

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

## Il doping

### This is the author's manuscript

*Original Citation:*

*Availability:*

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1503251> since 2024-10-17T16:36:46Z

*Publisher:*

Giuffrè

*Terms of use:*

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

**Roberto Gagliano-Candela**

# TOSSICOLOGIA FORENSE

IN SCHEMI,  
TABELLE E TESTO

con la collaborazione di Lucia Aventaggiato

*In allegato:*

- doping
- principali avvelenamenti
- gas tossici
- stupefacenti
- alcaloidi delle piante
- veleni animali
- tecniche di tossicologia analitica

**Giuffrè Editore**

## **PRIMA CHE IL LIBRO SCIENTIFICO MUOIA**

Il libro scientifico è un organismo che si basa su un equilibrio delicato.

Gli elevati costi iniziali (le ore di lavoro necessarie all'autore, ai redattori, ai compositori, agli illustratori) sono recuperati se le vendite raggiungono un certo volume.

La fotocopia in un primo tempo riduce le vendite e perciò contribuisce alla crescita del prezzo. In un secondo tempo elimina alla radice la possibilità economica di produrre nuovi libri, soprattutto scientifici.

Per la legge italiana la fotocopia di un libro (o parte di esso) coperto da diritto d'autore (Copyright) è illecita. Quindi ogni fotocopia che eviti l'acquisto di un libro è reato.

La fotocopia non soltanto è illecita, ma minaccia la sopravvivenza di un modo di trasmettere la scienza.

Chi fotocopie un libro, chi mette a disposizione i mezzi per fotocopiare, chi comunque favorisce questa pratica è contro la legge, ma soprattutto è nella situazione di chi raccoglie un fiore di una specie protetta, forse sta per cogliere l'ultimo fiore di quella specie.

*TUTTE LE COPIE DEVONO RECARE IL CONTRASSEGNO DELLA S.I.A.E.*

ISBN 88-14-08512-9

© Copyright Dott. A. Giuffrè Editore, S.p.A. Milano - 2001  
Via BUSTO ARSIZIO, 40 - 20151 MILANO - Sito Internet: [www.giuffre.it](http://www.giuffre.it)

La traduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm, i film, le fotocopie), nonché la memorizzazione elettronica, sono riservati per tutti i Paesi.

Tipografia «MORI & C. S.p.A.» - 21100 VARESE - Via F. Guicciardini 66

## INDICE

Prefazione .....	pag. XIII
<i>Pharmakon: un paradigma scientifico tra veleno e terapia</i> .....	XV

### PARTE GENERALE

1. <i>Dati statistici ed epidemiologici sulle intossicazioni acute</i> .....	3
1.1. Casistica degli avvelenamenti letali osservati nel settore medico-legale barese, suddivisi per classi di sostanze (anni 1950-79, 1980-88 e 1989-97) .....	3
1.2. Tossicità delle sostanze di uso domestico .....	4
1.3. Incidenza delle intossicazioni accidentali nei bambini in Puglia (1990-95) .....	5
2. <i>Normative ed obblighi in tema di avvelenamento</i> .....	7
2.1. Norme del Codice Penale relative all'avvelenamento .....	7
2.2. Norme del Codice della strada di interesse tossicologico .....	7
2.3. Altri articoli di interesse tossicologico .....	10
2.4. Obblighi dei sanitari .....	11
3. <i>La tossicologia e l'avvelenamento</i> .....	12
3.1. La tossicologia analitica forense. Definizione .....	12
3.2. Tossicologia Forense: finalità .....	14
3.3. Tossicologia Forense: obiettivi .....	15
3.4. Proposta di classificazione dei laboratori di tossicologia analitica e requisiti minimi .....	16
3.5. Caratteristiche delle intossicazioni .....	17
3.6. Classificazioni delle intossicazioni secondo la causale .....	17
3.7. Definizione di veleno .....	18
3.8. Vie di introduzione del veleno .....	19
3.9. Valutazione della correlazione dose-risposta .....	19
3.9.1. Definizioni di dosi tossiche e letali .....	19
3.9.2. Definizioni di concentrazioni letali .....	20
3.9.3. Indice terapeutico «IT» o indice comparativo di tonicità .....	20
3.10. Scala di tossicità relativa .....	21
3.10.1. Esempi suddivisi per classi di sostanze tossiche .....	21
3.11. Tempi letali .....	23
4. <i>Assorbimento, distribuzione ed eliminazione dei tossici nell'organismo</i> .....	25

	<i>pag.</i>
5. <i>Diagnosi di avvelenamento</i> .....	27
5.1. Classificazioni delle sostanze tossiche .....	27
5.2. Criteri medico-legali di avvelenamento .....	28
5.2.1. Criterio storico-circostanziale .....	29
5.2.2. Criterio clinico-anamnestico .....	29
5.2.2.1. Organi ed apparati da esaminare .....	30
5.2.2.2. Criterio clinico: dal sintomo al tossico .....	31
5.2.3. Criterio anatomico-patologico .....	33
5.2.3.1. Dai rilievi sul cadavere o sulla persona alle sostanze sospettate .....	33
5.2.3.2. Dalle sostanze sospettate ai rilievi osservabili sul cadavere o sulla persona .....	35
5.2.4. Criterio biologico .....	37
5.2.5. Criterio chimico .....	37
5.2.5.1. Classificazione analitica-estrattiva dei tossici .....	38
6. <i>L'indagine tossicologico-analitica</i> .....	39
6.1. Materiale biologico da prelevare nel sospetto avvelenamento e suo significato tossicologico .....	39
6.2. Conservazione del materiale biologico .....	41
6.3. Catena di custodia .....	41
6.4. Schede di accompagnamento per richieste di indagini tossicologiche adoperate nell'Università di Bari .....	46
7. <i>Impostazione dell'analisi di laboratorio chimico-tossicologica</i> .....	50
7.1. Impostazione dell'analisi .....	50
7.2. Procedura .....	50
7.2.1. Screening qualitativo delle urine .....	51
7.2.2. Saggi colorati per classi comuni di farmaci e veleni .....	52
7.3. Metodi di estrazione .....	54
7.3.1. Metodi non separativi .....	54
7.3.2. Metodi separativi .....	54
8. <i>Tecniche di separazione dei tossici</i> .....	57
8.1. Classificazione analitica .....	58
8.2. Estrazione dei tossici organici non volatili .....	64
8.2.1. Estrazione liquido-liquido .....	64
8.2.2. Estrazione liquido-liquido della morfina (Felby, modificato) .....	68
8.2.3. Estrazione solido-liquido di farmaci da campioni biologici (SPE) .....	68
9. <i>Parametri per la valutazione dei risultati</i> .....	75
9.1. Tempo di circolazione del sangue nel corpo umano .....	75
9.2. Peso degli organi espresso come percentuale rispetto al peso corporeo .....	75
9.3. Calcolo della quantità totale di alcool o farmaci presenti nel corpo umano .....	76
9.4. Interpretazione del dato analitico .....	76

9.4.1.	Valutazione del dato chimico positivo: è stato rilevato un tossico nell'organismo .....	pag. 77
9.4.2.	Valutazione del dato chimico negativo: non è stato rilevato un tossico nell'organismo .....	78
10.	Testimonianza del tossicologo nell'aula del tribunale .....	82

# PARTE SPECIALE

I.	Il doping: aspetti medico-legali .....	87
<i>Principali tossici</i> .....		
II.	Monossido di carbonio .....	117
III.	Altri gas tossici .....	120
IV.	Alcool .....	123
V.	Sostanze stupefacenti e psicotrope .....	134
<i>Monografie delle principali droghe d'abuso</i> .....		
VI.	Amfetamine .....	171
VII.	Nuove droghe o « designer drugs » .....	174
VIII.	Nuove droghe e abuso .....	188
IX.	Cannabis, marijuana, hashish .....	209
X.	Cocaina .....	213
XI.	Opiacei .....	220
XII.	Piante velenose .....	226
XIII.	Veleni animali .....	231
<i>Principali tecniche analitiche</i> .....		
XIV.	Spettrofotometria di Assorbimento Atomico (AAS) .....	235
XV.	Spettroscopia in Emissione Atomica ad Accoppiamento Induttivo al Plasma (ICP-AES) .....	260
XVI.	Spettrofotometria di assorbimento nel visibile e nell'ultravioletto .....	278
XVII.	Tecniche cromatografiche. Cromatografia su strato sottile, Toxi-Lab .....	289
XVIII.	Metodi Cromatografici, Gascromatografia, Spettrometria di Massa .....	307
XIX.	Cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC) con rilevatore di massa (HPLC/MS) .....	359
XX.	Cromatografia ionica ad alte prestazioni (IC o HPIC) .....	398
XXI.	Sistemi qualità in tossicologia forense .....	408
XXII.	Proprietà di farmaci e sostanze chimiche usualmente analizzate nei laboratori di tossicologia forense .....	415
<i>Gli autori</i> .....		
		435

## I. IL DOPING: ASPETTI MEDICO-LEGALI

di Roberto Gagliano-Candela (\*) e Giancarlo Di Vella (\*)

L'obbligo etico, deontologico e costituzionale di tutelare la salute dell'atleta, al pari di ogni altro cittadino, ha reso inderogabile disciplinare, con estremo rigore, le modalità di accesso all'attività sportiva (*giudizio di idoneità*), qualificando nello specifico settore (*Medicina dello Sport*) medici preparati nelle verifiche necessarie e nella divulgazione, mediante adeguata informazione (*educazione sanitaria*), delle problematiche insite nel rapporto tra medicina e sport, fermo restando comunque che la pratica di attività sportiva deve intendersi quale affermazione di un diritto da parte del cittadino (L. 12 febbraio 1942, n. 426; L. 23 marzo 1981, n. 91, art. 1: *...l'esercizio dell'attività sportiva è libero*).

Tali nobili principi hanno dovuto però confrontarsi nel tempo con i pregiudizi della integrità psicofisica dell'atleta posti in essere dal ricorso a farmaci o a particolari trattamenti sanitari praticati al solo scopo di cercare un potenziamento della *performance* agonistica, quindi senza fini terapeutici (*doping*): situazione questa che ha costretto le autorità competenti ad imporre una rigida selezione tra sostanze prescrivibili, perché prive di nocimento, e composizioni o trattamenti vietati perché dotati di effetti lesivi sulla salute dell'atleta, finendo quindi per regolamentare anche l'uso di quei farmaci che si rendano necessari per la cura dei comuni stati morbosi dell'atleta.

Allo stesso tempo, il progredire della scienza medica ha avvicinato allo sport, e quindi ai suoi positivi effetti sul benessere psico-fisico dell'uomo, anche soggetti che, portatori di talune patologie, un tempo sarebbero stati esclusi ma che oggi non

(\*) Sezione di Medicina Legale - Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Università degli Studi di Bari.



solo usufruiscono di un ottimale controllo del quadro morboso, anche se non emendabile in termini assoluti, ma addirittura sono resi competitivi a livello agonistico. Merito ovviamente del costante intervento di *équipe* mediche sempre più qualificate che attuano protocolli terapeutici mirati, in grado di migliorare la sintomatologia accusata e di ripristinare le condizioni psico-fisiche richieste dall'esercizio sportivo.

Nella disamina del fenomeno doping e dei provvedimenti posti in essere dalle autorità sportive, governative e dalle comunità scientifiche per fronteggiare tale fenomeno (anti-doping), si confrontano quindi principi di etica, deontologia e diritto, temi questi per gran parte pertinenti la disciplina medico-legale da sempre impegnata nello studio delle problematiche connesse con la valutazione della *res biologica sub specie iuris*. Tuttavia nello specifico campo della tutela della salute dello sportivo le questioni inerenti il giudizio di idoneità, il dovere di informare l'atleta, l'uso di farmaci e danno alla salute, il dovere di informare l'Autorità Giudiziaria, la liceità dei prelievi di campioni biologici, gli accertamenti tossicologici, il monitoraggio sanitario dello sportivo, per citarne solo alcune, rappresentano motivo di costante contraddittorio che vede coinvolti non solo gli atleti, gli esercenti la professione sanitaria e gli esperti del diritto, ma tutto l'*entourage* (federazioni, allenatori, preparatori, organizzatori di manifestazioni sportive, ecc.) che circonda l'atleta. Ed in tale contesto la «particolareggiata» tutela della salute dello sportivo e la conoscenza dei correlati riflessi in tema di responsabilità professionale (*deontologica, penale, civile*) sono aspetti che attengono sia alla medicina di base, alla quale lo sportivo si rivolge alla pari di ogni altro cittadino per la cura di patologie in atto, sia a quella specialistica, strettamente integrata con l'ambito sportivo e dalle quali si pretende anche l'approfondita conoscenza della legislazione operante.

Si comprende quindi come sarebbe troppo ambiziosa la trattazione sistematica e esaustiva della pletora degli argomenti necessari per rappresentare ed illustrare il fenomeno doping e quello delle misure anti-doping. Nel rispetto tuttavia delle finalità della presente monografia, si è scelto di portare alla conoscenza del futuro esercente la professione sanitaria che per la prima volta si accosti allo studio di tale fenomeno, quelle no-



zioni minime ancorché indispensabili per essere informati su questo tema di così grande rilevanza sociale, rinviando alla specifica letteratura di riferimento per gli opportuni approfondimenti; allo stesso tempo, focalizzando l'attenzione elettivamente sulle pratiche terapeutiche vietate o limitate, si è tentato di offrire ai medici già impegnati nella cura di patologie dell'atleta, concrete indicazioni per non incorrere in sanzioni disciplinari, avvisi di garanzia o richieste di risarcimento del danno in sede civile.

### **Origini e definizioni**

L'esigenza di migliorare il rendimento dell'atleta nella *performance* agonistico-sportiva ha da sempre favorito la diffusione del convincimento di poter ricorrere, spesso a discapito della integrità psicofisica, all'assunzione di farmaci o di altre sostanze esogene capaci di indurre un'azione stimolante-energizzante e quindi a presunta valenza migliorativa sulla prestazione stessa.

Tale problematica, in vero, è diventata ancora più cogente negli ultimi anni attese le numerose ed ineludibili sollecitazioni e pressioni di varia natura (tra le quali anche quelle di natura economica) che ricorrono sul rendimento di quanti primeggiano nelle specifiche discipline sportive.

Il ricorso a sostanze « miracolose » può ritenersi una pratica antica quanto l'uomo ove si consideri che già nelle civiltà del passato gli atleti, ma soprattutto i soldati, ricorrevano all'assunzione di cibi, miscele di droghe o particolari estratti di erbe o a quanto altro la tradizione popolare attribuiva proprietà stimolanti idonee a vincere la fatica ed a potenziare la forza fisica.

Si ricordi a tal proposito presso l'Antica Grecia la somministrazione agli atleti di funghi ad azione stimolante, riportato da Filostrato e da Galeno nei loro commenti sull'etica degli atleti ai giochi olimpici; la somministrazione di droghe ai gladiatori prima dei loro combattimenti; l'idromele somministrato ai cavalli per le gare al Circo ed ai soldati prima di una cruenta battaglia. Nella mitologia Nord-europea è riportato come i guerrieri assumessero bevande a base di amanita falloide, che contiene la bufotenina (alcaloide eccitante); nella Cina Imperiale si impiegavano allo stesso scopo estratti di edera, contenente efe-

drina. Ancora nell'America del Sud è riportato l'uso di masticare le foglie di coca durante lunghe, talvolta con esito letale, estenuanti corse a piedi. Nell'800 si diffuse l'abitudine degli atleti di bere estratti di cola, ricchi di caffeina, o di ingerire zuccherini imbevuti di etere etilico, ed ancora stricnina a bassi dosaggi od addirittura nitroglicerina per i suoi effetti sull'apparato cardiovascolare.

Solo alla fine del secolo scorso, negli Stati Uniti, tale consuetudine fu per la prima volta denominata «*doping*», termine col quale si volle indicare, nel caso specifico, la somministrazione di una miscela di oppio e tabacco ai cavalli da corsa per incrementarne la prestazione durante le gare.

La parola *doping* pare tragga origine dall'olandese «*doop*», dal significato di «salsa», o da «*dopen*» adoperato nel significato di «mescolare, battezzare per immersione», ovvero, estrapolando, «lanciare a nuova vita»; da queste etimologie sarebbero poi derivati sia il verbo «*to dope*», alla lettera «drogare», che il termine «*dope*» nel senso di «estratto, liquido denso». Taluni Autori riconducono invece l'origine del termine «*doping*» al «*dop*», bevanda alcolica estratta dalle vinacce ed adoperata dagli indigeni africani della tribù Kafir quale stimolante nei rituali tribali.

In questo ultimo secolo, parallelamente al crescente uso di farmaci nella popolazione, si è osservato tra gli sportivi il frequente ricorso a sostanze per lo più esogene in grado di potenziare non solo la prestazione durante la competizione ma anche e soprattutto il *training* preparatorio alla gara, trasformando quindi la assunzione di tali sostanze da occasionale ad abitudinaria; a ciò contribuendo la disponibilità di molecole o pratiche illecite in grado di ottemperare allo stesso tempo alle esigenze dell'evento agonistico e di quelle delle fasi di allenamento.

Nel 1960, in occasione della riunione del Comitato Olimpico Internazionale (CIO) in San Francisco (USA) fu sottolineata la necessità di indagare sulla diffusione di amphetamine tra gli sportivi portando quindi nel 1961, nell'incontro di Atene, alla istituzione della Commissione Medica del CIO incaricata di procedere alle opportune verifiche.

È tuttavia del 1963 la prima definizione ufficiale di «*doping*» allorquando il Comitato Europeo per l'educazione extrascolastica (Strasburgo, 1963) lo adoperò per indicare la «*inge-*

stione o l'uso di sostanze non biologiche, in forma o per via anormale, da parte di individui sani, con il solo scopo di migliorare artificialmente e slealmente la propria prestazione in vista di una gara», prospettandosi quindi ufficialmente per la prima volta l'interesse per la tutela della salute degli atleti unitamente alla verifica della correttezza delle competizioni. Era l'epoca in cui i *mass media* diffondevano notizie relative alla esistenza del rapporto causale tra i decessi di alcuni atleti e l'assunzione di sostanze dopanti, come ad esempio per il ciclista danese K.E. Jensen deceduto durante i Giochi Olimpici di Roma nel 1960 o per l'inglese T. Simpson nel *Tour de France* del 1967.

Negli anni sessanta pertanto le varie Federazioni Sportive ebbero ragione nel cominciare a predisporre periodici controlli sugli atleti affiliati alle proprie discipline al fine dunque di tutelarne la salute e l'integrità psicofisica ed offrire contestualmente un'adeguata immagine di etica dello sport.

Nel 1967 il Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa approvò la Risoluzione n. 12 relativa al «*Doping negli atleti*» con la quale definiva *doping* «la somministrazione ad un soggetto sano o l'utilizzazione da parte dello stesso, per qualsiasi mezzo, di sostanze estranee all'organismo o di sostanze fisiologiche in quantità o per via anomale, e ciò al solo scopo di influenzare artificialmente ed in modo sleale la prestazione sportiva di detto soggetto in occasione della sua partecipazione ad una competizione»; definizione questa che troverà proseliti sia in ambito strettamente scientifico che legislativo, come oltre vedremo, anche a distanza di anni, spostando sempre più l'interesse generale dall'etica al diritto alla tutela della salute.

La risoluzione comprendeva inoltre una serie di raccomandazioni rivolte ai singoli Stati della Comunità perché sensibilizzassero le varie Federazioni Nazionali al problema e perseguissero le finalità socio-educative delle iniziative intraprese a livello comunitario sia sotto il profilo etico-sociale che strettamente disciplinare.

Sulla scia quindi di tale impostazione si rese necessario individuare quali fossero le sostanze classificabili come dopanti, quali i mezzi per prevenirne e controllarne l'uso e, naturalmente, stabilirne le sanzioni per i trasgressori.

Nel 1967 la Commissione medica del Comitato Olimpico Internazionale dichiarando le proprie finalità (garantire la tu-

tela della salute dell'atleta, la difesa dei principi etici dello sport e l'uguaglianza tra tutti i partecipanti al momento della competizione), diffuse un elenco di classi e liste di sostanze considerate «doping» nonché di pratiche denominate «metodi doping», partendo dal presupposto che una mera lista di principi attivi ad azione dopante non sarebbe mai stata sufficientemente esaustiva, attesi il continuo evolversi della ricerca farmacologica e quindi le possibili applicazioni, sia pure illecite, in ambito sportivo.

L'elencazione ufficiale delle sostanze dopanti non fu priva di critiche; si diffuse infatti la motivata opinione che una sia pur generica elencazione di sostanze ritenute dopanti avrebbe potuto allo stesso tempo costituire una implicita conferma delle loro potenzialità migliorative sulle prestazioni (per alcune in vero mai dimostrate), rappresentare una guida ufficiale per gli atleti sull'uso dopante di sostanze, specie per le manifestazioni nelle quali era nullo od insufficiente il controllo anti-doping, oltre che un incentivo alla ricerca di sostanze non comprese tra quelle interdette.

Nel 1968 furono eseguiti i primi test anti-doping sugli atleti ai Giochi invernali di Grenoble nonché tra i partecipanti alle Olimpiadi di Città del Messico; nello stesso anno la lista delle sostanze proibite subì la prima revisione.

Nel 1981 fu istituita una sub-commissione all'interno di quella Medica del CIO, denominata «Doping e Biochimica della Sport» che aveva lo scopo di preparare la lista delle sostanze da vietare agli atleti sia perché lesive della salute dello sportivo sia perché responsabili del potenziamento artificiale della prestazione e procedere all'accreditamento dei laboratori in grado di effettuare test anti-doping con le dovute competenze e garanzie.

Un chiaro messaggio di lotta al doping fu proclamato nel 1988 dal CIO che, facendo proprie le istanze anti-doping suggerite dal Governo Canadese, dal Consiglio di Europa, della Conferenza Europea degli Sport nonché del Comitato Olimpico Statunitense, declamò la «*International Olympic Charter Against Doping in Sport*». Seguirono Conferenze Permanenti Mondiali nelle quali fu proposta ed acclarata la necessità di procedere ai test anti-doping negli sportivi anche al di fuori delle competizioni, sostenendo la educazione e la informa-

zione degli stessi per prevenire il ricorso al doping. Nei primi anni novanta ebbero luogo numerose « world conference » finalizzate alla definizione delle regole e delle competenze nella esecuzione dei test anti-doping degli atleti durante l'allenamento, prevedendosi anche cooperazioni tra autorità governative e sportive nazionali e sovranazionali.

Nel 1995 il CIO adottò il Medical Code che sostituì la International Olympic Chart against Doping in Sport.

**Il 4 Febbraio 1999**, in Losanna (Svizzera), nel corso della *World Conference on Doping in Sport* riunitasi dopo i gravi riscontri di doping che avevano funestato il ciclismo nell'estate dell'anno precedente, è stata approvata la « **Lausanne Declaration on Doping in Sport** » che prevede quanto segue:

— *Education, prevention and athletes' rights*: estensione del giuramento olimpico al rappresentante ufficiale ed al tutto il team che coopera con ciascun atleta, che dovranno farsi garanti del rispetto dei principi di integrità, eticità e fair-play nello sport; intensificazione della campagne di informazione e prevenzione anti-doping sempre nel rispetto dei diritti dello sportivo tra cui quello alla privacy;

— *Olympic Movement Anti-doping Code*: accettazione del codice antidoping come base per la lotta al doping inteso quale « uso di artifici, sia che si tratti di sostanze che metodi, potenzialmente pericolosi per la tutela della salute dell'atleta e/o in grado di potenziare la performance, o la presenza nel corpo dell'atleta di una sostanza o la certezza del ricorso ad uno dei metodi elencati nella lista allegata al Codice Anti-doping »; l'osservanza delle norme del Codice Anti-doping è tassativa per gli atleti e tutti i componenti dello staff coinvolto nella preparazione o nella partecipazione alle gare all'interno del circuito Olimpico;

— *Sanctions*: queste saranno applicate per controlli effettuati sia durante che al di fuori delle competizioni; il minimo della sanzione da comminare per il ricorso alle principali sostanze o metodi dopanti sarà la sospensione dalle competizioni dell'atleta per due anni alla prima violazione, salvo particolari circostanze per le quali potranno prevedersi periodo di durata inferiore. Pene severe saranno applicate per i coaches e tutti i componenti dello staff che collabora con l'atleta e che si siano resi responsabili della violazione del Codice Anti-doping;



— *International Anti-doping Agency*: è istituito un gruppo di lavoro che è delegato al coordinamento dei programmi da attuare per l'incremento dei test anti-doping al di fuori delle competizioni, alla promozione della ricerca, alla prevenzione, alla educazione nonché alla armonizzazione degli standard scientifici e tecnici di riferimento e delle procedure per l'analisi e l'equipaggiamento necessari per la esecuzione dei test;

— *Responsibilities of the International Olympic Committee (CIO), the International Sports Federations (IFs), the National Olympic Committees (NOCs) and the Court of Arbitration for Sport (CAS)*: è riconosciuta l'autorità giudicante ed impositiva delle singole federazioni nella verifica del rispetto delle norme del codice anti-doping e del CIO durante lo svolgimento dei giochi olimpici; in caso di ricorso, esaurite le fasi amministrative, è previsto il ricorso alla Corte dell'Arbitrato per lo Sport. Gli atleti hanno diritto ad essere ascoltati, ad avere assistenza legale, a produrre riscontri e testimonianze che devono essere confermate ed accluse nell'iter processuale;

— *Collaboration between the Olympic Movement and public authorities*: le organizzazioni sportive e le autorità pubbliche devono collaborare nella lotta al doping facendosi promotrici di iniziative di ricerca, informazione, educazione, prevenzione e nel coordinamento dei disposti legislativi nell'interesse della tutela della salute dello sportivo.

La particolare novità che si rileva dalla citata Dichiarazione di Losanna è rappresentata quindi dalla adozione di un « Codice Anti-doping » e dalla istituzione di un organismo mondiale per la lotta al doping (WADA).

L'Olympic Movement Antidoping Code è costituito da un preambolo, sette capitoli e quattro appendici.

Nel *preambolo* sono illustrate le finalità del « Movimento Olimpico » rappresentate dall'assicurare nello sport lo spirito del Fair Play, dal bandire la violenza, dal condurre la lotta contro il doping e dal prendere iniziative per la tutela della salute degli atleti; dall'obbligare gli sportivi a sottoporsi ai test ed ai controlli sanitari comminando sanzioni per la violazione delle norme del codice.

Nel capitolo I (*norme generali*) ricorrono (art.1) le definizioni dei principali termini adoperati nel codice come di seguito indicato:

*Doping ematico:* somministrazione di sangue, emazie e emoderivati all'atleta dal quale in precedenza sia stato sottratto del sangue e che abbia continuato il training in stato di deplezione ematica;

*Doping intenzionale:* circostanze nelle quali è accertato o può essere sostenuto in maniera ragionevolmente presuntiva che il partecipante abbia agito consapevolmente o con grossolana negligenza;

*Agenti mascheranti:* impiego di sostanze o procedure al fine di alterare o sopprimere la integrità dell'urina o di altri campioni biologici impiegati nei controlli anti-doping;

*Partecipante:* comprende l'atleta e tutti i componenti dello staff che collabora alla preparazione dello sportivo o alla sua partecipazione alle competizioni dei Giochi Olimpici o di quelle che si svolgono sotto il patrocinio del CIO o delle varie federazioni sportive internazionali (IF) o dei Comitati Olimpici Nazionali;

*Manipolazioni farmaceutiche e chimico-fisiche:* l'uso di sostanze e metodi che comprendono anche gli agenti mascheranti, nel tentativo di alterare concretamente o presuntivamente la integrità e la validità dei campioni di urina adoperati nel controllo anti-doping, incluse, senza limitazione, le manovre di cateterizzazione, sostituzione e/o falsificazione di urina, inibizione delle escrezioni renale (Probenecid e sostanze derivate), alterazione del dosaggio dei valori di testosterone ed epitestosterone per aggiunta di epitestosterone e somministrazione di bromantan;

*Sostanze e metodi proibiti:* quelli previsti dal presente codice;

*Sostanze correlate:* tutte le sostanze aventi azioni o strutture chimiche simili a quelle vietate o a quelle citate nel Codice;

*Trafficante:* coloro che senza l'autorizzazione delle competenti autorità cooperano alla fabbricazione, trasporto, diffusione, distribuzione, commercializzazione, prescrizione, possesso, accettazione, delle sostanze vietate; contribuisce ai metodi proibiti;

*Uso:* applicazione, ingestione, iniezione, consumo in qualunque modo di sostanze e metodi proibiti; il termine comprende anche l'uso cosciente, autorizzato o concesso di sostanze e metodi proibiti.



All'articolo 2 si dichiara che il codice è obbligatorio per tutti i «partecipanti» e che tutti gli atleti sono tenuti ai controlli anti-doping (analisi delle urine, test ematici, ed altre indagini autorizzate). L'articolo 3 richiama il senso di responsabilità di ciascun atleta nell'osservare i dettami del codice nell'evitare il ricorso al doping.

L'elenco delle sostanze e dei metodi proibiti contenuti nel Codice sarà soggetto a revisione da parte del Comitato Esecutivo del CIO secondo le indicazioni del Consiglio delle Agenzie Internazionali Anti-doping (art. 4).

Nel Capitolo II oltre al richiamo al divieto per il doping, sono enunciate le sanzioni che cambiano a seconda del tipo di sostanza adoperata:

— in caso di uso di efedrina, phenilpropanolamina, pseudoefedrina, caffeina, stricnina o sostanze derivate sono previsti l'avvertimento, l'interdizione dal partecipare ad una o più competizioni sportive; pene pecuniarie, la sospensione da ogni competizione per periodi variabili (uno-sei mesi, due anni);

— in caso di uso delle riferite sostanze, nelle ipotesi di doping intenzionale, uso di agenti mascheranti, manovre e manipolazione per alterare i test previsti dal codice, rifiuto a sottoporsi ai test, responsabilità dello staff, o di medici e professioni farmaceutiche o correlate, la sospensione può arrivare ad otto anni; in caso di recidiva la interdizione dalle competizioni può essere a vita.

Sanzioni sono previste anche per i trafficanti ai quali saranno comminate anche le pene previste dagli ordinamenti giuridici operanti nel paese ove si sono svolti i fatti. Inoltre si ricorda che è punito anche il ricorso alle sostanze o ai metodi proibiti anche in assenza del conseguimento dell'effetto sperato.

Al capitolo III si indicano le procedure per il ricorso in Appello, al Capitolo IV si enuncia il ruolo della *International Anti-doping Agency*; nel V sono illustrate le procedure per l'accreditamento dei laboratori e nel VI sono rappresentate le procedure per i test di laboratorio.

Seguono quindi gli allegati A-D nei quali ricorrono le precisazioni circa le sostanze ed i metodi proibiti (A), le procedure per l'accreditamento dei laboratori (B), per il campionamento nei controlli (C) e le procedure di analisi (D).

Riportiamo di seguito le indicazioni dell'allegato A aggiornato al 1° aprile 2000.

### **I) Classi di sostanze proibite**

#### **A) Stimolanti**

comprendono: amineptine, aminophenazolo, amphetamine, bromantan, caffeina\*, carphedon, cocaina, ephedrina\*\*, fencamfamin, mesocarb, pentetrazolo, pipradolo, salbutamolo\*\*\*, salmeterolo\*\*\*, terbutalina\*\*\* e sostanze correlate;

\* caffeina: test positivo per concentrazione urinaria > 12 microgrammi/ml

\*\* cathina, test positivo per [urinaria] > 5 microgrammi/ml; efedrina e metilefedrina: test positivo quando [urinaria] > 10 microgrammi/ml.

phenilpropanolamina, pseudoephedrina: test positivo per [urinaria] > 25 microgrammi/ml.

Se più sostanze sono presenti a concentrazioni al di sotto dei valori soglia, si procede alla somma delle concentrazioni e se questa supera il valore di 10 microgrammi/ml il test è positivo;

\*\*\* sono permessi per la cura dell'asma o di quella indotta dall'esercizio; è necessaria la notificazione del sanitario (meglio se specialista in fisiopatologia respiratoria) del team all'autorità medica competente prima della partecipazione dell'atleta asmatico alla competizione.

Tutte le preparazioni con imidazolo sono possibili per uso topico (ad esempio oxymetazolina); i vasocostrittori (tipo adrenalina) possono essere somministrati con anestetici locali; sono concesse le preparazioni topiche (per uso nasale, oftalmologico e rettale) della phenylephrina.

#### **B) Narcotici**

Comprendono: buprenorphina, dextromoramide, diamorphina (eroina), metadone, morphina, pentazocina, petidina e sostanze correlate.

N.B.: sono permesse codeina, dextromethorphan, dextropropoxyphene, diidrocodeina, diphenoxylate, ethylmorphina, pholcodina, propoxyphene, tramadol.

### C) Agenti anabolizzanti

anabolizzanti androgeni steroidi:

- clostebol, fluoxymesterone, metandienone, metenolone, nendrolone, 19-norandrostenediolo, 19-norandrostenedione, oxandrolone, stanozololo, e sostanze correlate;
- androstenediolo, androstenedione, deidroepiandrosterone (DHEA), diidrotestosterone, testosterone\* e sostanze correlate.

L'accertamento richiede l'uso di indagini mediante isotopi per la conferma:

- il rapporto testosterone (T) - epitestosterone (E) superiore a 6:1 nell'urina dello sportivo costituisce infrazione del codice salvo dimostrare che si tratti di condizione fisiologica o patologica (bassa escrezione di E, tumore secernente androgeni, deficit enzimatici);

— in caso di rapporto T/E superiore a 6/1 le autorità mediche hanno facoltà di indagare su tale riscontro prima di stabilire che si tratti di doping; quindi sono autorizzate alla esecuzione di indagini cliniche, esame di precedenti sanitari dell'atleta; in caso di mancata documentazione medica preesistente, l'atleta deve sottoporsi ad un test al mese per tre mesi a completamento della relazione che le autorità mediche dovranno compilare; la mancata collaborazione corrisponderà alla enunciazione positiva del test;

Beta-2 agonisti:

quando somministrati per via orale o per iniezione: bambuterolo, clenbuterolo, fenoterolo, reproterolo, salbutamolo\*, terbutalina\*, e sostanze correlate;

\* sono autorizzate per via inalatoria (I.A.)

salbutamolo: test positivo per [urina] superiori ai 1000 nanogrammi/ml.

### D) Diuretici

Comprendono: acetazolamide, bumetanide, clortalidone, acido etacrinico, furosemide, idroclorotiazide, mannitolo\*, mersalile, spironolactone, triamterene e sostanze correlate;

\* proibita l'iniezione endovenosa;

### **E) Ormoni peptidi e loro mimetici ed analoghi**

Comprendono:

- gonadotropina corionica (hGC) proibita solo negli uomini;
- gonadotropina ipofisaria e di sintesi (LH), proibite solo nell'uomo;
- corticotropine (ACTH, tetracosactide);
- ormone della crescita (HGH);
- fattore di crescita like-Insuline (IGF-1);
- e tutti i fattori di rilascio e loro analoghi;
- eritropoietina (EPO);
- insulina: è concesso solo il trattamento del diabete insu-

lino-dipendente che dovrà essere notificato precedentemente alla gara alle autorità sanitarie competenti, da parte del medico, meglio se specialista in endocrinologia,

La presenza di concentrazioni anomali di ormoni endogeni di classe E o di marker diagnostici nelle urine costituisce prova di positività al doping ad eccezione che sia dimostrata la sua natura fisiologica o patologica.

### **II) Metodi proibiti**

Emodoping;

Somministrazione di vettori artificiali di ossigeno o di plasma expanders;

Manipolazioni farmacologiche, chimiche e fisiche

### **III) Classi di sostanze proibite in precise circostanze**

— *Alcool*: il test si esegue per il dosaggio dell'etanolo quando previsto dalle Autorità competenti;

— *Cannabinoidi*: test per marijuana, hashish; concentrazioni urinarie di acido 11-nor-delta9-tetraidrocannabinolo-9-carboxilico (carbossi-THC) maggiori di 15 nanogrammi/ml è da considerarsi test positivo;

— *Anestetici locali*: anestetici iniettabili sono permessi nelle seguenti condizioni: a) bupivacaina, lidocaina, mepivacaina, procaina e sostanze correlate possono essere usati con esclusione della cocaina; i vasocostrittori possono essere ado-

perati in unione con gli anestetici locali; b) somministrazioni locali o intrarticolari; c) solo previa prescrizione medica di cui dovrà essere edotta l'Autorità Sanitaria competente;

— Glicocorticosteroidi: è proibito l'uso sistemico somministrato per via orale, rettale o per iniezione endovenosa o intramuscolare;

— Beta-bloccanti: acebutololo, alprenololo, atenololo, labetalolo, metoprololo, oxprenololo, propranololo, sotalolo, e sostanze correlate; quando previsto dalle norme, test saranno eseguiti per dosare i beta bloccanti.

Tab. 1 - Quadro sinottico delle principali concentrazioni urinarie di specifiche sostanze ritenute causa di positività al test per il doping.

Sostanza	[urinaria]	Sistema di riferimento
Caffeina	> 12	microgrammi/millilitro
Carbossi-THC	> 15	nanogrammi/millilitro
Catina	> 5	microgrammi/millilitro
Efedrina	> 10	microgrammi/millilitro
Epitestosterone	> 200	nanogrammi/millilitro
Metilefedrina	> 10	microgrammi/millilitro
Morfina	> 1	microgrammi/millilitro
19-norandrosterone	> 2	nanogr/ml nei maschi
19-norandrosterone	> 5	nanogr/ml nelle femmine
Phenilpropanolamina	> 25	microgrammi/ millilitro
Pseudoefedrina	> 25	microgrammi/millilitro
Salbutamolo		nanogrammi/ml
come stimolante	> 100	
come anabolizzante	> 1000	Nanogrammi/ml
Rapporto T/E	> 6	

L'antidoping al di fuori delle competizioni può essere richiesto dalle autorità competenti al fine di accertare la presenza delle sostanze proibite delle classi IC (anabolizzanti), ID (diuretici), IE (ormoni peptidici, mimetici ed analoghi) e dei metodi proibiti (II).

Tra le indicazioni riportate negli altri allegati giova ricordare in questa sede ad esempio (allegato C — Sampling procedures in doping controls) che è richiesto un minimo di 75 ml di urina, che lo sportivo selezionato deve raccogliere all'interno di

un contenitore sterile (disposable collection vessel) fornito dalla Stazione per il Controllo del Doping ed alla presenza di personale incaricato; successivamente l'atleta sceglie il kit per il controllo dell'urina, lo apre e pone i componenti sul tavolo accertandosi che le provette presenti siano vuote e pulite; provvede quindi a riempire con due terzi dell'urina raccolta la provetta A e con il restante terzo la provetta B; richiude le due provette ermeticamente assicurandosi che non vi siano perdite.

I *Doping Control Officers* (DCO: medico e tecnico di laboratorio) devono misurare il peso specifico (pari o superiore a 1.010) ed il pH dell'urina che non deve essere inferiore a 5 e superiore a 7; in caso di valori differenti, possono essere richiesti ulteriori campioni di urina.

L'atleta deve riferire al DCO ogni medicamento o fattore nutrizionale assunto nei tre giorni precedenti l'analisi. Si dovrà quindi accertare la regolare numerazione dei codici di riferimento sui campioni da esaminare e sulla documentazione cartacea allegata (*Doping Control Official Record*), che dovrà essere controfirmata anche dall'atleta.

Sono previste rigorose procedure che assicurino il trasporto dei campioni dal sito di raccolta al laboratorio accreditato: qualora l'esame del campione A risulti positivo per doping, andrà data immediata comunicazione alla Commissione Medica che interverrà successivamente per la verifica sul campione B.

Il laboratorio (appendice D) deve garantire sicurezza nella gestione dei campioni e deve essere in grado di eseguire le seguenti indagini: gascromatografia (GC), cromatografia liquida ad alta pressione (HPLC), spettrometria di massa (MS) combinata alla cromatografia di massa, spettrometria di massa ad alta risoluzione o Tandem MS, immunoanalisi, eventuali o alternative procedure raccomandate dalla Commissione Medica del CIO.

Per ogni tipo di indagine si procede secondo protocolli ben definiti, come ad esempio:

— per sostanze dopanti volatili eliminate liberamente: screening con il GC con specifico detector ad azoto e capillare a colonna incrociato con fase a moderata polarità; possibile l'indagine in alternativa con la MS;



— per le sostanze dopanti non volatili escrete coniugate: screening con GC/MS dopo idrolisi ed estrazione, derivatizzazione, incrociata con cromatografia su colonna capillare e ricerca mediante monitoraggio degli ioni selettivi (mass specific detection);

— per la caffeina: quantificazione mediante cromatografia liquida ad alta pressione;

— per gli anabolizzanti steroidei:

- per quelli liberi: estrazione, derivatizzazione e ricerca mediante monitoraggio degli ioni selettivi (mass specific or nitrogen specific detections); può essere utile anche l'analisi immunologica;
- per le forme coniugate: idrolisi enzimatica, estrazione, derivatizzazione e ricerca mediante monitoraggio degli ioni selettivi (mass specific detection); le forme libere si potranno esaminare con la tecnica sopra descritta;
- per basse concentrazioni: metodi analitici che consentano dosaggi di circa 2 ng/ml come la spettrometria di massa ad alta risoluzione e Tandem (MS/MS) spettrometria di massa;

— per le sostanze acide: queste, tipo diuretici o Probenecid, richiedono estrazioni a pH adeguato, derivatizzazione, ricerca mediante GC/MS ad ampio raggio o con monitoraggio ionico specifico; in alternativa è possibile procedere all'indagine mediante estrazione ed analisi con cromatografia liquida ad alta pressione;

— per la Gonatotropina corionica (hCG): ricerca mediante analisi immunologica;

— per gli altri ormoni peptidici: tecniche e metodi suggeriti dalla Commissione Medica del CIO in base alle conoscenze scientifiche nello specifico campo.

La conferma del test potrà essere effettuata solo mediante spettrometria di massa (MS) ad eccezione dei peptidi ormonali e delle glicoproteine.

Seguono quindi direttive su come refertare e conservare i risultati ottenuti per due anni nei casi di negatività del test e di 5 anni in quelli risultati positivi.

I campioni contenuti nelle provette B devono essere conservati alla temperatura di 4°C per almeno 90 giorni, nei test positivi del campione A; 30 giorni se invece il test è negativo.



L'Olympic Movement Anti-Doping Code è diventato operativo dal 1° gennaio 2000; la *World Anti-Doping Agency* (WADA) si è costituita invece il 10 Novembre 1999 allo scopo di promuovere e coordinare a livello internazionale iniziative per la lotta al doping nello sport in tutte le sue manifestazioni.

In particolare la WADA coopera con le organizzazioni governative, sovragovernative, le pubbliche autorità ed le federazioni sportive: il Comitato Olimpico internazionale, le Federazioni Sportive Internazionali, i Comitati Olimpici Nazionali, gli atleti.

Delinea gli standard di qualità per i controllo anti-doping, specie in quelli effettuati al di fuori delle competizioni; si fa garante di armonia ed equità nelle richieste anti-doping e soprattutto (*mission*) stabilisce, adatta, modifica ed aggiorna l'elenco delle sostanze e dei metodi proibiti nella pratica dello sport. Ciascun elenco sarà pubblicato almeno una volta l'anno con decorrenza dal 1° gennaio di ciascun anno.

Allo stesso tempo difende e promuove i principi etici dello sport tra gli atleti e tra tutti i componenti dell'entourage dello sportivo favorendo la diffusione di materiale e l'informazione per la pratica di sport senza doping. Analogamente provvede alla informazione dei medici che collaborano con gli atleti nel rispetto dei dettami dell'etica medica.

Provvede a sviluppare, armonizzare ed unificare sotto il profilo scientifico le procedure di campionamento, gli standard di riferimento per l'analisi e l'equipaggiamento dei laboratori, i protocolli di indagine per le sostanze ed i metodi proibiti nonché le procedure per l'accreditamento dei laboratori.

Stimola e coordina la ricerca scientifica nella lotta al doping al fine di individuare nuove sostanze e nuovi metodi adoperati ai fini dopanti o per aggiornare l'elenco di quelle proibite, nonché nello studio degli aspetti psicologici e sociologici del fenomeno doping nell'ottica di trovare nuove strategie di lotta sempre più efficaci.

La WADA si compone dei seguenti comitati:

— *Foundation Board*: organo supremo decisionale composto da non più di 35 membri in carica per un periodo di circa 3 anni con possibilità di essere rieletti per il successivo triennio, comprendente membri designati dai vari comitati (Olympic Movement, IOC, ASOIF, AIWF, GAISF, ANOC) nonché dalla

Commissione degli Atleti, da pubbliche autorità, governative e sovragovernative;

— *Executive committee*: composto da 5 a 9 membri (designati dal F. Board ed in carica per un anno con possibilità di essere rieletti), è delegato al *management* dell'*agency*, nonché all'amministrazione e alla realizzazione di tutte le attività;

— *5 Working Committees*: per la realizzazione dei compiti prefissati.

### *Il doping in Italia*

Nel 1971, in Italia, fu approvata la Legge n. 1099 (26.10.1971) - « *Tutela sanitaria delle attività sportive* » — nella quale si configurava l'illecito penale nell'utilizzo e nella somministrazione, finalizzati alla « *modifica artificiale delle energie naturali* » degli atleti, di sostanze che potessero risultare nocive per la salute, con previsione di reato anche nell'uso di sostanze ritenute lesive anche a livello meramente potenziale. Nella predetta definizione si comprendevano anche quelle situazioni nelle quali la somministrazione di sostanze esogene fosse attuata da parte di terzi al solo scopo di indurre effetti peggiorativi sulle prestazioni dell'atleta, di per sé ignaro del raggiro patito.

Qualche anno più tardi, fece seguito un Decreto del Ministero della Sanità (5.7.1975) che, ad integrazione della generica definizione di doping della richiamata normativa, elencò le sostanze ritenute potenzialmente nocive; inoltre furono fornite indicazioni (cfr. *allegato n. 2*) relative alle modalità tecniche per il prelievo, alla conservazione del campione ed ai metodi di analisi (cfr. *allegato n. 3*), con precisazioni anche di contenuto strettamente tecnico. Tale elenco non fu più aggiornato, trovandosi invece una maggiore e puntuale precisazione al riguardo da parte del C.I.O. in quella lista di sostanze dopanti che periodicamente viene aggiornata e diffusa dal predetto comitato in occasione degli incontri sportivi di rilevanza internazionale.

Nel 1981 (legge n. 689, 24.11.1981, *Modifiche al Sistema Penale*) i reati relativi al doping, previsti dalla legge 1099/71, unitamente ad altri reati sanzionati solo con l'ammenda, furono depenalizzati e pertanto, non configurandosi più l'ipotesi di

reato, ogni violazione della normativa del doping era destinata ad essere soggetta solo a sanzioni amministrative. Persisteva tuttavia, sotto il profilo penale, l'obbligo di rapporto all'Autorità Giudiziaria (art. 3) per i « presidenti delle federazioni sportive nazionali (CONI) » o per altre figure dirigenziali che nell'esercizio o a causa delle loro funzioni avessero avuto notizia dell'impiego di sostanze dopanti.

Depenalizzazione a parte, il doping sicuramente può configurare il reato di frode sportiva (L. 401/13.12.1989) nonché il delitto di lesioni personali per le ripercussioni, in termini di nocimento, degli effetti delle sostanze dopanti sulla integrità psicofisica dell'atleta, ai sensi degli artt. 582, 583 (lesioni personali dolose) e 590 (lesioni personali colpose) del Codice Penale.

Inoltre l'art. 445 del Codice Penale (*somministrazione di medicinali in modo pericoloso per la salute pubblica*) prevede sanzioni per chiunque « esercitando anche abusivamente il commercio di sostanze medicinali, le somministra in specie qualità e quantità non corrispondente alle ordinazioni mediche o diversa da quella dichiarata o pattuita ..... omissis »: delitto procedibile d'Ufficio.

— La Legge 14 dicembre 2000, n. 376 (*Disciplina della tutela sanitaria delle attività sportive e della lotta contro il doping*) prevede all'art. 1, comma secondo, che « costituiscono doping la somministrazione o l'assunzione di farmaci o di sostanze biologicamente o farmacologicamente attive e l'adozione o la sottoposizione a pratiche mediche non giustificate da condizioni patologiche ed idonee a modificare le condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo al fine di alterare le prestazioni agonistiche degli atleti ».

— Il comma terzo equipara al doping anche « la somministrazione di farmaci o di sostanze biologicamente o farmacologicamente attive e l'adozione di pratiche mediche non giustificate da condizioni patologiche, finalizzate e comunque idonee a modificare i risultati dei controlli sull'uso dei farmaci, delle sostanze e delle pratiche indicate al comma secondo ».

Resta lecita (art. 1, comma 4) la prescrizione all'atleta di uno specifico trattamento purché in presenza di documentate condizioni patologiche e certificate dal medico, attuato secondo dosaggi previsti dalle specifiche esigenze terapeutiche e le modalità indicate nel decreto di registrazione europea o na-

zionale del farmaco. È fatto obbligo all'atleta in questi casi di mettere a disposizione delle competenti autorità sportive la documentazione sanitaria in suo possesso per poter partecipare alla competizione sempre che non sia posta in pericolo la sua integrità psicofisica.

— Farmaci, sostanze e pratiche mediche vietate, ripartiti in classi (Art. 2, comma primo), sono indicate dall'elenco approvato con decreto del Ministero della Sanità, d'intesa con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, su proposta della Commissione per la vigilanza ed il controllo sul Doping di cui all'art. 3, e soggetto a revisione periodica con cadenza non superiore ai sei mesi (comma terzo).

È prevista la istituzione presso il Ministero della Sanità (art. 3) della « *Commissione per la Vigilanza ed il controllo sul doping e per la tutela della salute nelle attività sportive* » la quale procede alla revisione periodica delle classi di sostanze e metodi dopanti, determina i casi, i criteri e le procedure per i controlli anti-doping individuando le competizioni e le attività sportive, effettua anche attraverso l'ausilio dei medici dello sport controlli antidoping e quelli per la tutela della salute in gara e fuori gara, predispone programmi di ricerca sui farmaci, sostanze e pratiche mediche utilizzabili ai fini di doping, promuove iniziative di informazione soprattutto nelle scuole statali e non, di ogni ordine e grado. La Commissione sarà composta da rappresentanti del Ministero della Sanità, di quello per i Beni e le Attività Culturali, della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome, dell'Istituto Superiore di Sanità, del CONI, dei preparatori tecnici e degli allenatori, degli atleti, da tossicologo forense, da specialisti di medicina dello sport, da patologo clinico, da biochimico clinico, dal farmacologo clinico, dal rappresentante di enti di promozione sportiva, dall'esperto in legislazione farmaceutica.

— I controlli dei campioni biologici andranno effettuati solo nei laboratori accreditati dal CIO o da altro organismo internazionale riconosciuto (art. 4, comma primo) nonché dotati di requisiti organizzativi e di funzionamento stabiliti con Decreto Ministeriale.

I produttori, importatori e distributori di farmaci appartenenti alle classi farmacologiche vietate dal CIO e di quelle ricomprese nelle classi previste dal decreto ministeriale dovranno

no trasmettere (art. 7) al Ministero della Sanità i dati relativi alle quantità prodotte, importate, distribuite e vendute alle farmacie, agli ospedali o ad altre strutture autorizzate di ogni singola specialità farmaceutica. Le confezioni di farmaci con le sostanze vietate dovranno contenere un apposito contrassegno (stabilito dalla Commissione) sull'involucro, sul foglio illustrativo oltre che esaurienti informazioni nel paragrafo «precauzioni per coloro che praticano attività sportive».

— Le preparazioni galeniche, officinali e magistrali che contengono sostanze appartenenti alle classi farmacologiche vietate dal CIO sono prescrivibili solo mediante ricetta medica non ripetibile ed il farmacista è tenuto alla conservazione dell'originale della ricetta per sei mesi (art. 7, comma settimo).

Tra le sanzioni previste (reclusione da tre mesi a tre anni e la multa da 5 a 100 milioni) per coloro che procurano, somministrano, assumono o favoriscono l'utilizzo di sostanze e metodi dopanti (pratiche mediche) al fine di alterare le prestazioni agonistiche degli atleti, ovvero diretti a modificare i risultati dei controlli sull'uso di tali farmaci o sostanze, segnaliamo la interdizione temporanea dall'esercizio della professione per l'esercente la professione sanitaria che sia reso autore dell'illecito.

### *Aspetti medico-legali*

Se questa dunque è la configurazione dei disposti normativi operanti, che non ha alcuna pretesa di essere esaustiva ma vuole essere solo un sintetico richiamo all'iter etico-sociale-legislativo che sottende alla realtà del doping ed alle sue implicazioni in tema di diritto penale, alcune concrete difficoltà si palesano allorché, al di fuori di un chiaro illecito fraudolento, l'atleta necessita di un trattamento terapeutico con sostanze che rientrino nelle classi di farmaci in precedenza elencate.

L'uso dei farmaci anche nella medicina sportiva deve essere in accordo con quanto stabilito dall'Organismo Mondiale della Sanità (OMS) e cioè deve essere finalizzato al raggiungimento dell'ottimale « stato psicofisico »: deve essere in altri termini mirato esclusivamente, e sotto controllo medico, a finalità terapeutiche.



Sebbene possa apparire un controsenso parlare di somministrazione di farmaci allo sportivo, che di per sé dovrebbe rappresentare l'individuo sano per eccellenza, non possono tuttavia non richiamarsi quelle condizioni nelle quali l'insorgenza di una patologia, più o meno emendabile con un tempestivo trattamento anche farmacologico, possa esporre l'atleta al rischio di squalifica per positività all'anti-doping e quindi inficiare tutto il comprensibile lungo iter preparatorio alla gara stessa: riportiamo nella tabella 2 le principali sostanze e metodi proibiti aggiornati al 1° Aprile 2000.

I presidi farmacologici che quindi si palesano disponibili nella cura dell'atleta, in conformità alle previsioni federali vigenti, non possono non prestarsi ad alcune riflessioni dalle quali traspare la ricorrenza di una evidente disparità di trattamento medico dello sportivo in stato di malattia rispetto al comune cittadino.

Una limitazione nell'impiego delle possibili terapie farmacologiche accettate dalla Farmacopea Ufficiale nella cura delle patologie dello sportivo ci sembra di per sé in palese dissonanza con il principio costituzionale (art. 32 della Costituzione Italiana) che tutela la salute quale *fondamentale diritto dell'individuo ed interesse della collettività*... Ma tale limitazione penalizza altresì anche il medico vincolandolo a dei precisi orientamenti terapeutici, sia pure dettati da una commissione medica, che tuttavia rappresentano una ineludibile violazione del principio della libera autodeterminazione del medico nell'esercizio della professione (art. 4: *Libertà ed indipendenza della professione*, art. 5: *Esercizio dell'attività professionale*; Codice di Deontologia Medica, 1998), inficiando a nostro avviso le possibilità di un tempestivo e pronto recupero dell'atleta, ancorché della completa remissione o della guarigione.

Nei limiti pertanto previsti si impone più che mai la necessità, sebbene di ordine generale, di attendere con scrupolosa ed esaustiva meticolosità alla compilazione di tutta la documentazione e certificazione sanitaria inerente lo sportivo in trattamento (diagnosi, prognosi, terapia in atto o praticata, evoluzione, consenso informato ecc.) onde consentire alle competenti commissioni la serena ed inequivocabile valutazione delle motivazioni e delle modalità di attuazione dei programmi terapeutici intrapresi. In tal senso, quindi, il riscontro all'anti-

Tab. 2 - Elenco delle sostanze vietate.

**Stimolanti**

Aminoptina, amfepramone, amifenazolo, amfetamina, bambuterolo, bromantani, caffeina, carfedon, cathine, cocaina, cropropamide, crotetamide, efedrina, etamivan, etilamfetamina, etilefrina, fencamfamina, fenetilina, fenfluramina, formoterolo, eptaminolo, mafenorex, mefentermina, mesocarb, metamfetamina, metossifenamina, metilendiossiamfetamina, metilnefedrina, metilfenidate, niketamide, norfenfluramina, paraidrossiamfetamina, pemoline, pentetrazolo, fendimetrazina, fentermina, fenilefrina, fenilpropanolamina, foledrina, pipradrolo, proniltano, propylhexedrine, pseudoefedrina, reproterolo, salbutamolo, salmeterolo, selegilina, stricina, terbutanile

**Narcotici**

Buprenorfina, dextromoramide, diamorfina (eroina), idrocodone, metadone, morfina, pentazocina, petidina

**Anabolizzanti**

Androstenediolo, androstenedione, bambuterolo, boldenone, clenbuterolo, clostebol, danazolo, deidroclormetiltestosterone, deidroepiandrosterone (DHEA), diidrotestosterone, drostanolone, fenoterolo, fluossimesterone, formebolone, formoterolo, gestrinone, mesterolone, metandienone, metenolone, metandriolo, metiltestosterone, mibolerone, nandrolone, 19-norandrostenediolo, 19-norandrostenedione, noretandrolone, ossandrolone, ossimesterone, ossimetolone, reproterolo, salbutamolo, salmeterolo, stanozololo, terbutanile, testosterone, trenbolone

**Diuretici**

Acetazolamide, bendroflumetiazide, bumetanide, canrenone, clortalidone, acido etacrinico, furosemide, idroclorotiazide, indapamide, mannitolo, (mediante endovena), mersalyl, spironolattone, triamterene

**Agenti mascheranti**

Bromantan, diuretici (vedi tabella precedente), epitestosterone, Probenecid

**Ormoni peptidici, mimetici e analoghi**

ACTH, eritropoietina (EPO), hCG\*, hGH, insulina, LH\*, clomifene\*, ciclofenile\*, tamoxifene\*;

N.B.: \*proibite solo per il sesso maschile

**Beta bloccanti**

Acebutololo, alprenololo, atenololo, betassololo, bisoprololo, bunololo, carteololo, celiprololo, esmololo, labetalolo, levobunololo, metipranololo, metoprololo, nadololo, oxprenololo, pindololo, propranololo, sotalolo, timololo



doping di una sostanza proibita nell'atleta potrebbe trovare una corretta interpretazione corrispondendo, sia qualitativamente che quantitativamente, a quanto già per iscritto comunicato dal medico sportivo.

Anche nell'ultima revisione (1998) del Codice di Deontologia Medica, approvato dalla Federazione Nazionale degli Ordini dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri (F.N.M.O.C. e O.), permangono precise indicazioni comportamentali a cui il medico deve uniformare la propria condotta in tema di Medicina Sportiva e di Doping.

In particolare, al titolo VI (*Rapporti con il Servizio Sanitario Nazionale e con Enti Pubblici e Privati*), capo II (*Medicina dello Sport*), l'art. 74 sancisce l'obbligo da parte del medico di mirare sempre ed inequivocabilmente alla *tutela della salute e della integrità psicofisica del soggetto* sin dalla fase di valutazione della sua idoneità alla pratica di attività sportiva; il sanitario, in possesso di preparazione scientifica aggiornata e specifica sul tema, dovrà esprimere il relativo giudizio con *obiettività e chiarezza*, informando comunque il cittadino/paziente anche sugli eventuali rischi che la *specificità attività sportiva può comportare*.

Corre l'obbligo per il medico (art. 75) di valutare in qualsiasi circostanza la idoneità dell'individuo ad *intraprendere o a proseguire la preparazione atletica e la prestazione agonistica*, di esigere che la sua valutazione sia presa in considerazione ed accolta, specie nella pratica di quegli sport in cui possono ricorrere danni alla integrità psicofisica dello sportivo, denunciando per contro alle Autorità competenti, oltre che all'Ordine professionale, il mancato riscontro del suo parere.

Chiaro ed univoco è il rapporto tra medicina ed uso di sostanze dopanti (art. 76: *doping*): « *il medico non deve consigliare, prescrivere o somministrare trattamenti farmacologici o di altra natura diretti ad alterare le prestazioni di un atleta, in particolare qualora tali interventi agiscano direttamente o indirettamente modificando il naturale equilibrio psico-fisico del soggetto* ». Improprio quindi, sotto il profilo deontologico, appare il ricorso a somministrazioni di farmaci o metodi che, non avendo una finalità terapeutica, siano in concreto rivolti a sperimentare la loro incidenza sul miglioramento della performance dell'atleta: problematica che diventa particolarmente cogente soprattutto allorché non è possibile escludere potenzialità le-

sive del trattamento o il carattere permanente di effetti collaterali dallo stesso prodotto anche se ancora poco noti, non avendo alcun valore, ai fini di una responsabilità penale, il consenso ricevuto dall'atleta in quanto espresso su un bene indisponibile (la integrità psicofisica), ai sensi dell'art. 5 del Codice Civile (*gli atti di disposizione del proprio corpo sono vietati quando cagionino una diminuzione permanente della integrità psicofisica...*).

Se quindi vietato è l'uso di sostanze o metodi dopanti e la loro prescrizione o attuazione da parte del medico disattendono il normato deontologico, tale condotta è sicuramente foriera di sanzioni disciplinari comminate dall'Ordine professionale, e qualifica, in ambito penale ed in caso di accertata responsabilità professionale medica, il reato come *colpa specifica* in quanto derivato dalla « inosservanza di leggi, regolamenti, ordini o discipline » (art. 43 del Codice Penale, *Elemento psicologico del reato*). La qual cosa si concreta nella espiazione di pene ben più severe rispetto a quelle previste per cosiddetta *colpa generica*, che deriva invece da una condotta *negligente o imprudente o imperita*. Analoga qualificazione giuridica deriva dall'essere l'evento delittuoso inosservante anche delle norme previste dal « *Olympic Movement Anti-doping Code* » al quale, come si diceva, devono attenersi tutti gli operatori del settore, medici e non.

Né potrà invocarsi, da parte del medico inosservante ed a giustificazione della propria mancanza, la ignoranza degli effetti collaterali che il farmaco consigliato manifesti sulla performance dell'atleta o la misconoscenza dell'appartenenza dello stesso all'elenco delle sostanze proibite. In questa ultima ipotesi, oltre alla violazione del richiamato articolo 75 del CDM, il medico incorre nella inosservanza anche dei *Doveri Generali* (titolo II), che impongono (capo IV, art. 12: *prescrizione e trattamento terapeutico*) prescrizioni e trattamenti ispirati *ad aggiornate e sperimentate acquisizioni scientifiche*; la conoscenza della *natura e degli effetti dei farmaci, le loro indicazioni e controindicazioni, le interazioni e le prevedibili reazioni individuali*, invitando quindi l'esercente la professione sanitaria ad una razionale, cosciente ed attenta tutela della salute dell'atleta.

Pleonastico riteniamo il richiamo sulle conseguenze in ambito civile dell'incauta o disattenta somministrazione di far-

maci che si accompagni a sequele negative (*squalifica per doping*) per lo sportivo: il sanitario sarà tenuto a rispondere dei danni patrimoniali cagionati all'atleta ed obbligato al risarcimento, ai sensi dell'art. 2043 del codice civile.

Un ultimo aspetto che si vuole rappresentare è legato alla disamina degli effetti che motivano l'atleta al ricorso alle sostanze dopanti: aspetti questi che devono essere noti al binomio medicolegale-tossicologo forense che si applichi allo studio dell'individuo o del cadavere per i quali vi sia il sospetto del ricorso a sostanze o a metodi proibiti.

Il pericolo maggiore deriva spesso da dosaggi inappropriati delle molecole farmacologiche, dalla presenza di componenti poco note, specie nelle preparazioni clandestine, dalla possibile interazione tra le varie sostanze, come ad esempio nel cosiddetto « Belgian Cocktail » composto da cocaina, amfetamina, morfina, caffeina, antalgici e antiaritmici.

Particolare attenzione dovrà porsi al ricorso di gravidanze indotte per ricavare incrementi ormonali e poi illecitamente interrotte o alle possibili manipolazioni genetiche, per nulla aleatorie, pratiche tutte finalizzate al potenziamento della performance sportiva.

Gli effetti lesivi dipenderanno ovviamente dal tipo di sostanza assunta ma in sintesi si osserveranno tossicità del fegato e del rene, squilibri ormonali, alterazioni a medio e lungo termine del sistema cardiovascolare, compromissioni della sfera neuropsichica, lesioni tumorali.

Nel sospetto di doping ricorderemo che:

— l'impiego di sostanze stimolanti è legato all'azione diretta di tali molecole sul sistema nervoso centrale in grado di aumentare la concentrazione e ridurre il senso della fatica: per contro cagionano aritmie cardiache, stati di aggressività, alterazioni dell'equilibrio e del coordinamento con discinesie e tremori, calo ponderale, disidratazioni;

— i narcotici sono adoperati per lenire il dolore esponendo tuttavia l'atleta portatore di una lesione al rischio di aggravare lo stato patologico preesistente ed alla insorgenza della ben nota dipendenza fisica;

— gli agenti anabolizzanti quali gli steroidi androgeni stimolano la crescita delle componenti osteo-muscolari e riducono anche i tempi necessari per il recupero funzionale dopo

la esecuzione dell'esercizio, permettendo training intensi e prolungati; accentuano la mascolinizzazione dello sportivo con alopecia e tonalità grave della voce; cagionano lesioni epatiche, acne, patologie cardiache, turbe dell'umore (euforia e depressione) e psichiche quali paranoia ed aggressività;

— i beta-2 agonisti sono comunemente impiegati nella cura della patologia asmatica tuttavia riducono il tessuto adiposo ed incrementano le masse muscolari: sono forieri di palpitazioni, cefalea, vertigini, crampi muscolari, ecc.;

— i diuretici trovano impiego per indurre il calo ponderale e consentire agli atleti di raggiungere il peso ottimale per la competizione, specie nelle arti marziali, nel canottaggio, nella pesistica: ovviamente il rischio che ne deriva è quello della disidratazione e dello squilibrio idroelettrolitico. Possono inoltre essere adoperati per diluire l'urina sì da ridurre le concentrazioni delle sostanze dosabili;

— tra gli ormoni peptidici e i loro mimetici ed analoghi, ricordiamo gli effetti pericolosi della eritropoietina che stimolando la produzione di eritrociti inducono « inspissatio sanguinis » in grado di favorire la trombosi, specie se associata alla disidratazione che accompagna la esecuzione dell'attività fisica: al riguardo sono in fase ultimale di verifica due metodi di laboratorio proposti rispettivamente da ricercatori francesi e da australiani che pare consentiranno routinariamente ed agevolmente di accertare l'uso di eritropoietina sintetica e di quella ricombinante. A tuttoggi valori di ematocrito superiori al 50% sono considerati espressione di grave rischio trombotico e di possibile ricorso a metodi dopanti: a tal fine la *Union Cycliste Internationale* ha stabilito che valori di HTC superiori al 50% negli uomini e al 47% nelle donne devono indurre la sospensione dell'atleta dalle competizioni per almeno due settimane.

In conclusione, la possibilità di effettuare dosaggi di sostanze proibite anche su altri campioni biologici (capelli, saliva e sudore) apre nuove prospettive nella lotta al doping: la specifica letteratura, alla quale si rinvia, è particolarmente fiorente al riguardo e pertanto deve prevedersi che nel prossimo futuro sarà routinaria la esecuzione di accertamenti tossicologici su campioni biologici diversificati, anche al di fuori delle competizioni ufficiali; ciò contribuendo sia ad arginare il feno-

meno doping, sia ad affermare il diritto alla tutela della salute, sia a tentare di ricondurre la pratica sportiva ai principi etici ispiratori per offrire pari *chances* di partecipazione, in ossequio al principio *decubertiano*.

### Bibliografia

- ANDERSON SD., *Is there a unifying hypothesis for exercise-induced asthma?* J Allergy Clin Immunol, 73, 660-65, 1984.
- ANTONIOTTI F., DI LUCA NM., *Medicina Legale e delle Assicurazioni nello Sport*, S.E.U., Roma, 1996.
- BARNI COMPARINI I., *Aspetti tossicologico-forensi del doping nello sport*, Medicina Legale - Quaderni Camerti, 1, 109-112, 1987.
- BARNI COMPARINI I., DELL'OSSO G., MARENA G., CENTINI F., *Il fenomeno « doping » nella sua dimensione tossicologico-forense*, Medicina Legale - Quaderni Camerti, 1, 121-127, 1987.
- BENZI G., *Valutazioni mediche dell'attuale strategia internazionale anti-doping*, Atti del VI Convegno Nazionale G.T.F. - S.I.M.L.A., « Doping e Scienze Medico-Forensi », Edimes, Pavia, 21-36, 1993.
- BERGES R., SEGURA J. et al., *Discrimination of prohibited oral use of salbutamol from authorized inhaled asthma treatment*, Clin Chem 46, 9, 1365-75, 2000.
- BERTOL E., MARI F., LODI F., MAROZZI E., *Trattato di Tossicologia Forense*, Cedam, Padova, 2000.
- BIRKELAND K.L., DONIKE M., LJUNGVIST A. et al., *Blood sampling in doping control*, Int J Sports Med, 18/1, 8-12, 1997.
- BROWNE A., LACHANCE V., PIPE A., *The ethics of blood testing as an element of doping control in sport*, Med Sci Sports Exercise, 31(4), 497-501, 1999.
- CAPRISTO C.M., GAGLIANO-CANDELA R., GRECO M., *Normativa e Tossicologia dello Sport*, Milella ed., Bari, 1992.
- CHOO J.J., HORAN M.A., LITTLE R.A., ROTHWELL N.J., *Anabolic effects of clenbuterol on skeletal muscle are mediated by  $\beta_2$ -adrenoreceptor activation*, Am J Physiol, 263, 350-6, 1992.
- CIPOLLONI L., GAGLIARDI D., *Attuali previsioni normative nella legislazione anti-doping*, Zacchia, 70, 2-3: 167-186, 1997.
- DANESINO P., CASALI L., *Lo sportivo asmatico: problemi terapeutici e medico-legali*, Atti del VI Convegno Nazionale G.T.F. - S.I.M.L.A., « Doping e Scienze Medico-Forensi » Edimes, Pavia, 238-246, 1993.
- DECOMBAZ J., *The intermediary zone between sports dietetics and doping*, Sport Schweiz Z Med Traumatol, 4, 13-21, 1994.
- EUROPEAN COMMISSION, *Doping in Sport*, Brussels November 1999.
- GAGLIANO-CANDELA R., DI VELLA G., *Farmaci antiasmatici ed effetto doping*, Atti del « IV Meeting nazionale di Pneumologia e Medicina dello Sport », A.I.P.O., Bari, 157-168, 1996.



- GAGLIANO-CANDELA R., AVENTAGGIATO L., *Problematiche del rilievo degli steroidi anabolizzanti*, Atti del Convegno « Antidoping: Tutela della salute degli atleti e della credibilità dello sport », in press, Pavia, 1998.
- GAGLIANO CANDELA R., DI VELLA G., *Provvedimenti terapeutici e doping. Aspetti medico-legali*, In « Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio - La Terapia Farmacologica Pneumologica nello Sport », a cura di A. Rossi, 91-98, EDI-AIPO Scientifica, Pisa, 1998.
- HAALBOOM J.R., DEENSTRA M., *Hypokalemia induced by inhalation of fenoterol*, *Lancet*, 1125-7, 1985.
- HANRAHAN J.P., *Beta-Agonists and Their Effects on Animal Growth and Carcass Quality*, Elsevier Applied Science, Barking, 1987.
- HENRIKSEN J., *Effect of inhalation of corticosteroids on exercise induced asthma: randomized double blind cross over study of budesonide in asthmatic children*, *BMJ*, 291, 248-9, 1985.
- KINTZ P., *Drug testing in hair*, CRC Press, 1996.
- LIPPI G., GIUDI G., *Doping and sports*, *Minerva Med* 90 (9), 345-57, 1999.
- LJUNGVIST A., *Misuse of hormones in exercise*, *Scand J Sports Sci*, 8, 51-5, 1986.
- LAURE P., *Doping: epidemiological studies*, *Presse Med*, 29(24), 1365-72, 2000.
- MACCHIARELLI L., FEOLA T., *Medicina Legale*, vol. II, 1227-34. Edizioni Minerva Medica, Torino, 1995.
- MARTINEAU L., HORAN M.A., ROTHWELL N.J., LITTLE R.A., *Salbutamol, a  $\beta_2$ -adrenoceptor agonist, increases skeletal muscle strength in young men*, *Clin Sci*, 83, 615-21, 1992.
- MCCARTHY K., TANG A.T., DALRYMPLE-HAY, HAW M.P., *Ventricular thrombosis and systemic embolism in bodybuilders: etiology and management*, *Ann Thorac Surg* 70 (2): 658-60, 2000.
- McFADDEN E.R., *Hypothesis: Exercise-induced asthma as a vascular phenomenon*, *Lancet*, 335, 880-3, 1990.
- MONTAGNA M., CRIPPA O., MANTERNINI P., *Doping e Scienze Medico-Forensi*, Atti del VI Conv. Nazionale Gruppo Tossicologi Forensi S.I.M.L.A., Edimes, Pavia, 1993.
- PALMIERI L., *Dal doping da record al record da doping - Spunti per riflessioni medico-legali*, Atti del VI Convegno Nazionale G.T.F. - S.I.M.L.A., « Doping e Scienze Medico-Forensi », Edimes, Pavia, 56-77, 1993.
- PANATTONI M., *Farmaci contenenti sostanze che possono dare positività ad un controllo antidoping*, Edizioni Il Parnaso, 1990.
- PARISOTTO R., GORE C.J. et al., *A novel method utilizing markers of altered erythropoiesis for the detection of recombinant human erythropoietin abuse in athletes*, *Hematologica*, 85 (6), 564-72, 2000.
- PARISOTTO R., GORE C.J., HAHN A.G. et al., *Reticulocyte parameters as potential discriminators recombinant human erythropoietin abuse in elite athletes*, *Int J Sports Med*, 21 (7), 471-9, 2000.
- PROCACCANTI P., GRILLO R., ARGO A., *Doping, aspetti giuridici, tossicologici e medico-legali*, Ragno Editore, Palermo, 1993.
- RIVIER L., *Technique for analytical testing of unconventional samples*, *Baillieres Best Pract Res C in Endocrinol Metab*, 14 (1): 147-65, 2000.

- RIVIER L., *Is there place for hair analysis in doping control?* Forensic Sci Int 107 (1-3), 309-23, 2000.
- ROS J.J., PELDERS M.G., DE SMET P.A., *A case of positive doping associated with a botanical food supplement*, Pharm World Sci 21 (1), 44-6, 1999.
- SAUGY M., CARDIS C., ROBINSON N., SCHWEIZER C., *Test methods: anabolics*, Baillieres Best Pract Res C in Endocrinol Metab 14 (1): 111-33, 2000.
- SCARPINO V., ARRIGO A et al., *Evaluation of prevalence of doping among Italian athletes*, Lancet 336 (8722): 1048-50, 1990.
- SCHMIDT W., BIERMANN B., WINCHEBACH P., LISON S., BONING D., *How valid is the determination of hematocrit values to detect blood manipulation?* Int J Sport Med 21 (2), 133-8, 2000.
- SCHUMACHER Y.O., GRATHWOHL D. et al., *Haemoglobin, haematocrit and red blood cell indices in elite cyclists. Are the control values for blood testing valid?* Int J Sports Med 21 (5), 380-5, 2000.
- SIEGEL A.J., SHOLAR M.B. et al., *Cocaine induced erythrocytosis and increase in von Willebrand factor: evidence for drug related blood doping and prothrombotic effects*, Arch Intern Med 159 (16), 1925-9, 1999.
- SINCLAIR C.J., GEIGER J.D., *Caffeine use in sports. A pharmacological review*, J Sports Med Phys Fitness 40 (1), 71-9, 2000.
- SPANN C., WINTER M.E., *Effect of clenbuterol on athletic performance*, Ann Pharmacother, 29 (1), 75-7, 1995.
- THEVIS M., OFFERMANN G., SCHANZER W., *Detection of the plasma volume expander hydroxyethyl starch in human urine*, J Chromatogr B Biomed Sci App 21, 744 (2), 345-50, 2000.
- THIEME D., GROSSE J., SACHS H., MUELLER RK, *Analytical strategy for detecting doping agent in hair*, Forensic Sci Int 107 (1-3), 335-45, 2000.
- VENTURA R., SEGURA J., et al., *Distinction of inhaled and oral salbutamol by urine analysis using conventional screening procedures for doping control*, Ther Drug Monit 22 (3), 277-82, 2000.
- VERGOUWEN P.C., COLLEE T., MARX J.J., *Haematocrit in elite athletes*, Int J Sports Med 20 (8), 538-41, 1999.
- WILLIAMS M.H., BRANCH J.D., *Creatine supplementation and exercise performance: an update*, J Am College Nutrition, 17 (3), 216-234, 1998.