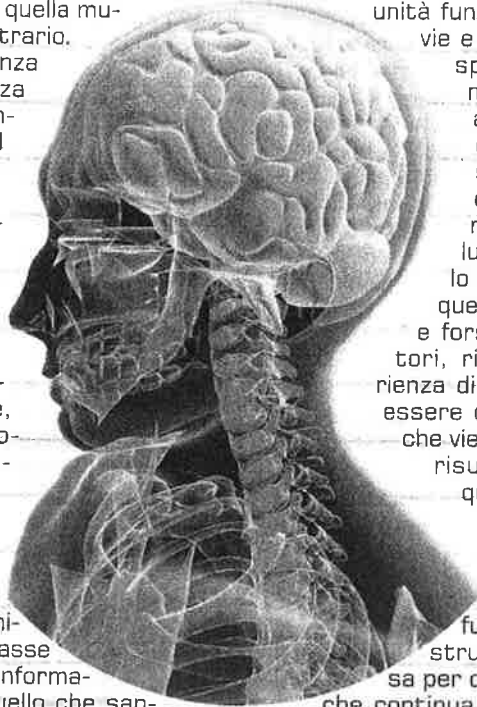
Se, a questo punto, si tiene presente che i suddetti processi, ossia quello della sommazione temporale e quello della sommazione spaziale, possono essere combinati tra loro in un numero incalcolabile di modi, è facile comprendere quanto ampiamente e finemente possa essere graduata l'attività contrattile dei muscoli scheletrici ad opera della componente nervosa del sistema.

In prima istanza dunque, stando almeno a quanto è stato detto sin qui, sembrerebbe doversi ammettere senz'altro che nel sistema neuro-muscolare esiste una gerarchia tale per cui la muscolatura scheletrica non solo è funzionalmente del tutto subordinata ai comandi della componente nervosa, ma addirittura assolutamente condizionata da questi nella sua consistenza anatomica e nel suo biochimismo. In effetti, l'istologia ci dimostra che sia il tessuto nervoso che quello muscolare striato sono costituiti da elementi cellulari del tipo cosiddetto

detto perenne, ossia tali per cui, una volta raggiunto il loro completo sviluppo, non sono capaci di rigenerarsi qualora andassero distrutti, e perciò destinati a perdurare, possibilmente, per tutta la vita di chi li possiede. Peraltro, la patologia ci insegna che una volta che nel corso della morfogenesi dell'organismo si sia stabilito il contatto anatomo-funzionale tra le strutture rispettivamente formate da questi due tessuti, quella muscolare degenera allorché tale contatto venga a interrompersi, mentre quella nervosa resta apparentemente indenne. A riprova di ciò sta il fatto che il nervo motore, qualora venga separato dal suo muscolo, si mostra capace di reinervarne uno diverso, rigenerando le porzioni terminali dei suoi assoni andate perdute nel disimpegno dalla sua primitiva destinazione.

Tutto ciò sembra dunque autorizzarci ad affermare che nel sistema neuro-muscolare la componente nervosa può continuare ad esistere e mantenersi pronta a funzionare in assenza di quella muscolare, mentre non è vero il contrario.

Tuttavia, se una simile indipendenza anatomo-funzionale dall'esistenza dell'effettore muscolare può ammettersi per i neuroni periferici del sistema, ossia quelli efferenti, o motori, e quelli afferenti, o sensitivi, lo stesso non sembra potersi ritenere attendibile per ciò che concerne lo stato funzionale dei numerosissimi elementi nervosi che in sede centrale, ossia nel nevrasso, si interpongono tra gli uni e gli altri per concorrere, se non addirittura presiedere, allo svolgimento dell'attività motoria. Per contro, tutto lascia supporre che a questo livello il risentimento debba essere grande. Troppo poco ancora sappiamo a proposito degli effetti che può avere l'esercizio o meno della propria funzione da parte della miriade di cellule nervose che nel nevrasso si integrano a formare circuiti di informazione e centri di elaborazione. Quello che sappiamo per certo è che l'intero sistema nervoso non può dare altra manifestazione oggettiva della sua partecipazione alla vita dell'organismo se non promuovendo, da parte di esso, azioni di natura meccanica. Che tutta la cosiddetta vita di relazione degli animali superiori e dell'Uomo, ossia quell'insieme di atti mediante i quali questi agiscono sull'ambiente animato e inanimato che li circonda e reagiscono ad esso, sia di marca esclusivamente motoria è stato peraltro autorevolmente affermato, or è quasi cinquant'anni, dall'inglese Charles Sherrington. Costui, rilanciando, nella forma apodittica che si addice ad uno che, meritevolmente insignito del premio Nobel, viene da tutti considerato come uno dei massimi fisiologi di ogni tempo, un concetto già formulato fin dal secolo scorso da alcuni illustri predecessori, ebbe perentoriamente a dire: «l'importanza della contrazione muscolare per noi può essere stabilita dicendo che tutto ciò che l'uomo può fare è muovere cose, e che la sua contrazione muscolare è il solo mezzo di cui dispone a tal fine».



Rileggendo questa frase lapidaria alla luce di quanto precedentemente ho cercato di chiarire in merito al concetto di sistema neuro-muscolare, risulta evidente che in esso il verbo «fare» sta a significare l'intero repertorio degli atti in cui consiste la nostra vita di relazione, e che «contrazione muscolare» sta ad indicare, in essenza, funzione nervosa motoria. Ora, se è vero, come per certi aspetti almeno non sembra dubitabile, il credo lamarckiano secondo cui la funzione fa l'organo, tutto fa ritenere che a nessuno di questi tale apoftegma si addica meglio che al sistema nervoso. A quanto ci risulta, questo è costituito istologicamente da una dozzina di miliardi di neuroni che, connettendosi tra loro, formano circuiti atti a generare, trasportare e smistare segnali e centri ove questi vengono ricevuti, selezionati ed elaborati onde formulare ordini esecutivi destinati ad altrettanti organi effettori della macchina corporea.

Per quanto ne sappiamo, l'assemblaggio di queste unità funzionali neuroniche a costituire

vie e centri si attua, per così dire, spontaneamente, sia negli animali che nell'Uomo, ispirandosi ad uno schema progettuale ereditato dalla specie. Ma ciò sembra valere solo fino a quando l'organismo non sia venuto, come si suol dire, alla luce. Da questo momento in poi lo sviluppo del sistema nervoso, quello dei suoi effettori muscolari, e fors'anche quello dei suoi recettori, risente fortemente dell'esperienza di vita fenotipica, mostrando di essere dotato, in tal senso, di quella che viene definita una «plasticità» che risulta essere tanto maggiore quanto più evoluta è la specie.

Da tutto ciò facilmente si deduce che in ciascun individuo, almeno per la parte più versatile delle sue capacità funzionali, il sistema nervoso è strutturato com'è e agisce come sa per quello che ha fatto e per quello che continua a fare. Su questo processo, che in sintesi potremmo definire come un «bio-feedback», è fondato quell'arcano fenomeno che indichiamo col termine «apprendimento».

Seguendo questo ragionamento possiamo, altresì, spingere il nostro pensiero ancora più oltre, per cercare di arguire quali effetti quel saper «fare» del sistema nervoso di cui finora s'è detto, e cioè quell'attività motoria mediante la quale unicamente esprime nel mondo esterno le sue capacità, può avere su quella mente che, non foss'altro che per amore di certezza, dobbiamo considerare attribuito esclusivo di nostra specie. Essa, che comunque al nostro cervello risulta essere indissolubilmente legata e che solo mediante le facoltà di questo riesce a realizzarsi e a dare manifestazione di sé al mondo esteriore e a noi stessi, recepisce, in qualche modo, molte delle informazioni che ad esso pervengono e sottopone, conseguentemente o meno, al proprio assoluto controllo ogni attività del sistema neuro-muscolare, inserendosi funzionalmente in questo per assumervi il ruolo di *primum movens*.

Nel primo caso la fisiologia parla di «sensazione cosciente», nel secondo di «iniziativa motoria» o «attività volontaria».

Da quanto precede facilmente discende che esiste una differenza enorme tra la motricità degli esseri non-umani e quella dell'Uomo. La prima, infatti, sembra obbedire a schemi di comportamento fissi e obbligati, overosia «istintivi», unicamente dettati dagli imperativi categorici della sopravvivenza dell'individuo e di quella della sua specie, vale a dire lo scampo, la ricerca dell'alimento e la riproduzione. La seconda, per contro, pur conservando la capacità di ispirarsi agli stessi fondamentali temi del comportamento istintivo, vede non solo assolutamente condizionato questo dall'intervento della mente, bensì dalla stessa vede proporsi il raggiungimento di fini che, dal punto di vista biologico, risultano essere del tutto *sui generis* e peculiari della specie cui apparteniamo.

Com'è noto, tra questi fini figurano in primo piano l'assunzione e il mantenimento della postura eretta, la manipolazione complessa consentita dall'opposizione del pollice e l'articolazione dei suoni vocali. Di queste tre facoltà, in essenza, la mente umana, avvalendosi dei suoi inimitabili poteri astrattivi e simbolici, si serve per creare quello strumento evolutivo superorganico che chiamiamo l'umana cultura, patrimonio imperituro di nostra specie, capace di autocatalizzare il proprio inarrestabile arricchimento ed ereditariamente trasmissibile in virtù di un processo che prescinde dalla procreazione e dal meccanismo genomico insito in questa. Intendendo per cultura tutto ciò che, dal giorno del suo avvento nel teatro della Natura, ha fatto dell'*Homo sapiens* quello che oggi è, rendendolo capace di proiettare nella sfera della sua psiche una rappresentazione astratta della realtà universale, ivi compresa quella del proprio essere, di avere nozione del tempo e perciò della propria storia e del proprio futuro, di vivere sapendo di vivere, di pensare e di riflettere nel proprio pensiero ogni atto della sua vita di relazione, dobbiamo convenire - ed è precisamente ciò che in questo discorso soprattutto mi preme di mettere in luce - che quella manifestazione tutta umana di quest'ultima che chiamiamo «sport» è di ispirazione puramente culturale. A testimonianza di questa assoluta «umanità» di un siffatto impiego della motricità corporea sta anzitutto una constatazione di natura etologica: nessun altro animale vivente «fa sport». Con ciò vuol dirsi che nessun appartenente ad altra specie diversa dalla nostra esibisce un comportamento motorio che, più o meno manifestamente, non risulti motivato se non dall'obbedienza ai già menzionati imperativi essenziali della lotta per l'esistenza.

Ben diverso è, invece, l'impiego che l'uomo può fare del suo sistema neuro-muscolare allo scopo di raggiungere, tra i tanti altri fini che la mente è capace di prospettare alla sua vita di relazione, quelli che sono propri dell'attività sportiva.

Sport, come tutti sanno e come ci insegnano gli etimologi, vuol dire anzitutto divertimento, ossia deliberato cambiamento di attività intrapreso allo scopo di combattere gli effetti psichici negativi derivanti dalla monotonia di stato funzionale, ossia quella che chiamiamo «noia». Di questa, che evidentemente presuppone quella consapevolezza di se

stessi che è la coscienza, non possiamo presumere che soffrano gli animali. Di più, ci è dato constatare che essa è tanto più sentita dagli esseri umani quanto più civilizzati essi sono. Ora, se si tiene presente che l'attività fisica, ossia quella che implica, in qualsiasi forma e misura, l'impegno dell'apparato neuro-muscolare, è la più universalmente praticabile da parte di chiunque, ci si rende facilmente conto del perché lo sport costituisca il più accessibile mezzo di svago per distrarre le popolazioni umane dalla monotonia di quella utilitaria attività quotidiana che chiamiamo lavoro.

Praticare lo sport, tuttavia, esige disponibilità di tempo, il quale deve essere necessariamente sottratto alle necessità del lavoro produttivo. Per questo constatiamo che esso, nel corso della storia dell'umanità, si è andato sempre più diffondendo presso i popoli quanto più è andato aumentando il loro patrimonio culturale e, soprattutto, il loro progresso tecnologico. Quest'ultimo, in particolare, è stato il maggior responsabile di quell'universale diffusione della pratica dello sport presso le nazioni civili cui abbiamo assistito nel corso del nostro secolo. Difatti, la sempre più spinta emancipazione delle masse lavoratrici dagli impegni muscolari del lavoro produttivo, che già iniziata nel secolo scorso con la rivoluzione industriale è giunta, con l'avvento dell'attuale rivoluzione tecnologica, quasi a sopprimerlo, ha avuto importantissimi effetti per la divulgazione dell'attività sportiva come costume di vita. Tali sono stati anzitutto l'aumento della tediosità degli impegni occupazionali, peraltro accompagnato da una pressoché totale liberazione dall'oppressione della fatica muscolare. In secondo luogo una imponente riduzione dell'orario di lavoro, con conseguente corrispettivo incremento del tempo libero. Infine, l'imposizione di una sedentarietà così spinta da costituire fattore eziologico determinante di quella allarmante forma morbosa che è stata appunto definita «malattia ipocinetica» e riconosciuta responsabile di gravi anomalie di sviluppo nell'età giovanile e di menomanti alterazioni anatomiche e metaboliche di tipo degenerativo in quella adulta. Tutto ciò ha dato luogo, com'è noto, a quell'attuale presa di coscienza, da parte delle autorità sanitarie e delle stesse popolazioni delle odierne nazioni civili, dell'importanza che riveste pur sempre, per il normale sviluppo e per la buona conservazione della nostra macchina corporea, l'esercizio di quell'attività muscolare per il cui svolgimento risulta essere stata naturalmente progettata. È nato così lo sport che potremmo definire ricreativo e salutare.

Ma accanto a questa, si è andata contemporaneamente sviluppando quell'altra, e ben più antica forma, di attività sportiva avente finalità eminentemente competitive e dimostrative, nonché spettacolari, che è l'atletismo. Questo, come tutti sanno, non è promosso da motivazioni ricreative né salutari, bensì fundamentalmente estetiche ed etiche. Difatti, esige una preparazione ed una dedizione tali da assorbire pressoché totalmente il tempo, e soprattutto le forze mentali e fisiche, di chi ad esso si dedica, ed inoltre, è siffatto che gli sforzi che impone per il raggiungimento di sempre più avanzati traguardi, essendo tali da sfruttare cronicamente ed al massimo le capacità fisiologiche

dell'organismo, non sempre risultano provvidi per la salute dei suoi adepti, che sempre, peraltro, sono disposti a correre i rischi insiti in esso. Per sua stessa natura, quindi, questa forma di sport è riservata ad una esigua minoranza di individui che vengono considerati come «campioni», vale a dire massimi rappresentanti del valore fisico di nostra specie.

La fisiologia dell'esercizio muscolare ha, da tempo, sicuramente accertato che l'eccellenza atletica esige il possesso, al contempo, di doti psichiche e somatiche del tutto particolari. Queste, peraltro - e, per certezza di dimostrazione, specialmente le seconde - per quanto perfettibili in misura teoreticamente illimitata attraverso l'esperienza fenotipica, si fondano pur sempre su fatali quanto stocastiche qualità genotipicamente ereditate. Ciò risulta particolarmente evidente anzitutto nei riguardi delle caratteristiche antropometriche, quali il peso corporeo, la statura, la conformazione delle parti scheletriche e i rapporti dimensionali tra queste, la proporzionalità tra massa corporea magra e massa corporea grassa e il grado di predominanza del tessuto muscolare sugli altri. A queste connaturali peculiarità anatomiche fanno riscontro altre di carattere funzionale, interessanti soprattutto la qualità dei muscoli scheletrici, in particolare quelli degli arti, nei riguardi del tipo di fibre che li costituiscono. Le indagini istologiche e istochimiche condotte in proposito hanno, infatti, rivelato che i muscoli umani, a differenza di quanto si riscontra in quelli di molti animali di altre specie, sono tutti costituiti da ambedue i principali tipi di fibre, quelle «rapide» e quelle «lente», con diversa prevalenza delle une rispetto alle altre nei diversi muscoli di uno stesso individuo, nonché - cosa più interessante per l'argomento in questione - in uno stesso muscolo allorché trattasi di individui diversi.

Se contestualmente si tiene presente che gli studi finora condotti dai fisiologi dello sport che di questo argomento si sono particolarmente interessati hanno rivelato che la cronica dedizione ad esercizi muscolari di modica o media intensità e di lunga durata, oppure a quelli di massima intensità non vale a modificare gran che la connaturale tipologia dei muscoli dell'atleta, o tutt'al più, e solo nel primo caso, a far assumere ad alcune fibre del tipo «rapido» alcune caratteristiche di quelle del tipo «lento», è facile giungere alla conclusione, peraltro da lungo tempo empiricamente nota a tutti gli allenatori, che la predisposizione per l'una o per l'altra specialità dell'atletismo è essenzialmente determinata fin dalla nascita.

Giunto a questo punto, tralasciando di soffermarmi sulle motivazioni di natura esistenziale che spingono alcuni individui, così anatomicamente e fisiologicamente dotati, a fare dell'attività agonistica l'unica propria ragion d'essere, quanto meno negli anni più formativi e migliori della loro parabola vitale, e sorvolando sugli interessi etnici, politici ed economici che sempre più concorrono a potenziare e dif-

fondere l'atletismo di élite, desidero mettere in evidenza un aspetto di esso che considero come il più indicativo della sua natura squisitamente culturale. Voglio alludere al significato che esso riveste come esperimento condotto dalla specie per meglio conoscere se stessa.

Se è vero, ed abbiamo visto che non può dubitarsene, che tutta la nostra vita di relazione consiste nello svolgimento di attività motorie, e dato che a queste, e unicamente a queste, si intonano lo sviluppo e la funzione di tutte le nostre strutture corporee, appare evidente quale enorme valore conoscitivo e quale portata evolutiva abbia questa continua sollecitazione del sistema neuro-muscolare verso sempre più estremi e nuovi cimenti da parte della mente. In virtù dei suoi poteri creativi essa consente all'Uomo di inventare addirittura nuovi movimenti. A tale riguardo si direbbe che questa creatività non possa avere limiti, dacché il sistema neuro-muscolare sembrerebbe essere largamente sottoutilizzato rispetto alle sue potenziali possibilità, non solo nei comuni individui ma anche nei più virtuosi cultori di attività motorie.

A conforto di questa supposizione sta il fatto che l'intero sistema dispone di oltre seicento muscoli diversi, la cui azione può essere variamente combinata in un numero pressoché incalcolabile di modi. Molte, anzi moltissime, di queste combinazioni vengono impiegate per svolgere anche il più ordinario repertorio della nostra motricità e ancor più per quello straordinario. Ma se - mi si passi il paragone - da uno strumento musicale come il pianoforte, provvisto solo di un'ottantina di note, un artista può trarre un numero enorme di accordi e con questi creare una serie infinita di composizioni musicali, è lecito supporre che ancor più, con i nervi ed i muscoli di cui dispone, possa fare quello spirito che ha preso possesso dell'umana macchina corporea e con essa coesiste.

A questo punto giungo al termine della mia lezione, chiedendovi di volermi scusare se, invitato qui a parlare di fisiologia, ho finito con lo sconfinare nel campo della biofilosofia. Ma io credo che la disciplina che ho coltivato per una intera vita, malgrado l'enorme patrimonio di conoscenze finora accumulate, sarebbe ben poca cosa se non riuscisse a ispirare meditazioni di tal genere. Quel tanto di essa che ho potuto apprendere mi ha messo in condizione di rifiutare assolutamente il credo riduzionistico dei vecchi e nuovi materialisti meccanicistici, tra i quali ultimi si distinguono non meno di due premi Nobel per la Fisiologia e la Medicina, secondo cui l'Uomo è «nient'altro che» un animale più evoluto degli altri. Per contro, e in compagnia di non pochi cultori di biologia ben più illustri e autorevoli di me, io non esito ad affermare che l'Uomo è, per Dio, «tutt'altro che»; dove quel *per*, ovviamente lungi dall'avere valore imprecativo a rafforzare il mio rifiuto dell'opinione avversa, sta solo umilmente a significare «grazie a».