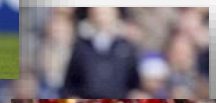
TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

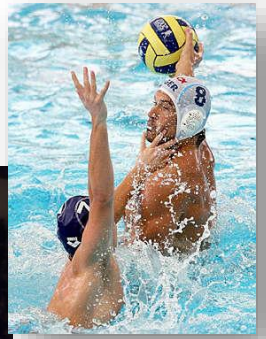
Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie

Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Match Analysis negli Sport di Situazione

Modulo 1 - Basic





Bruno RUSCELLO, Ph.D.

A.A. 2019-20

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

BRUNO RUSCELLO, PhD

Docente di Teoria, Tecnica e Didattica dei Giochi Sportivi, di Biomeccanica, di Basi Metodologiche della Ricerca e di Match Analysis presso l'Università di Roma "Tor Vergata", Facoltà di Medicina e Chirurgia, Corsi di Laurea in Scienze Motorie.

Docente di Statistica presso l'Università Telematica "San Raffaele" di Roma.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Dottore di Ricerca in Scienze dello Sport e Dottorando in Ingegneria Industriale (XXXII ciclo)

Università San Raffaele
Roma

Direttore Centro Studi della Associazione Culturale "Sport3.0 *foundation*".

SPORT3.0
foundation

Reviewer per riviste internazionali di settore, con I.F. > 1.

Già Allenatore Nazionale e Direttore Tecnico del Settore Squadre Nazionali della Federazione Italiana Hockey (1990-2015)

F.I.G.H.

Già Coordinatore della Sezione Valutazione Funzionale e Training della Federazione Italiana Danza Sportiva.

Attuale componente dello staff tecnico «Area Performance» della Federazione Italiana Giuoco Handball

FIGH - AREA PERFORMANCE

bruno.ruscello@uniroma2.it

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Struttura e Programma del Corso

Destinatari : Studenti del terzo anno del corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie (L.22)

Inizio lezioni Secondo Semestre 2020

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Struttura e Programma del Corso - 2

Programma di massima

- fornire un'ampia panoramica di quello che è il ruolo delle procedure di Match Analisi, inserite nel contesto generale della metodologia dell'allenamento sportivo;

- analizzare il profilo professionale richiesto per poter operare in questo campo specifico, nel contesto di uno Staff Tecnico di medio-alto livello;

- definire gli ambiti metodologici ed applicativi di analisi per uno studio estensivo delle capacità motorie e dei Livelli di Condizione Fisica, osservabili negli atleti impegnati nelle rispettive competizioni (Match Analisi di Primo livello);

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Struttura e Programma del Corso - 3

- definire gli ambiti metodologici ed applicativi dell' Analisi Biomeccanica Quantitativa e Qualitativa applicata a gesti tecnico-tattici significativi nel contesto gara, al fine di affrontare lo studio efficace delle cosiddette "Invarianti di Competizione" (Match Analisi di Secondo livello);

- definire gli ambiti metodologici ed applicativi della Match Analisi Quantitativa e Qualitativa delle componenti Strategico-Tattiche degli Sport di Situazione (Match Analisi di Terzo livello).

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Struttura e Programma del Corso - 4

Docente: Bruno RUSCELLO, PhD

Assistenti: dott. Fabio VOLTERRANI

Esperti degli Sport di Situazione

Testi: Presentazioni a cura del Docente e degli Esperti

Esame: Scritto (quiz a domande chiuse) – eventuale integrazione orale

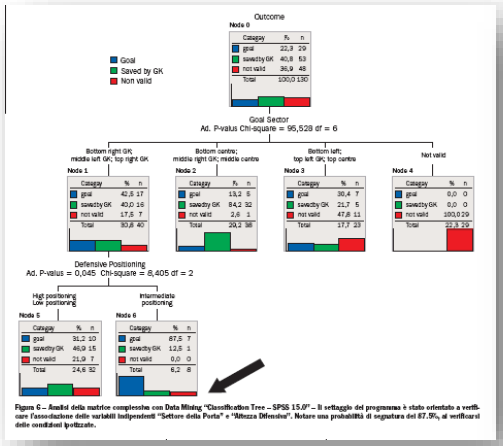
TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Match Analysis

La Match Analisi, negli Sport di Situazione, è una branca della Pedagogia Sportiva e delle Scienze Motorie a cui concorrono, a varia estensione e profondità, diverse discipline scientifiche, atte a **descrivere, classificare, spiegare** ed eventualmente **predire** (su basi probabilistiche) alcune delle situazioni più significative che possono essere colte in occasione di incontri o partite.

Tale attività interviene, con diverse finalità, a regolare in parte la **relazione pedagogica** esistente fra l'Allenatore/Staff Tecnico ed Atleta e/o Atleti componenti una squadra.

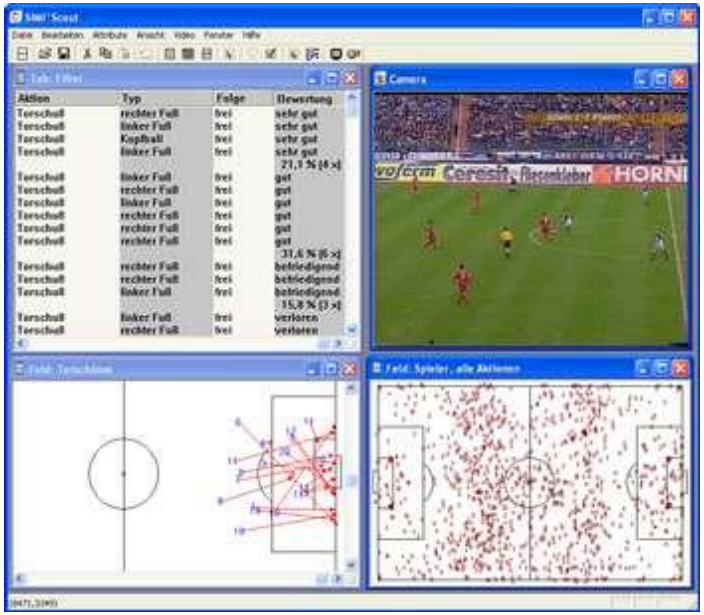
(Ruscello, 2008)



La Match Analysis – definizioni..

"Analisi comportamentale che descrive la prestazione sportiva, codificando le azioni di individui o gruppi in termini specifici utili per la pratica"

(Carlo Castagna, 2003)



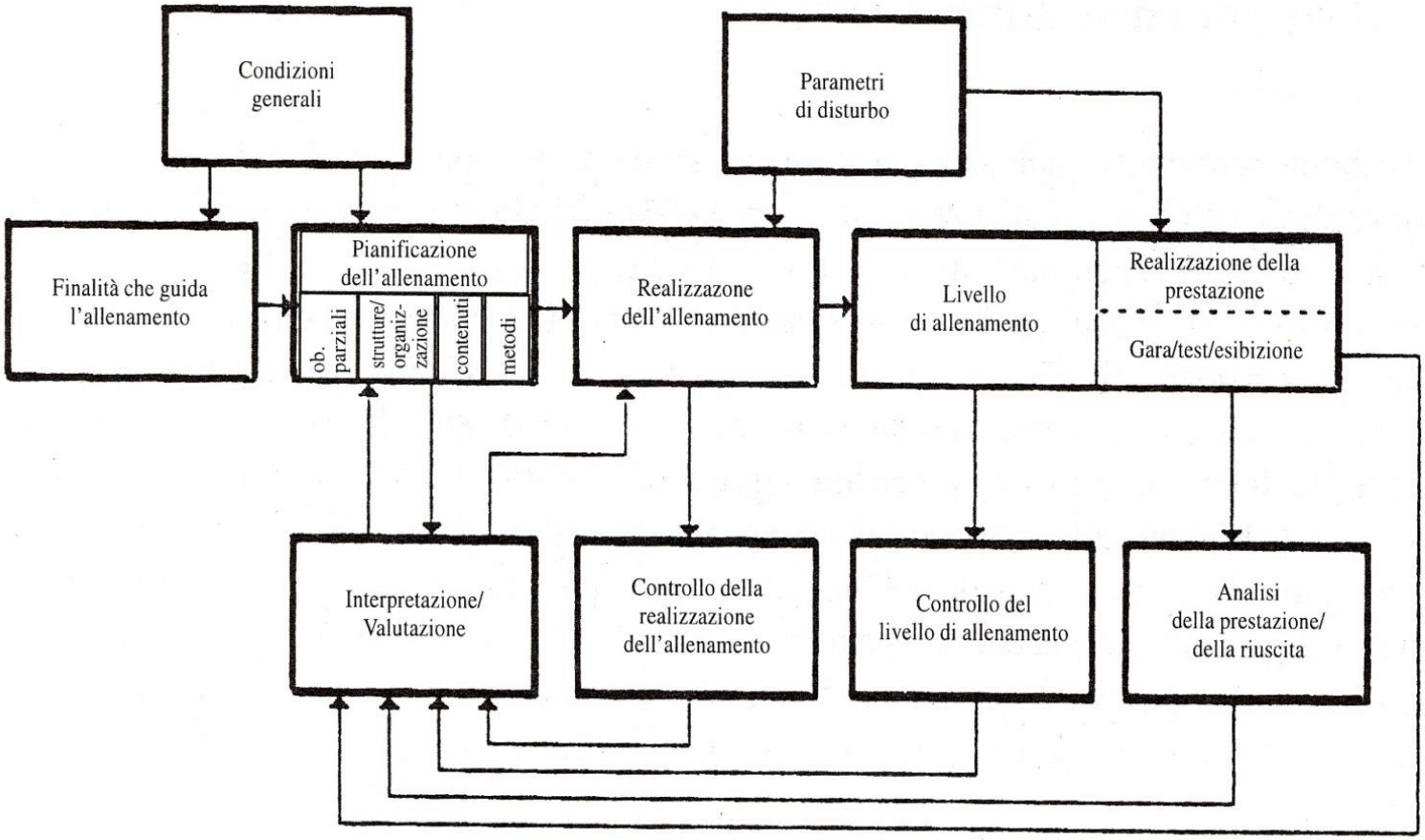
Coaching

- Arte o Scienza che permette di condurre un atleta o un gruppo di atleti a gareggiare in modo efficiente ed esperto. **(Pieron, 1983)**

Il controllo dell'allenamento

- **"Controllo dell'allenamento indica, sinteticamente, la sintonizzazione mirata (a breve e lungo termine) di tutte le misure della sua pianificazione, della sua esecuzione, dei suoi controlli e delle gare, e della loro valutazione , diretti al cambiamento dello stato di prestazione sportiva (cioè dello stato di allenamento) con l'obiettivo di ottenere prestazioni e successi nello sport."**
- *(Carl, Grosser, 1992).*

Il controllo dell'allenamento



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Un po' di storia….

La Match Analisi, ovvero lo studio di una competizione, è sempre esistita…

Alessandro Magno nella battaglia di Isso

La necessità di raccogliere e sistemare "informazione critica" è antica come l'uomo. Tale attività, mirata sin dagli albori della civiltà umana ad una maggiore possibilità di competizione, in senso estensivo, è naturalmente giunta ai nostri giorni applicata in una miriade di situazioni.

Battaglia di Austerlitz

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Se ci si chiede come può esser nata la moderna match analysis? Ovvero, in base a quali necessità? L'ovvia risposta è: essa può considerarsi un'estensione sperimentale dell'analisi della performance di un singolo atleta, ai casi complessi di due atleti che si incontrano, o di un sistema complesso di atleti interagenti fra loro che si incontrano con un altro sistema di atleti.

Match Analisi come scienza multidisciplinare o integrata…

In questo contesto la complessità dell'evento partita ha imposto la nascita di una scienza integrata che si occupa con metodi e tecniche proprie alla definizione dei vari aspetti della competizione che come ben sappiamo è almeno tattica, tecnica e fisica.

Questa scienza integrata che si occupa appunto dell'analisi del gioco, viene chiamata Match Analysis e con tale nome essa viene universalmente riconosciuta.

Alcune considerazioni…

Alla luce delle attuali conoscenze non è pensabile **allenare o condurre gare** di alta prestazione (di livello assoluto o giovanile) basandosi:

1. su **valutazioni soggettive** di quanto "bene" gareggino o si allenino questi atleti;

2. continuare ad utilizzare metodi tradizionali di conduzione del processo di allenamento e di competizione "**passati di generazione in generazione di allenatori**"

Carling, Reilly, Williams; (2009); "Performamce Assessment for Field Sports"; Routledge; USA

La necessità del feed-back

- Tradizionalmente l'intervento degli allenatori si è basato su osservazioni soggettive di quanto gli atleti effettuano durante le loro competizioni.

- Usando metodologie derivate da studi di psicologia criminale sulla validità delle testimonianze oculari, Franks e Miller (1986)[1] hanno dimostrato che i migliori allenatori di livello internazionale hanno una capacità di richiamare al massimo il 30% dei fattori chiave che determinano il successo durante una singola partita.

[1]Franks, I.M. e Miller. G; (1986) "Eyewitness testimony in sport". *Jopurnal of Sport Behavior, 9, 39-45*

La necessità del feed-back

- Rimaneva pertanto una vasta “area oscura” di informazione critica disponibile, che non era propriamente analizzata ed elaborata da parte degli allenatori.
- Ulteriori ricerche nel campo della psicologia dello sport hanno confermato questa lacuna nel complesso processo pedagogico che è alla base dell’interazione allenatore-atleti (Neisser, 1982; Franks, 1993, ecc.).

- Addirittura in un altro studio (Franks, 1993) è stato dimostrato che allenatori esperti, messi in confronto con altri meno esperti, tendevano ad osservare errori o differenze importanti, laddove questi non esistevano.

Si tratta in ultima analisi di veri e propri filtri di osservazione la cui funzione è probabilmente quella di una “euristica” volta alla veloce acquisizione di ciò che si vuole ritenere significativo.

In una recente ricerca, condotta presso alcuni “Top Coaches” contemporanei, sono emerse prove evidenti che tali allenatori avvertono sempre di più come le proprie esperienze personali del processo complessivo di allenamento non siano più sufficienti per garantire lo sviluppo di atleti di elite, e che un allenatore di elite dovrebbe avere adeguate conoscenze scientifiche e metodologiche.

Williams; Kendall; (2007); “A profile of Sport Science Research”; J Sci & Med in Sp., 23: 637-650

Fondamentale per la gestione dello sport di elite è attualmente la capacità di:

1. **acquisire**,
2. **analizzare** e
3. **valutare** informazioni su aree cruciali della prestazione, in almeno tre domini:

1° Dominio = Fisiologico-Condizionale- (Preparatore Fisico/Conditioner)

2° Dominio = Tecnico-Biomeccanico – (Istruttore/Trainer)

3° Dominio = Strategico-Tattico – (Allenatore/Coach)

COACH
COACH

Le funzioni principali della M.A. Madella (2006)

Descrizioni qualitative e quantitative di eventi, corsi tipici o probabili di azione.

Identificazione delle fasi e delle azioni critiche della competizione.

Conoscenza scientifica – comparazione squadre/atleti – evoluzione dei sistemi gioco-gara.

Definizione dei profili dei vincenti (squadre o individui), rispetto ai perdenti e previsione dell'esito ottimale.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Le funzioni principali della M.A. Madella (2006)

Verifica delle percezioni soggettive degli allenatori.

Calcolo di indici di efficacia – efficienza individuali e di squadra

Identificazione di obiettivi di sviluppo e di insegnamento.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Le funzioni principali della M.A. Madella (2006)

Sviluppo di misure tattiche e tecniche di allenamento.

Preparazione fisica (stima del carico interno ed esterno o ricostruzione di situazioni di allenamento condizionanti)

Generazione di database / archivi.

Preparazione psicologica (es. controllo di consapevolezza dei giocatori, capacità di reagire a situazioni critiche, valutazioni).

Fattori limitanti la M.A.

Madella (2006)

Non si sa molto su come e quanto gli allenatori usino la Match Analisi

Per es. prevale un'analisi ricorrente di basi di dati o ci si limita all'analisi dell'ultima partita?

Ritardo culturale: sofisticate tecnologie per informazioni ed usi piuttosto tradizionali (lo scout finale a fine match...)

Fattori limitanti la M.A.

Madella (2006)

Il trattamento dei dati è spesso assai semplice (solo statistiche descrittive) e non sono utilizzati pienamente tutti i possibili strumenti di analisi dei dati.

Information overload e gap culturale

Compromesso tra semplicità e potenza.

Fattori limitanti la M.A.

Madella (2006)

Rapporto con i dati di allenamento.

Rischi di ipersemplificazione dei fattori che predicono il successo.

Non risolve necessariamente tutte le distorsioni dei processi osservativi abituali, anzi potrebbe accrescerle grazie ai sistemi di ricerca delle sequenze memorizzate o dei loro esiti (statistiche).

Non risolve necessariamente tutte le distorsioni dei processi osservativi abituali, anzi potrebbe accrescerle grazie ai sistemi di ricerca delle sequenze memorizzate o dei loro esiti (statistiche).

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

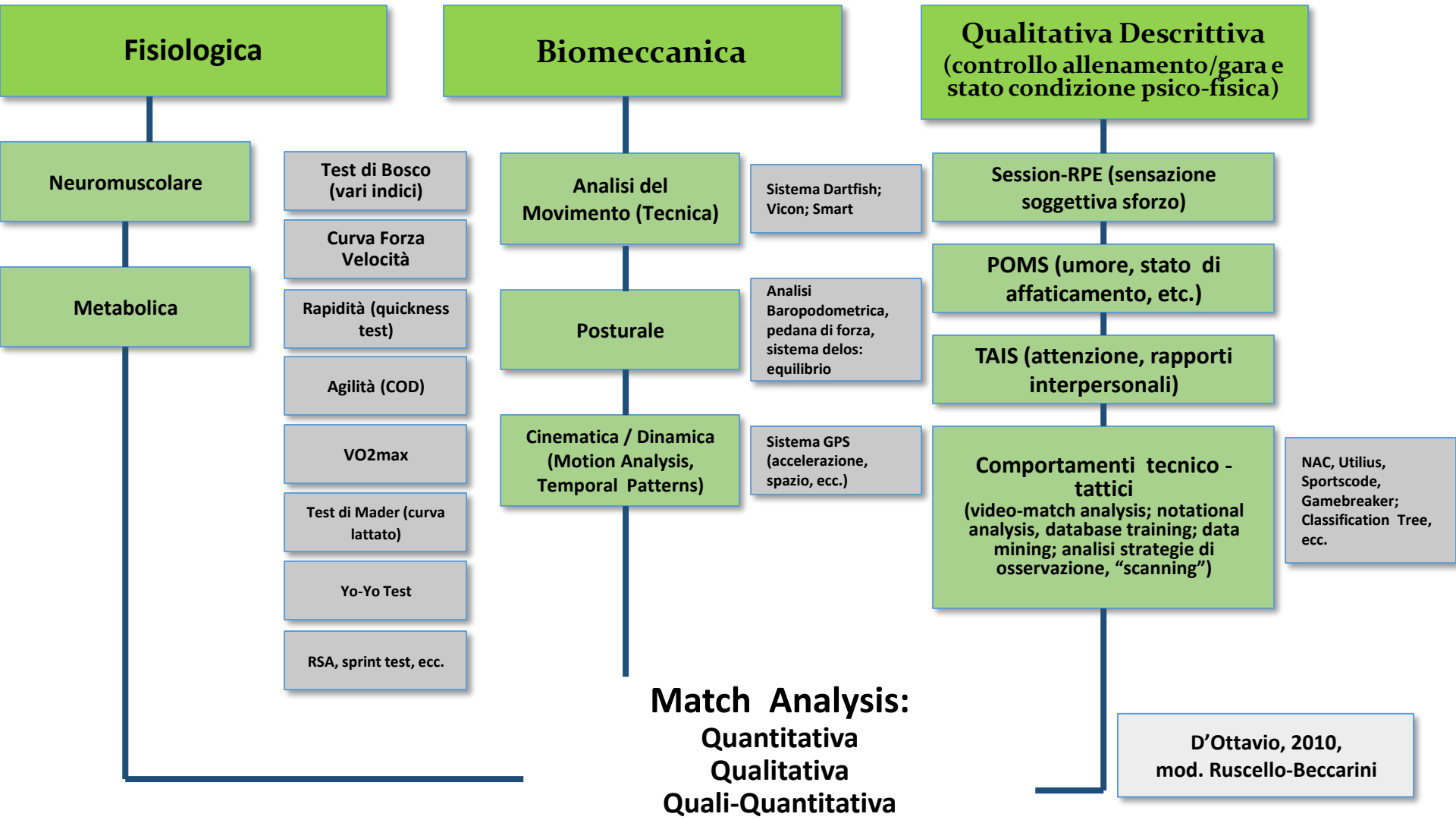
Fattori limitanti la M.A.

Madella (2006)

Questioni di potere (non conferma dell'allenatore, leadership di giocatori, reazioni ostili dei giocatori)

Gli Strumenti di Valutazione nei Team Sports

protocolli principali per gli sport di squadra (Università di Roma "Tor Vergata")



La Match Analysis nei Team Sports

Negli ultimi anni l'interesse per le procedure di **Match Analysis**, negli sport di squadra o negli sport di situazione in generale, è molto cresciuto, grazie anche a una **possibilità d'impiego e semplificazione tecnologica** che hanno messo a disposizione, sempre più a basso costo, una **grande quantità d'informazioni** riguardanti la gara, investigata nei suoi diversi domini

(Hughes, Franks 2004; Carling et al. 2005; Sacripanti 2007; Ruscello 2008; Carling et al. 2009)

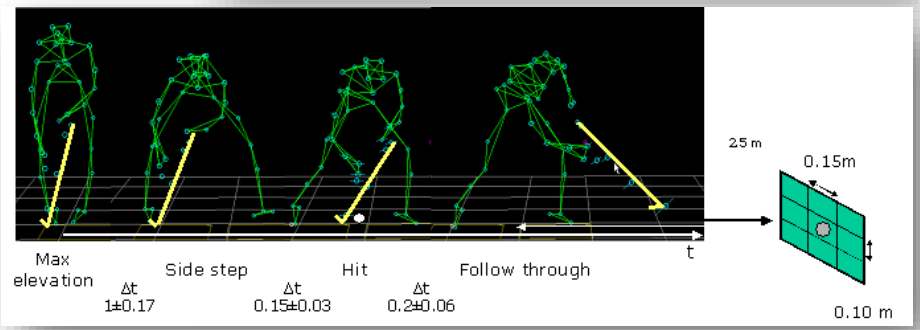
TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

il fisiologico-condizionale

(Match Analisi di 1° livello)

il tecnico-biomeccanico

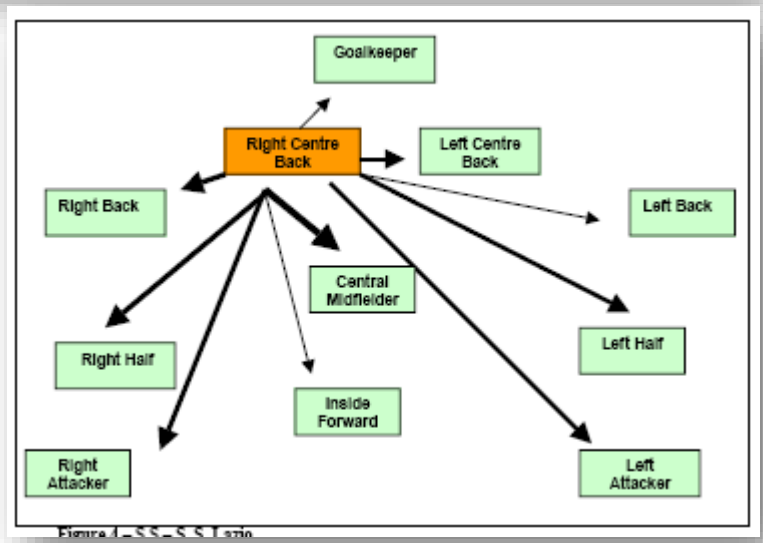
(Match Analisi di 2° livello)



il tattico-strategico

(Match Analisi di 3° livello)

(Sacripanti (2007)



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

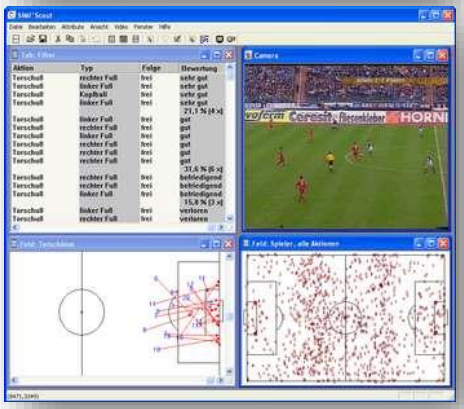
La Match Analysis: i momenti di applicazione

Match analisi nella preparazione pre-gara.

Match analisi della prestazione durante la gara

(real time).

Match analisi della prestazione dopo la gara.



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Una teoria degli eventi…

Ruscello, 2012

Dominio delle Anticipazioni

Obiettivo: $\Delta t_A \rightarrow \infty$

Dominio delle Reazioni

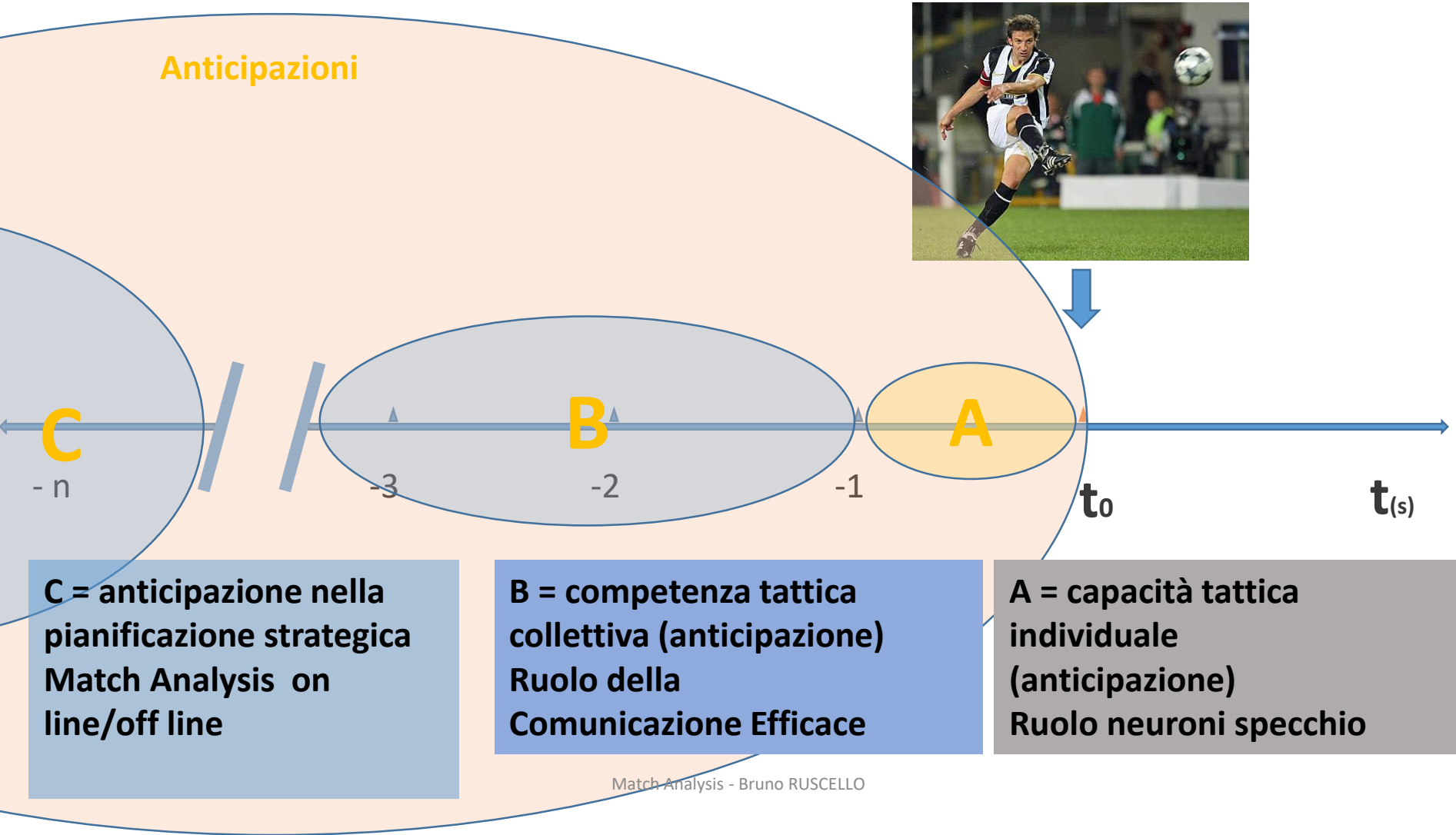
Obiettivo: $\Delta t_R \rightarrow 0$

t_{A1} t_0 t_{R1} t

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Gli orizzonti temporali…

Ruscello, 2012



C = anticipazione nella pianificazione strategica Match Analysis on line/off line

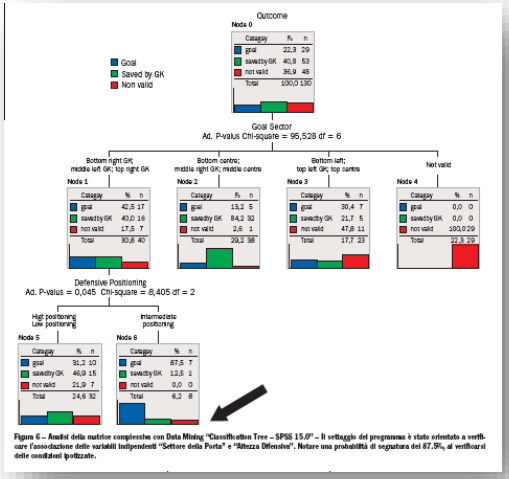
B = competenza tattica collettiva (anticipazione) Ruolo della Comunicazione Efficace

A = capacità tattica individuale (anticipazione) Ruolo neuroni specchio

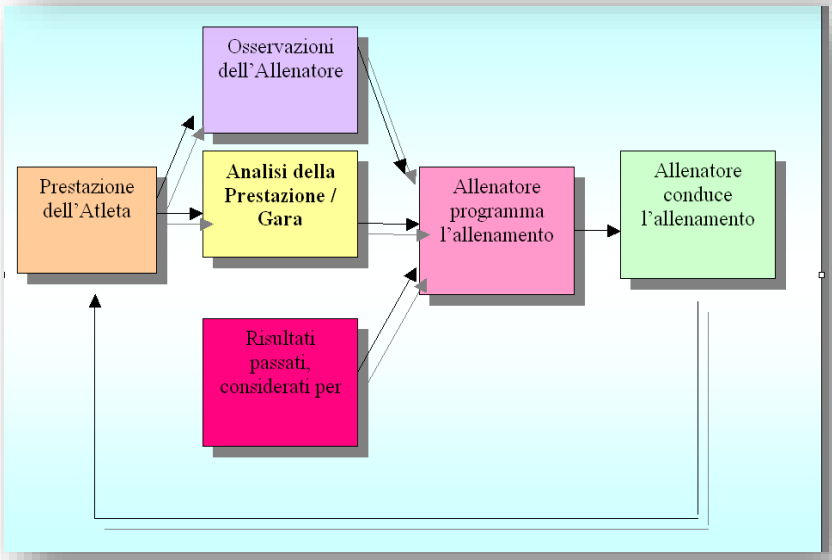
TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Una delle **finalità principali** dei processi di **Match Analysis** condotti in **tempo reale** (Gatterer et al. 2010) è quella di portare alla conoscenza dell'allenatore e agli atleti impegnati in gara, le **informazioni cruciali** che concorrono a sostanziare i **processi decisionali** necessari per affrontare, in senso **strategico-tattico**, le situazioni di gioco in corso di svolgimento, utilizzando quindi tali informazioni elaborate, come possibili **"predittori efficaci"** di prestazione (Brettschneider1990; Solieman 2006; Ruscello 2008; Raab, Laborde 2011).

.



Si tratta di un complesso **processo psicopedagogico**, che coinvolge l'**allenatore** e il suo staff (Ruscello et al. 2010) e gli **atleti impegnati in gara** e ha per oggetto l'**estrazione veloce dell'informazione** pertinente da un contesto semantico specifico (Declerck, De Brabander 2001) e una veloce attivazione dei **processi di formazione della decisione tattica** (Garland, Barry 1991; Del Villar et al. 2007; Araujo et al. 2010), che vengono poi seguiti dalla esecuzione effettiva di una risposta motoria visibile, in un ciclo iterativo che prevede inoltre l'intervento continuo dei sistemi di retro-informazione o feedback (Magill 1993).



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Quale relazione lega l'allenatore (in panchina) e l'atleta (in campo) durante lo svolgimento di una partita?

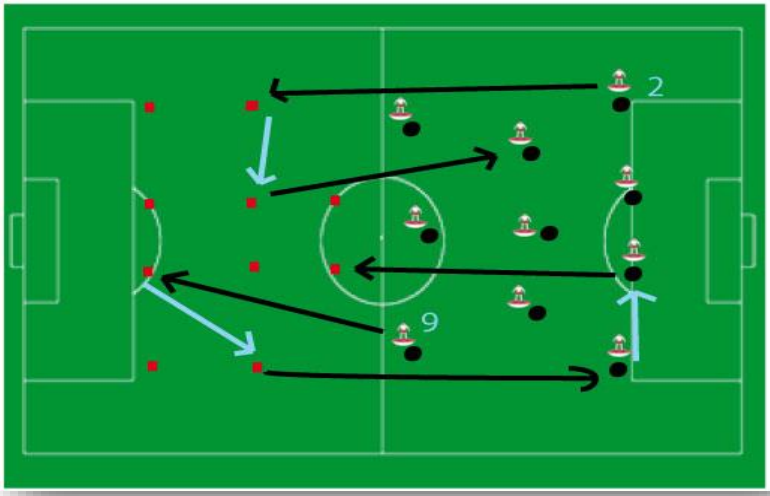
ANDRE VILLAS-BOAS

FRANCESCO TOTTI

È una relazione basata essenzialmente sulla capacità di **supporto e sostegno psicologico ed "affettivo"** del coach alla propria squadra (**funzione esterna**) o dobbiamo considerare il **coach come parte integrante** della squadra stessa (**funzione interna**) impegnato quindi in prima persona nella competizione, secondo le modalità che il regolamento consente?

La **funzione dell'allenatore nella conduzione della gara** è stata oggetto di molti studi e ricerche (Franks, Miller, 1986; Piéron 1989), fornendo un **range di possibili interpretazioni** del ruolo che vanno, disposte in un continuo, dalla percezione di questa funzione come quella di un **"semplice testimone durante la gara"** a quella di un **"atleta aggiunto"** della squadra, che "compete" durate la partita, come un **"giocatore con funzioni speciali"**, quelle dello stratega e del tattico.

In alcuni **Team Sports** (o giochi di squadra) come l'Hockey, l'Allenatore durante la gara assolve la delicata funzione di "conduzione" strategica e tattica generale attraverso gli strumenti propri che il regolamento gli consente: **l'osservazione, la comunicazione, il sostegno motivazionale e psicologico, l'intervento diretto sulla composizione del team in campo** (le sostituzioni, che in questo sport sono continue) e **l'indicazione di alcuni pattern strategici alternativi a quanto previsto in sede di pianificazione strategica generale pre-gara** (possiamo definirli "aggiustamenti in corso d'opera…").



Tralasciando in questa sede la funzione di supporto agonistico e motivazionale che l'allenatore comunque svolge durante le fasi della partita, incentreremo il focus di questo intervento su alcuni ausili che l'attuale
tecnologia può già mettere a disposizione dell'allenatore per quanto attiene alla conduzione
strategica della gara, inserendolo
nel corso di quanto indicato dall'ottimo **prof. Dal Monte già negli anni '80**, quando dichiarava, che era giunto il tempo di dare "**nuovi occhi agli allenatori**" (Dal Monte 1982).

Già in quegli si iniziò presso la Scuola dello Sport del Coni una serie di studi finalizzati alla produzione di sussidi informatici idonei a fornire, già durante la partita di Hockey, un ausilio di tipo **quanti-qualitativo** alla conduzione strategica della squadra impegnata
in competizione. Il prototipo di tale sussidio si chiamava **HockeyStat**, (Ruscello,1984) ed era un programma grafico-statistico, compilato in BASIC, che permetteva di tenere sotto controllo alcune situazioni tecnico-tattiche osservate, in relazione al tipo **(event-recording)** o ai tempi campionati di osservazione **(time sampling)**, alla frequenza ed efficacia degli eventi analizzati (**indici di efficacia**), ponendo il tutto in relazione alla posizione spaziale **(positional analysis)** in cui l'evento osservato si svolgeva.

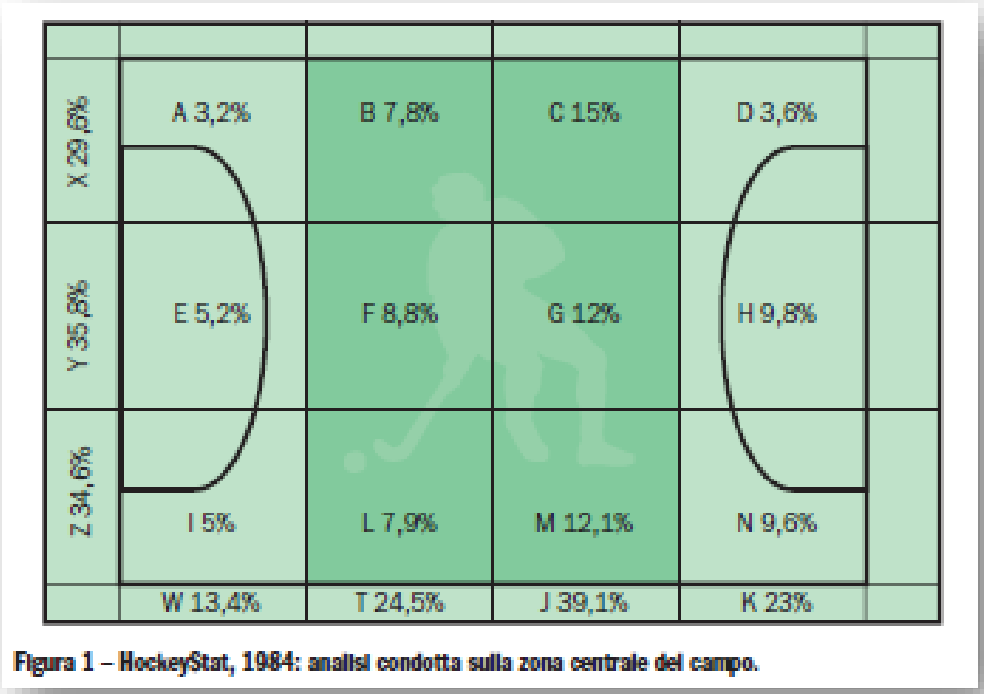
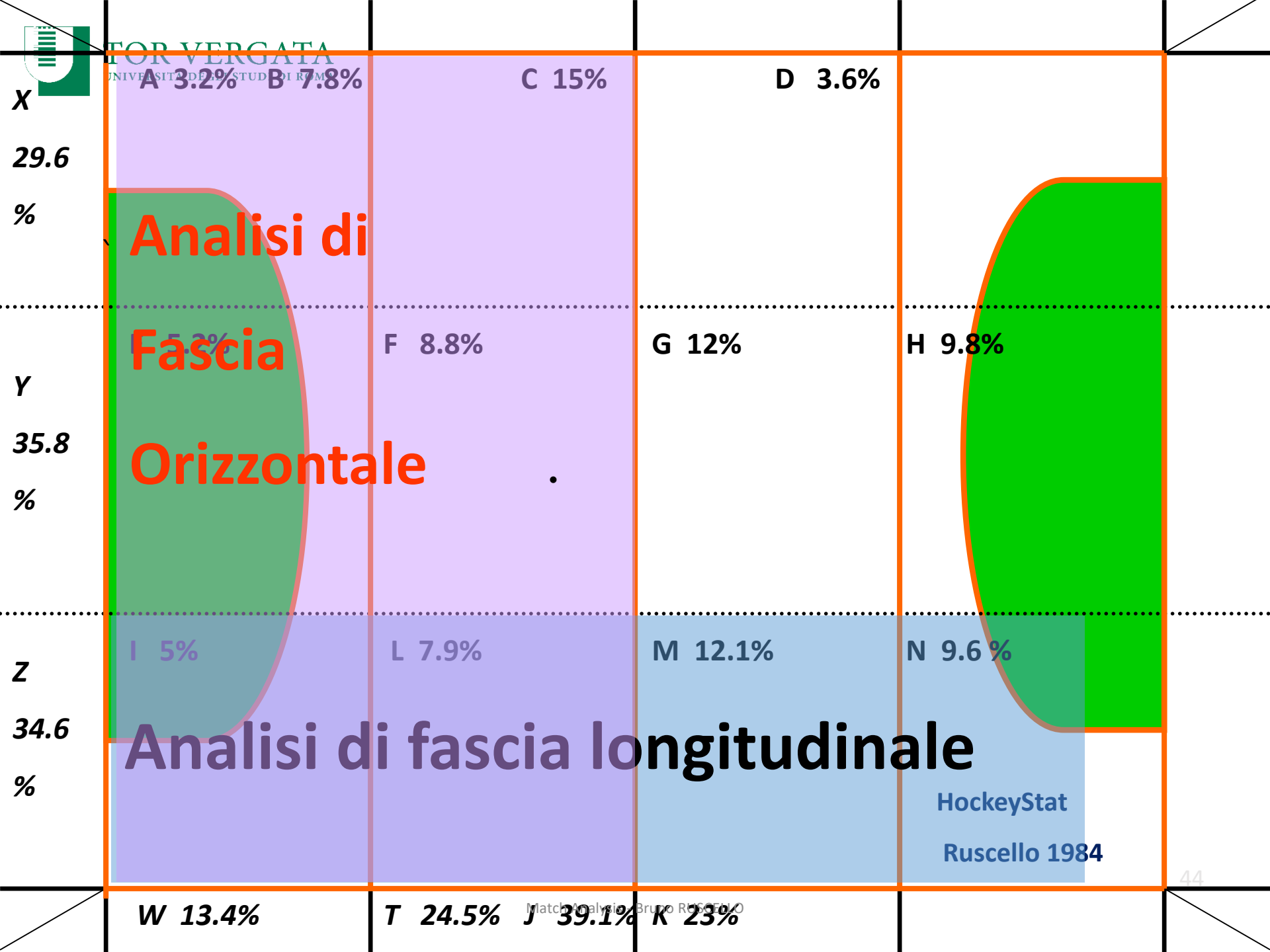
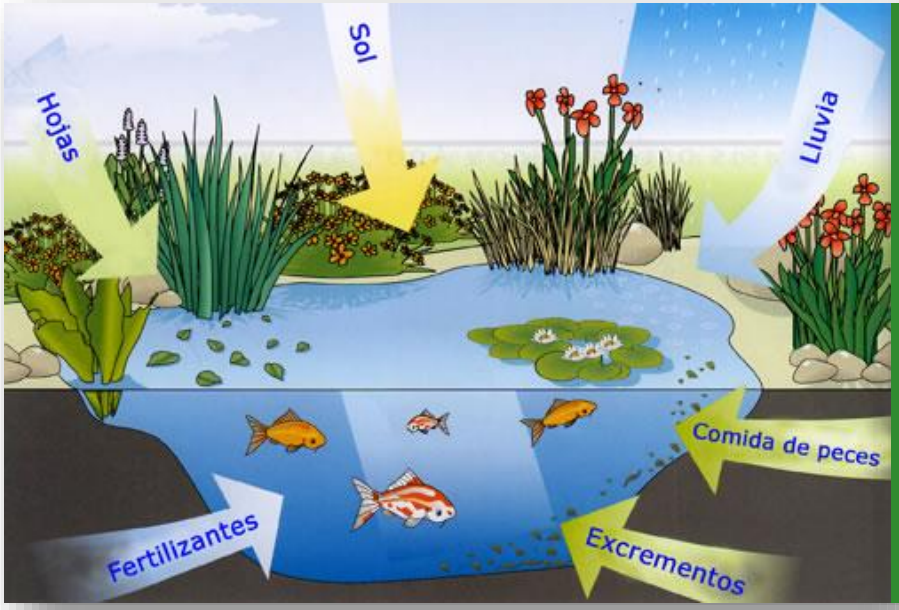
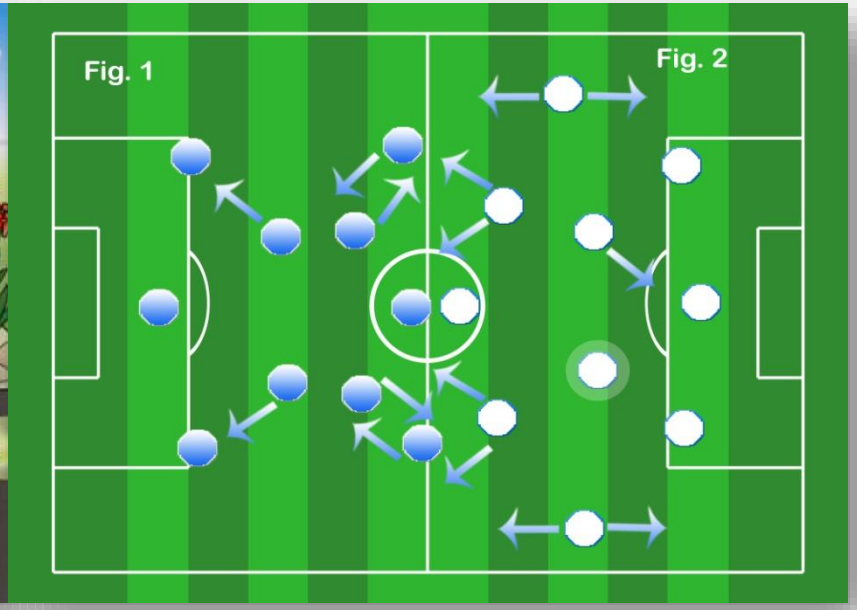


Figura 1 – HockeyStat, 1984: analisi condotta sulla zona centrale del campo.


TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA
A 3.2%
B 7.8%
C 15%
D 3.6%
X
29.6
%
Analisi di
Fascia
Orizzontale
F 8.8%
G 12%
H 9.8%
Y
35.8
%
I 5%
L 7.9%
M 12.1%
N 9.6 %
Z
34.6
%
Analisi di fascia longitudinale
HockeyStat
Ruscello 1984
W 13.4%
T 24.5%
J 39.1%
K 23%
Match Analysis Bruno RUSCELLO

Con questo intervento vogliamo richiamare l'attenzione su uno specifico segmento della complessa interazione che coinvolge l'allenatore e
la sua squadra, impegnata nello svolgimento di una competizione e che può essere sintetizzato nel costrutto ***"del trattamento della informazione ecologica o rappresentativa".***





Si vuole intendere con ciò, quella prassi che pone in **relazione l'informazione tecnico-tattica** fornita durante il corso della gara (real-time), **la possibile risposta in efficacia delle indicazioni fornite,** basate su elementi predittivi legati alla estrazione veloce ed esperta di significati dal contesto gara (Garland1991) e il generico **sostegno psicologico**, che di norma l'allenatore fornisce ai suoi atleti durante la gara stessa. Per sintesi tale prassi viene definita di norma la ***"conduzione della gara"***.

Con il concetto “**informazione ecologica o rappresentativa**”,

inserito in questo specifico contesto, si intende descrivere

un processo di **ricerca-elaborazione-passaggio di informazioni** strettamente

connesso al “sistema” (o “ecosistema”) di

gioco considerato, nel tempo di gara

effettivo (real-time) identificato e connotato

dalle peculiari interazioni esistenti fra

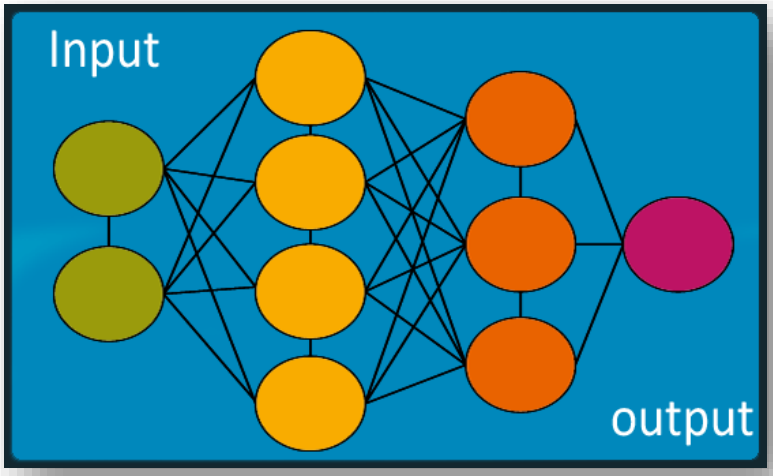
le strutture topologiche proprie, i domini

temporali e regolamentari, fisiologici, biomeccanici

e tattico-strategici coinvolti.

(Sacripanti 2007; Russell, Kingsley 2011;

Pinder et al. 2011).

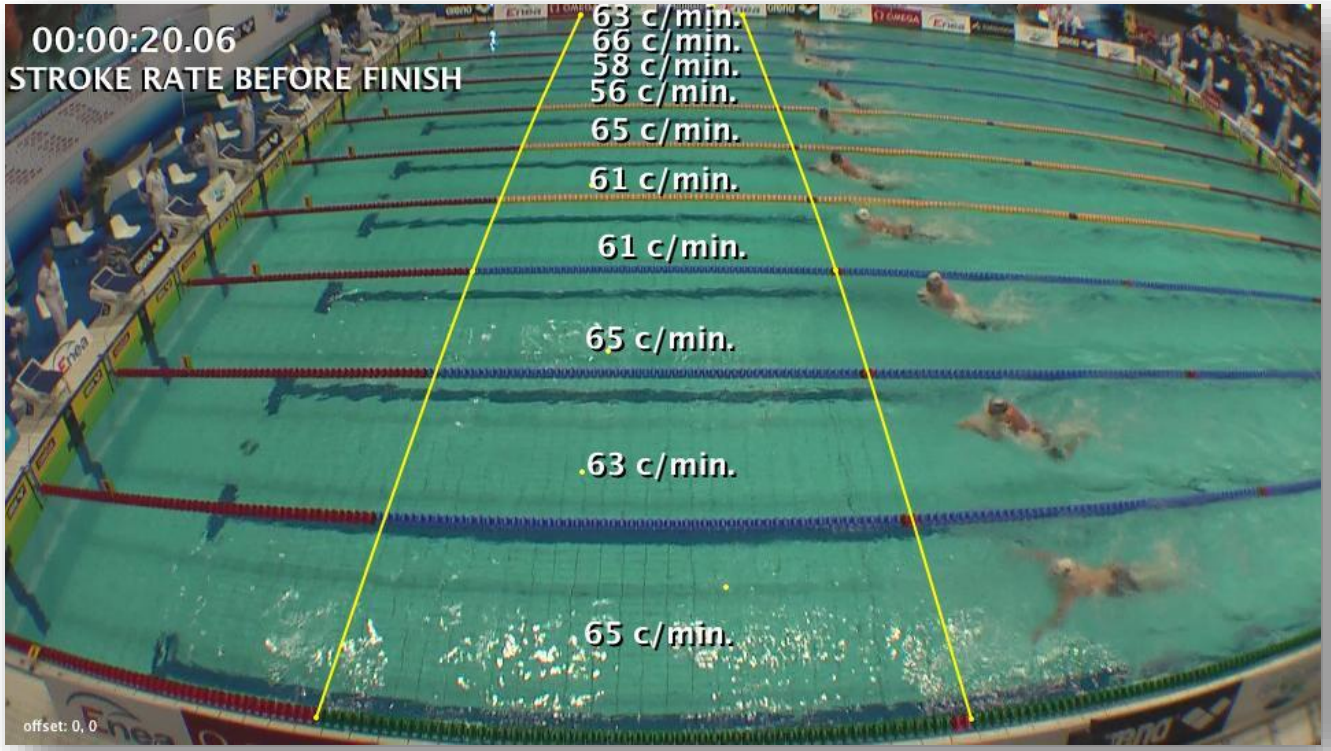


In questo senso il **trattamento dell'informazione** ed **i processi decisionali** attivati durante una gara (Kioumourtzoglou et al. 1998; Guillot, Collet 2004; Arruza et al. 2009), relativi agli aspetti di **gestione tattica e strategica delle situazioni competitive**, sono senz'altro fra i **temi chiave** ritenuti fondamentali da coloro che si occupano in senso professionale di allenamento e di psico-pedagogia sportiva (O'Connor et al. 2001; Lee, Solmon 2005; Chow et al. 2006; Pinder et al. 2011).

Un argomento molto avvertito è il **ruolo svolto dall'Allenatore prima, durante e dopo lo svolgimento della gara**, e in particolare quello della influenza che alcune sue decisioni, adottate sul piano **strategico e tattico complessivo**, possano rivestire nella economia complessiva del gioco specialmente quando si tratta di inferire, da dati esperienziali o da analisi condotte allo scopo, quelli che potrebbero essere gli **sviluppi più probabili** dei corsi di azione durante la competizione.

Notevoli applicazioni in questo senso, basate sull'utilizzo di **video feedback** sono state descritte in letteratura.

(Boschker, Bakker 2002; Hodges et al. 2003; Hughes et al. 2004; Gabbett et al. 2008; Parrado et al. 2010; Stokes et al. 2010).



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

ITALIAN JOURNAL OF SPORT SCIENCES
Università degli studi L'Aquila

MATCH ANALYSIS AND RELATED PROFESSIONAL PROFILES

Bruno RUSCELLO[1-2-3], Andrea CIUFFARELLA [1], Luca RUSSO [1]

[1] Human Movement and Sport Sciences Faculty, University of L'Aquila
[2] Faculty of Medicine, Sport Sciences Dep. University of Rome Tor Vergata
[3] Federazione Italiana Hockey

Correspondence:
Bruno Ruscello
Via dei Della Bitta, 41
00148 Roma
b.ruscello@tin.it

Case Study 1

"Match Analysis and related professional profiles"
di Ruscello B., Ciuffarella A., Russo L.
Italian Journal of Sport Sciences Numero Unico 2009-2010

Le figure professionali della Match Analysis

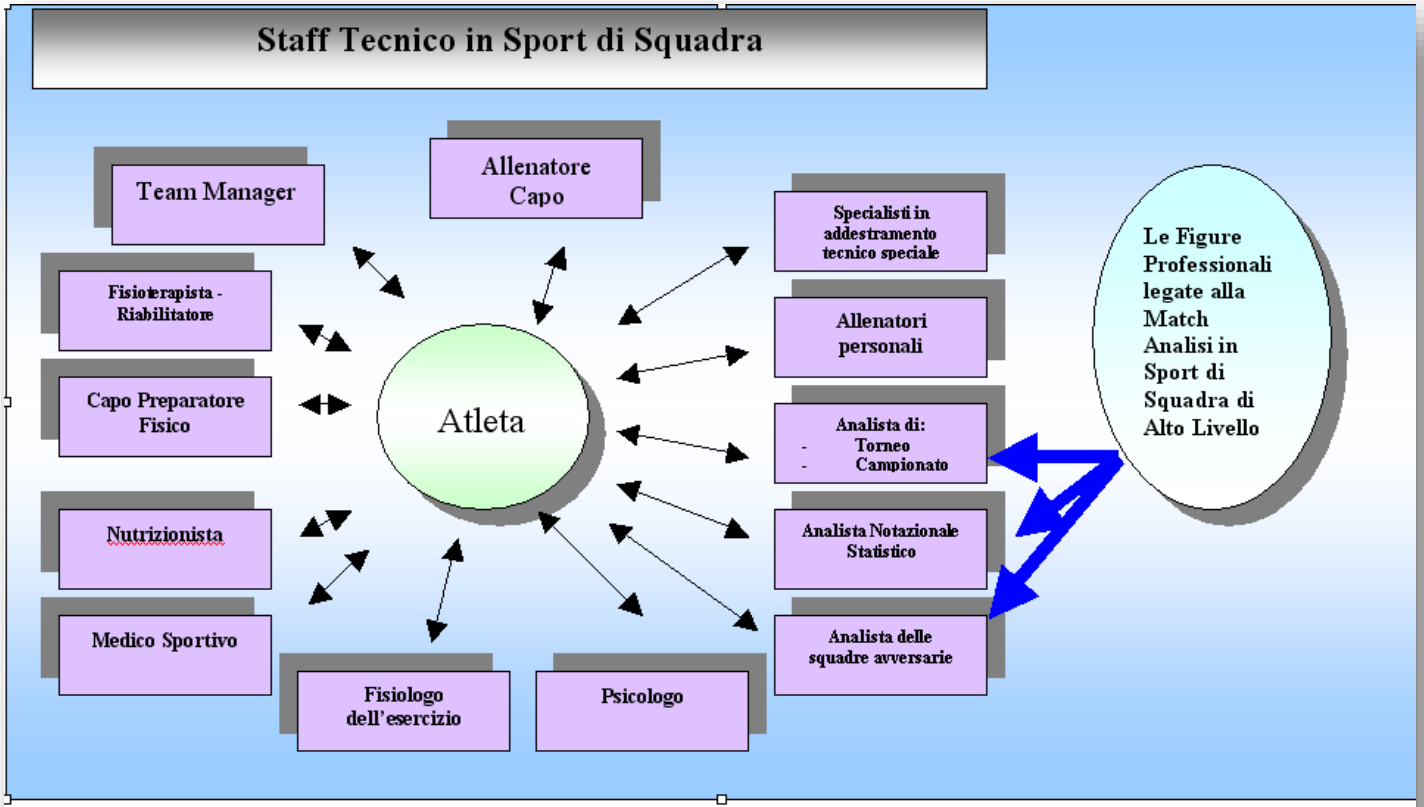


Figura 2 - Struttura di uno Staff Tecnico di Alto Livello. Notare la presenza di almeno tre figure professionali riferibili alla Match Analisi. Proposta di Franck Dick, 2006.

Una domanda ….

Esiste lo spionaggio sportivo?

Il problema etico…

Statuto del Comitato Olimpico Nazionale Italiano

Art. 32 – Tecnici sportivi

1. I tecnici, inquadrati presso le società e le associazioni sportive riconosciute, o comunque iscritti nei quadri tecnici federali, sono soggetti dell'ordinamento sportivo e devono esercitare con lealtà sportiva le loro attività, osservando i principi, le norme e le consuetudini sportive, tenendo conto in particolare della funzione sociale, educativa e culturale della loro attività.

2. I tecnici devono esercitare la loro attività in osservanza delle norme e degli indirizzi del CIO, del CONI e della Federazione sportiva nazionale o Disciplina sportiva associata di appartenenza, osservando altresì le norme e gli indirizzi della competente Federazione internazionale, purché non in contrasto con le norme e gli indirizzi del CIO e del CONI.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

ABSTRACT

In this pilot study the authors examined the possible fields of intervention related to the Match Analysis procedures in Team Sports training methodology and the professional profile of the Match Analyst, whose relevance is gradually increasing within the coaching staffs of high level teams. They also focused on the possible education and the required training aspects of such a profile, investigating some relevant attitudes of the Sport Sciences students at the University of L'Aquila (Italy), through a structured questionnaire, designed by the authors.
The collected data, statistically processed, provided basic information, suitable to design possible curricula, aimed at training the future Match Analysts.
The relevant statistics are provided.
The expectations showed by the interviewed students witness the perceived relevance of this issue and suggest the need of deeper considerations within the Academic governing bodies, in order to effectively respond to this specific demand of qualification.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Rugby Sevens

Match Analysis di 1 ° livello

Fisiologico-Condizionale

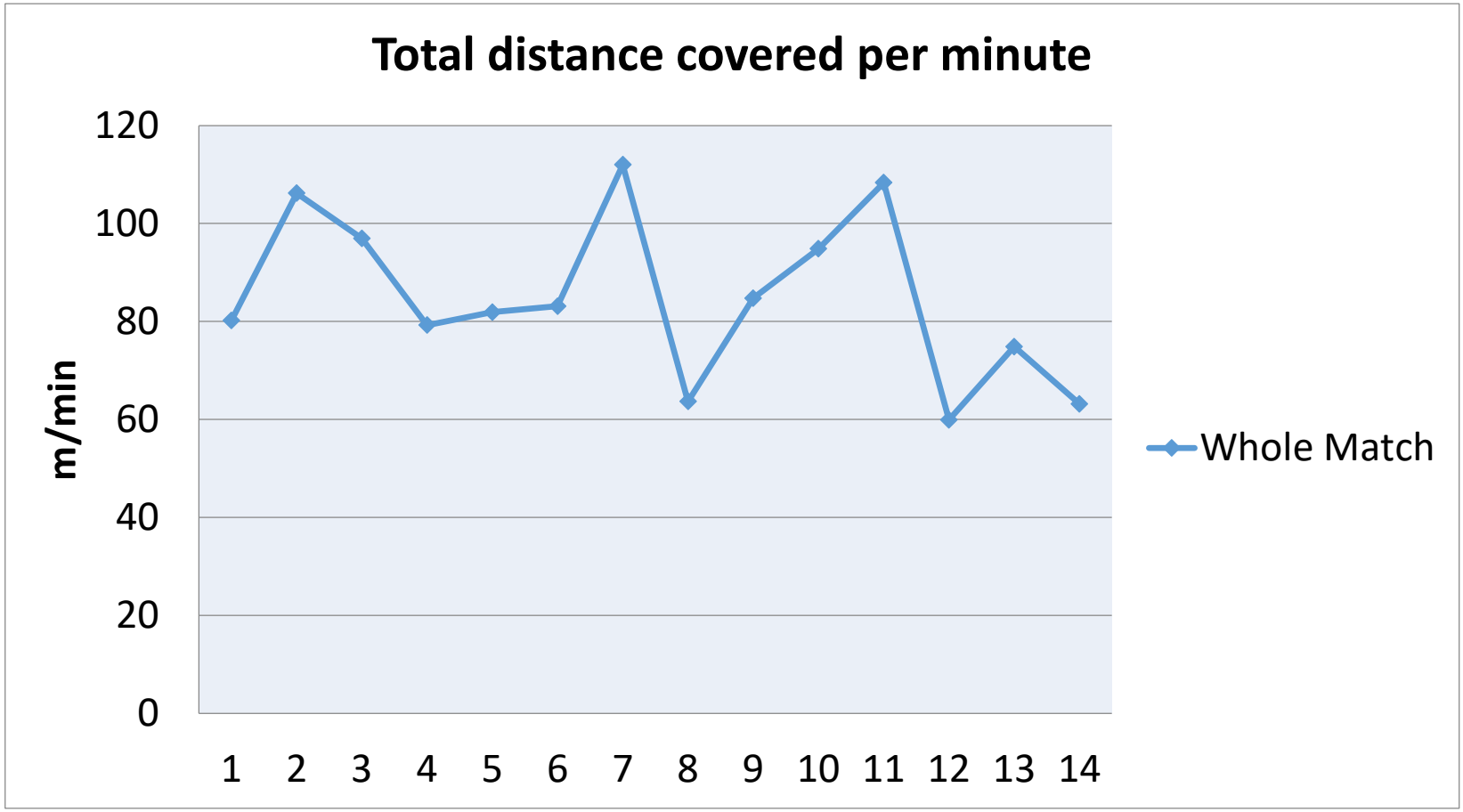
Case Study 2

“Temporal patterns in Rugby Sevens”
di Grantelli G., Gabbett T., D’Ottavio S., Briotti G., Padulo J, Buglione A. e Ruscello B.
Accepted by the Journal of Strenght Conditioning and Research - 2013

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Rugby Sevens

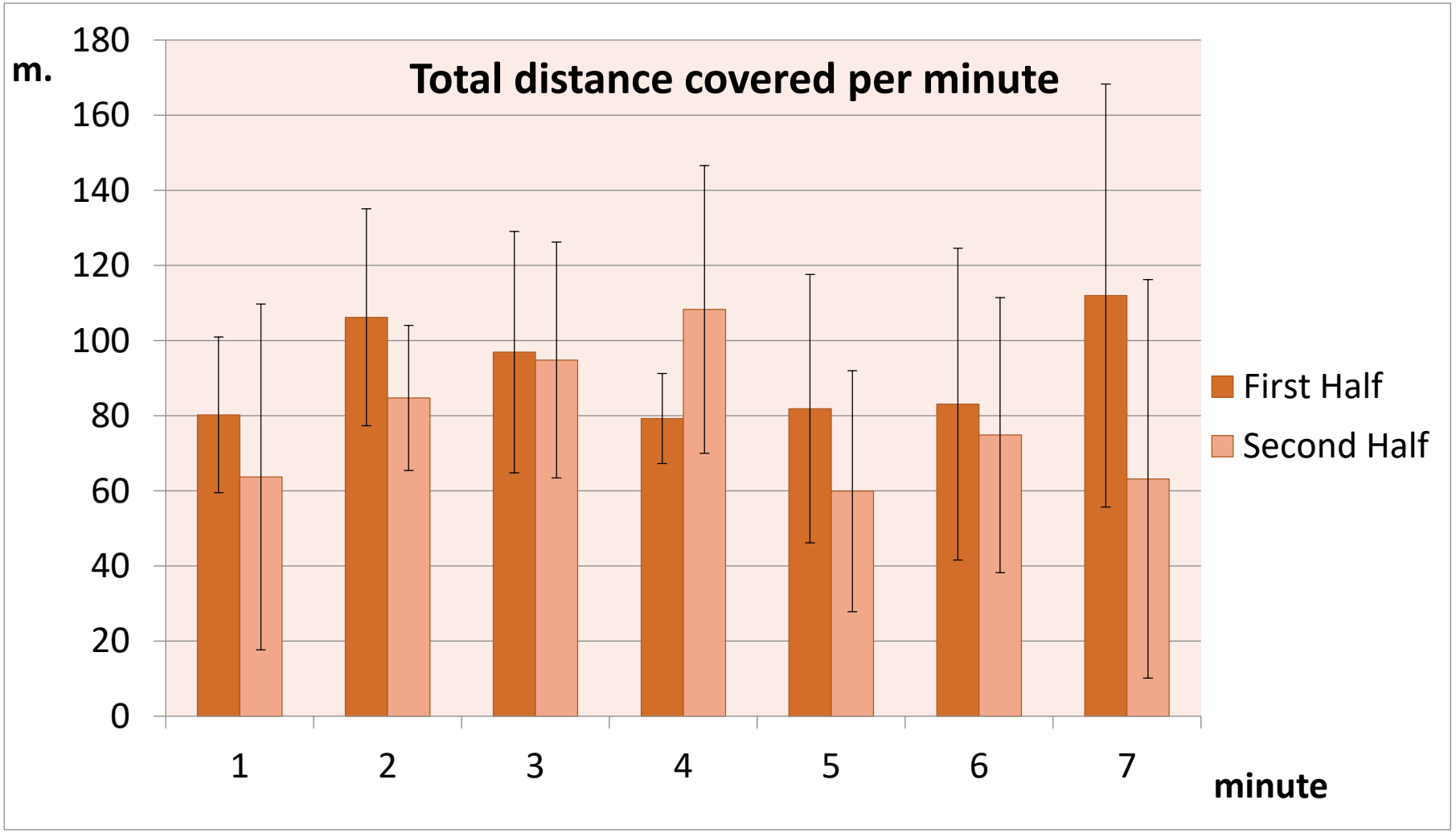
(Granatelli, D'Ottavio, Briotti, Ruscello – in press)



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Rugby Sevens

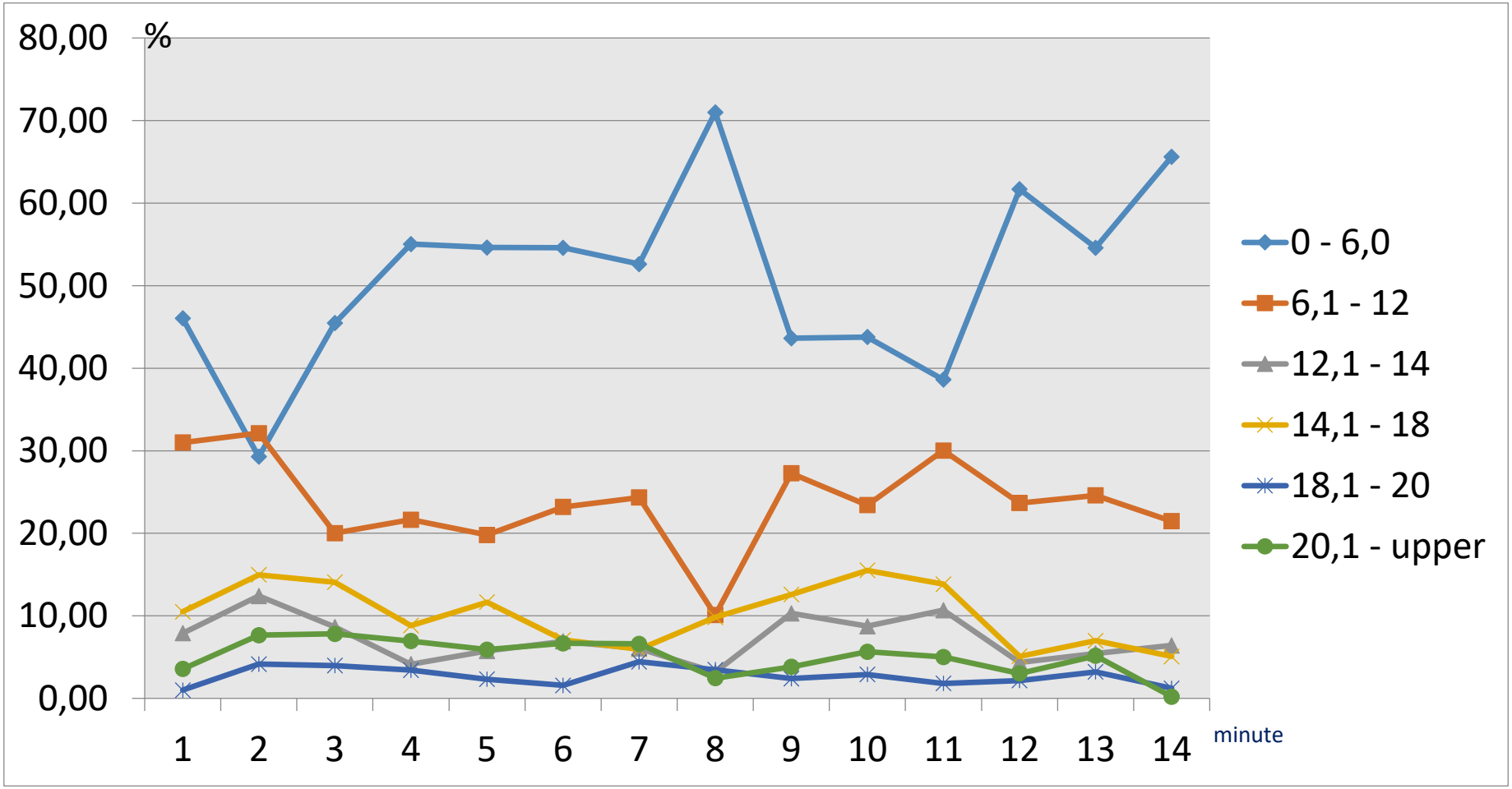
(Granatelli, D'Ottavio, Briotti, Ruscello, – in press)



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Rugby Sevens

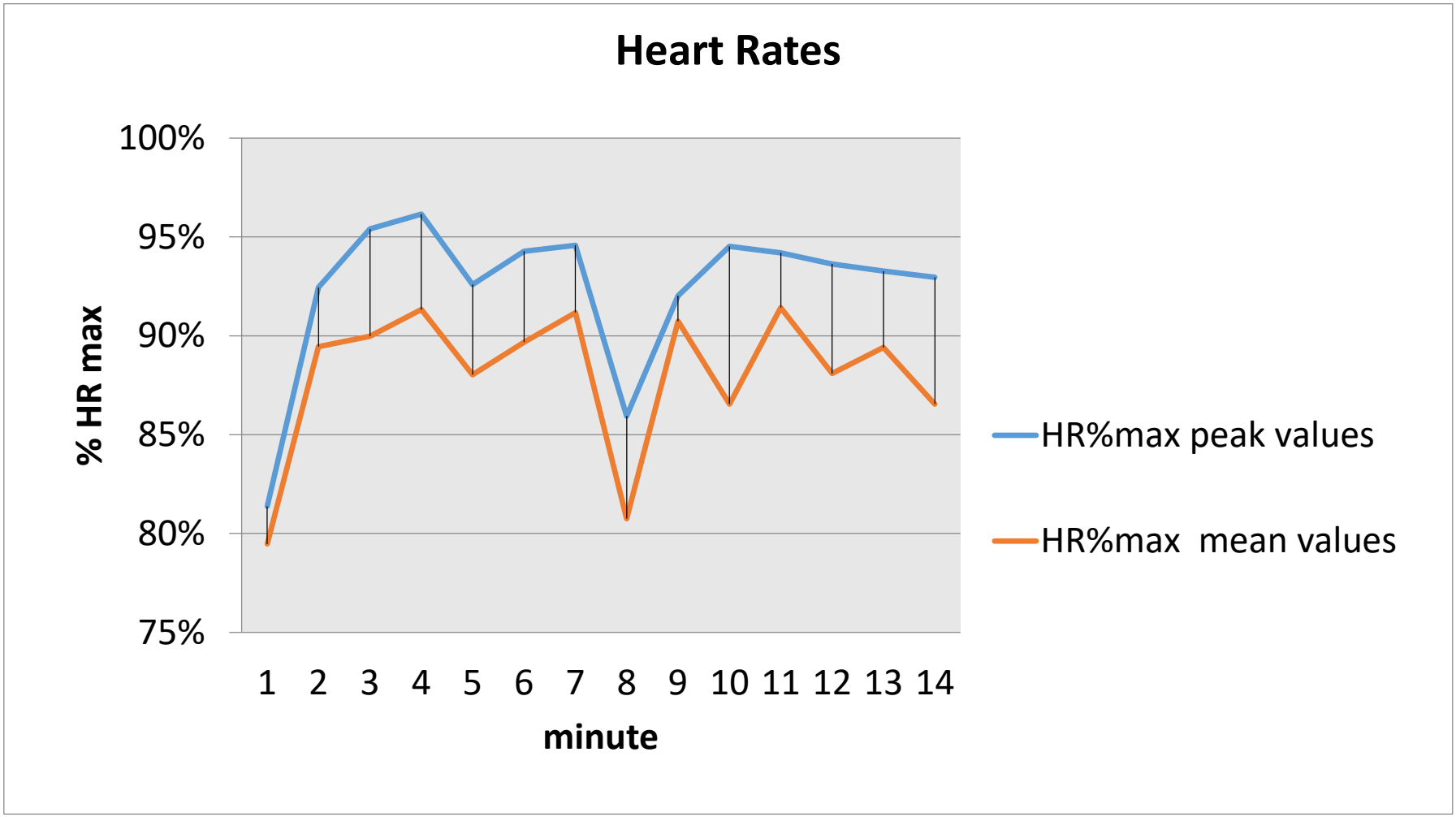
(Granatelli, D'Ottavio, Briotti, Ruscello – in press)

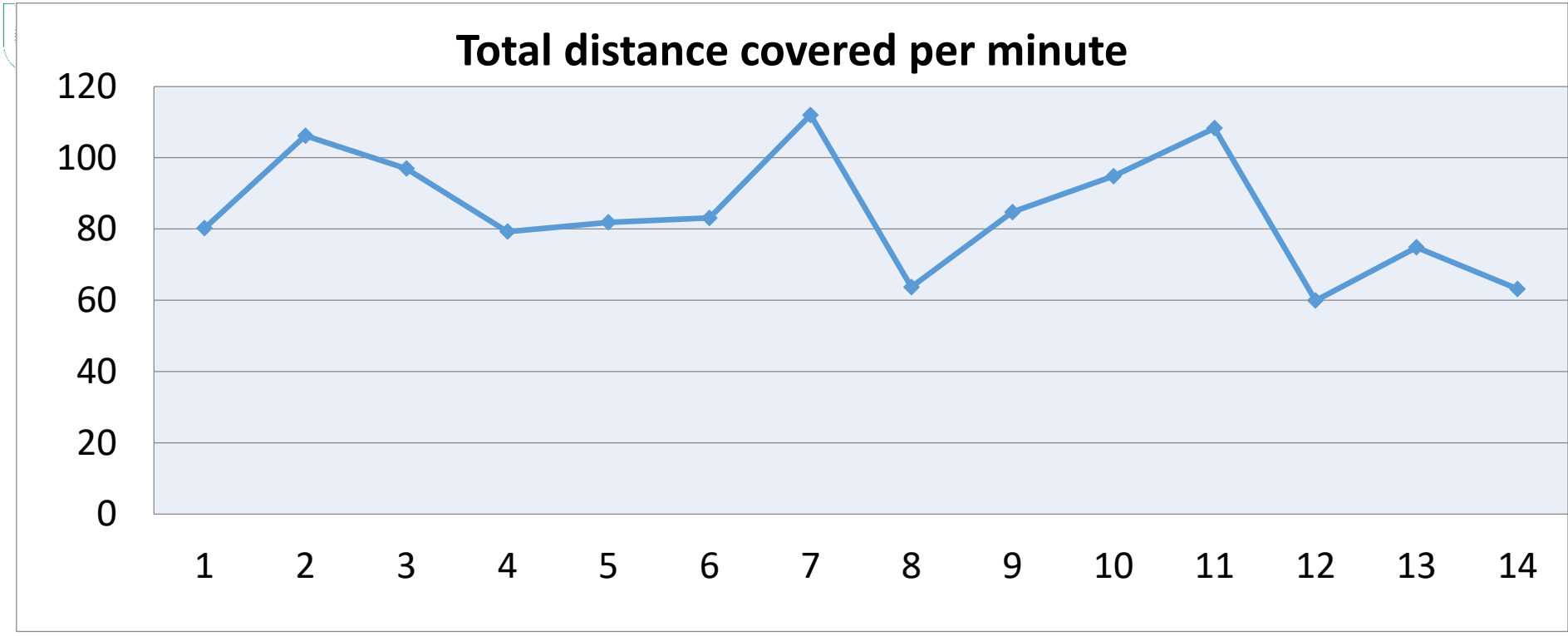


TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Rugby Sevens

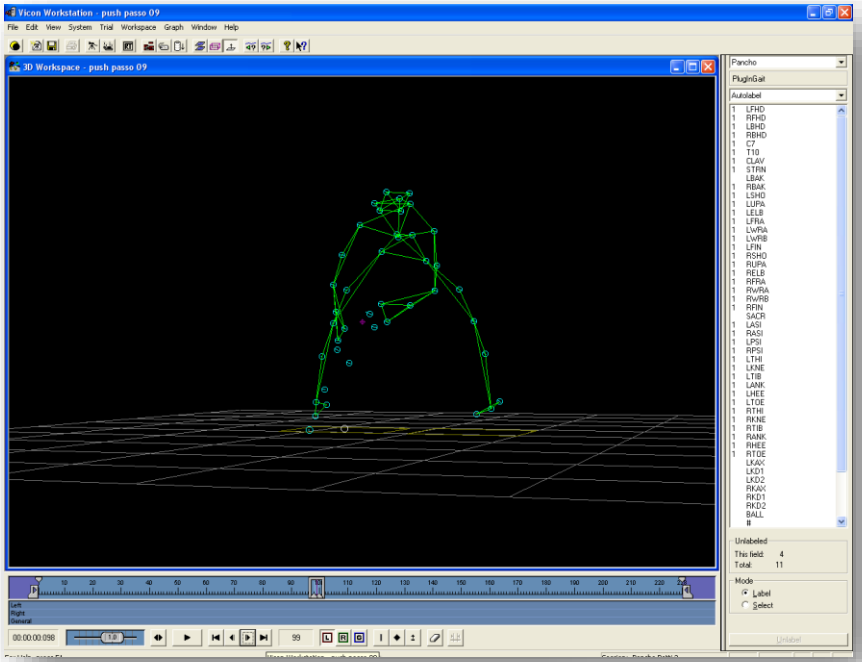
(Granatelli, D'Ottavio, Briotti, Ruscello – in press)





	1 fase (1-2 minuto)	2 fase (3-5 minuto)	3 fase (6-7 minuto)	4 fase - ripresa (8-10 minuto)	5 fase (11-14 minuto)
Temi ricorrenti Cinematici e Fisiologici	Avvio Intenso	Fase di mantenimento	Finale in crescendo	Ripristino dei livelli iniziali e aumento progressivo	Calo importante
Consigli di gestione	Riscalda-mento adeguato	Applicazione dei piani strategici	Ricerca del risultato	Riadattamento ed Applicazione dei piani strategici ad alta velocità	Gestione della fatica Economia della gara (tasso di rischio)

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA



Hockey su Prato

Match Analysis di 2 ° livello

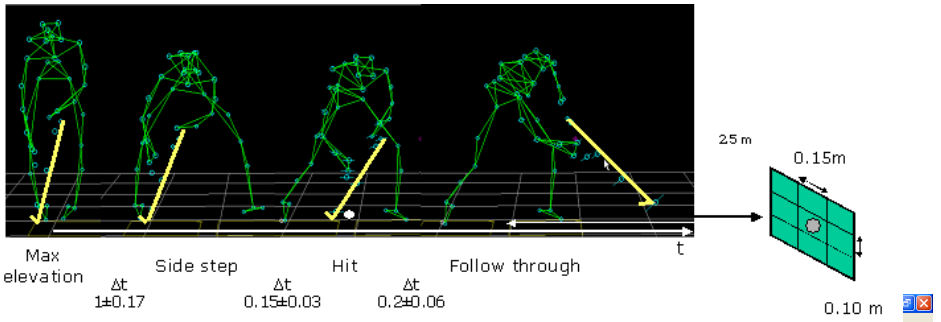
Tecnico-biomeccanico

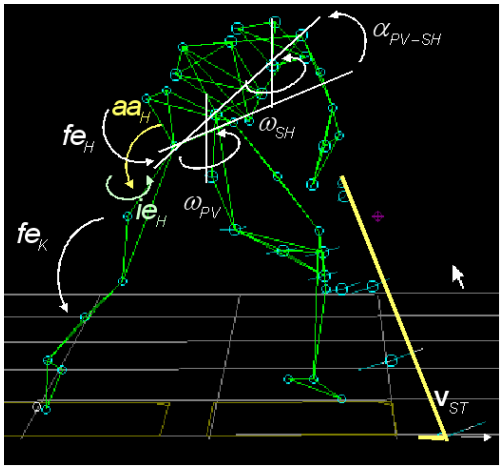
Case Study 3

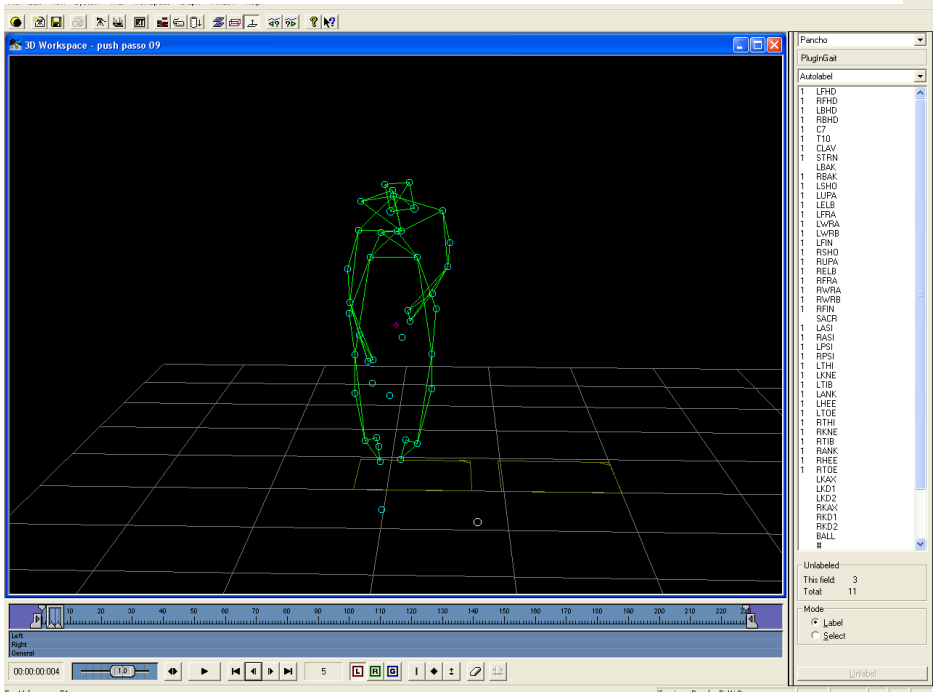
Camomilla V., Cherubini D., Sacripanti A. and Ruscello B.; "A 3D kinematics analysis of the field hockey pushing while in a stationary position"; Coaching and Sport Science Journal; Volume 3 – Numero 2, Maggio-Agosto 2008; pp. 24

Analisi Biomeccanica Quanti-Quantitativa: il Push nell'Hockey

A 3D kinematics analysis of the field hockey pushing while in a stationary position.



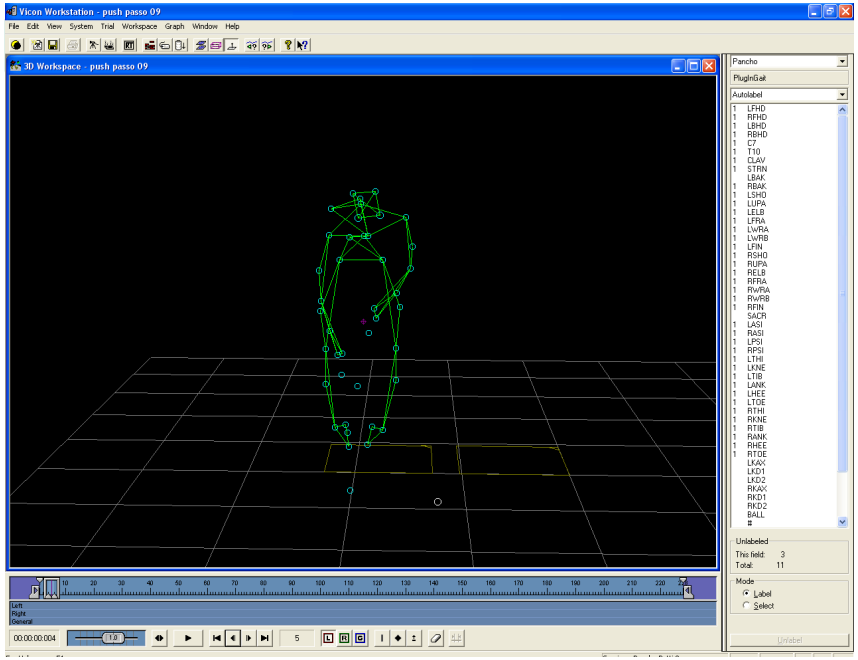


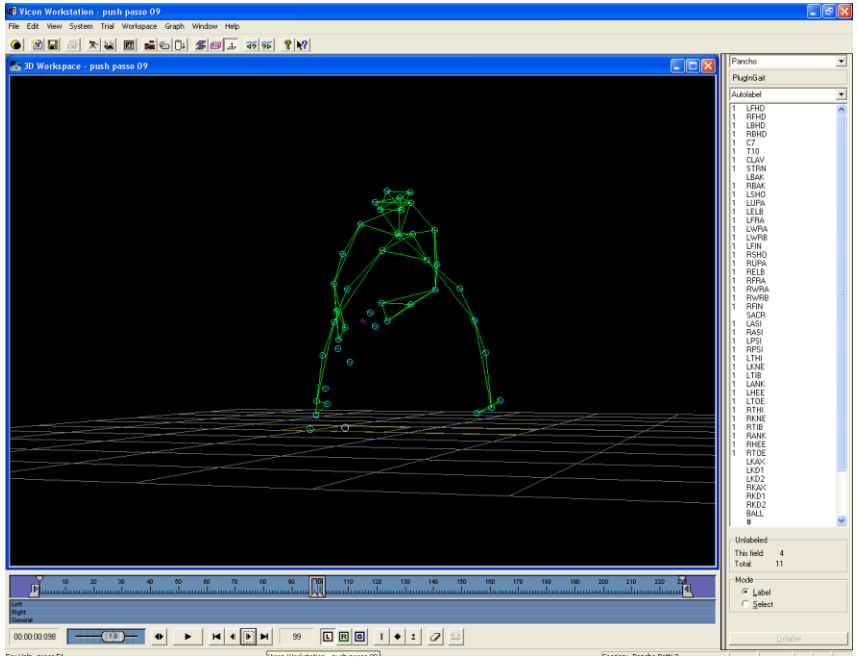


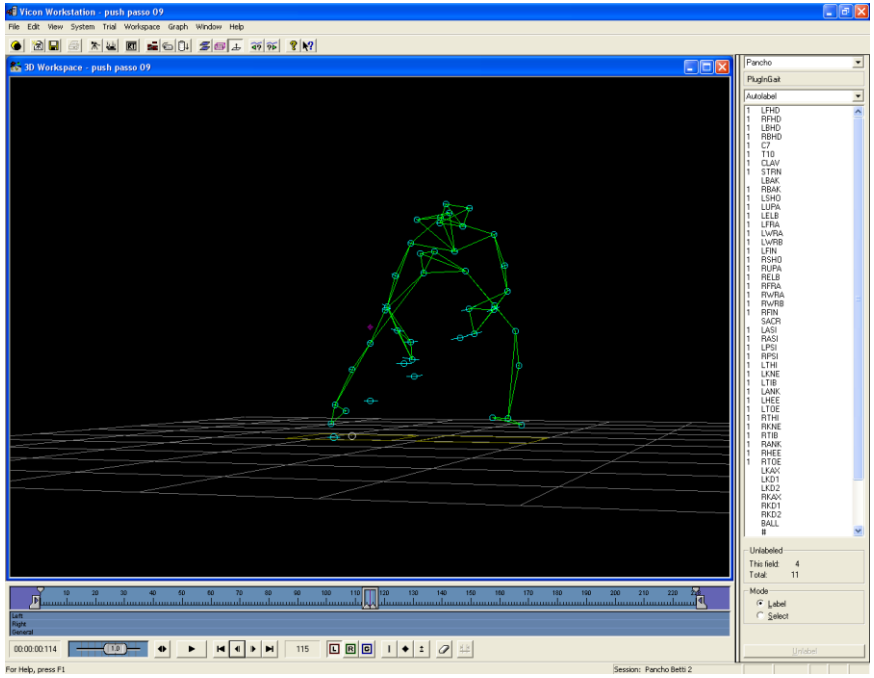
TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

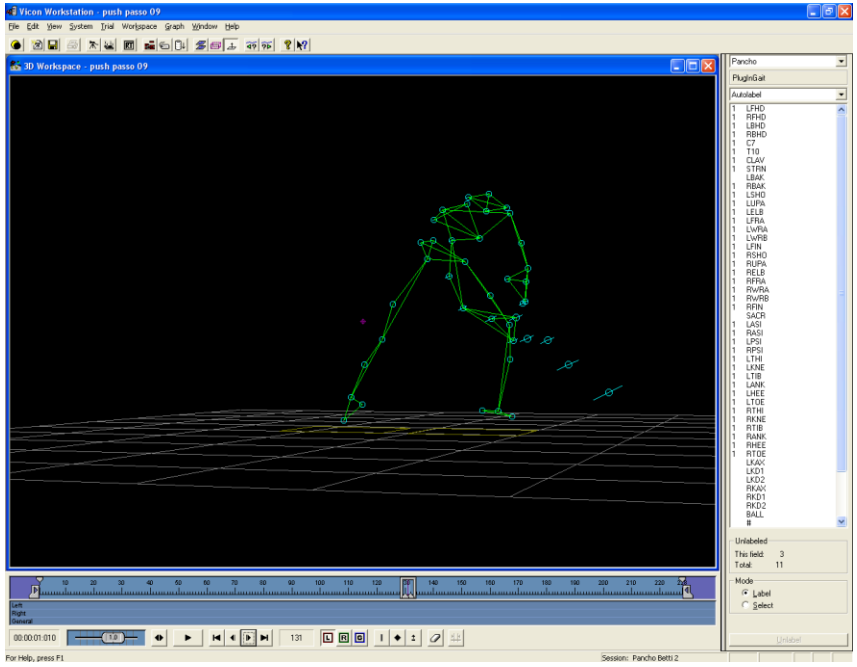
Analisi Biomeccanica Quanti-Quantitativa: il Push nell'Hockey

Un hockeista di livello internazionale ha eseguito 50 tecniche di push, con l'obiettivo di colpire un bersaglio (0,15 x 0,10 m.) posto a 2,5 m. da lui.
I dati sono stati raccolti con il sistema fotogrammetrico VICON 612 ®


Vicon Workstation - push passo 09
3D Workspace - push passo 09
Pancho
PluginGait
Autolabel
Unlabeled
Mode
Label
Select

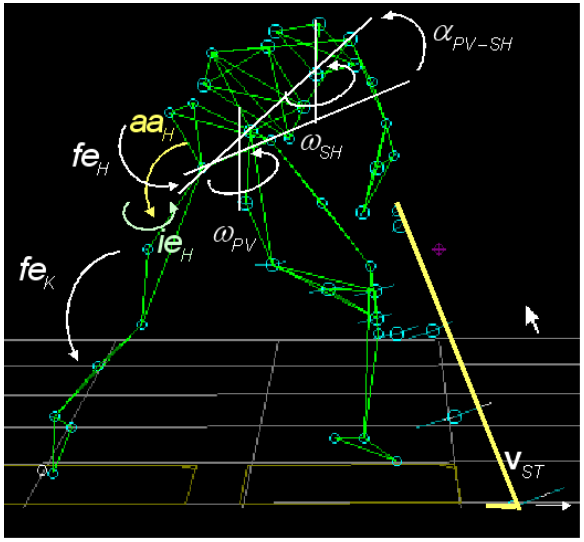

Vicon Workstation - push passo 09
3D Workspace - push passo 09
Pancho
PluginGait
Autolabel
Unlabeled
Mode
Label
Select

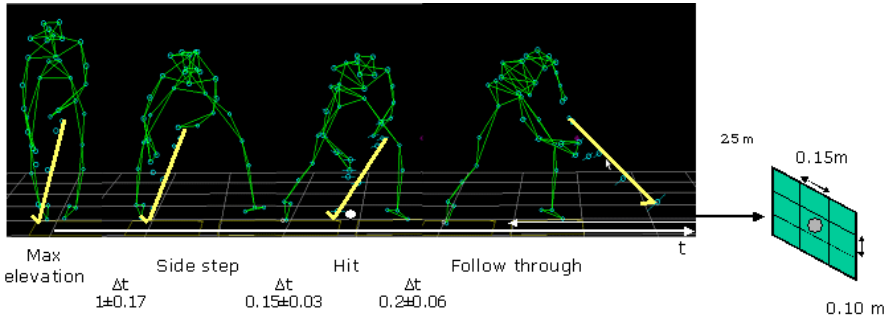

Vicon Workstation - push passo 09
3D Workspace - push passo 09
Pancho
PluginGait
Autolabel
Unlabeled
Mode
Label
Select


Vicon Workstation - push passo 09
3D Workspace - push passo 09
Pancho
PluginGait
Autolabel
Unlabeled
Mode
Label
Select

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Analisi Biomeccanica Quanti-Quantitativa: il Push nell'Hockey





		fe_K deg	fe_H^* deg	aa_H^* deg	ie_H deg	v_{ST}^* m/s	α_{PV-SH} deg	ω_{PV} rad/s	ω_{SH}^* rad/s
max	mean	59,7	47,3	38,0	22,0	13,0	24,5	7,0	8,2
	st dev	4,2	5,5	10,7	12,0	2,2	7,8	1,5	1,3
impact	mean	53,4	38,3	36,5	19,1	5,2	21,2	4,5	5,8
	st dev	8,4	6,1	6,6	5,9	1,9	3,3	1,9	2,2

Significant predictors of the hit variable are indicated with a *

L'abduzione e gli angoli di flessione a livello dell'anca sinistra hanno provato essere i **predittori più significativi del colpo eseguito**, seguiti dalla velocità angolare della spalla destra e, conseguentemente, dalla velocità lineare della testa del bastone. Il ruolo importante ricoperto dal corretto posizionamento delle anche e degli arti inferiori hanno confermato quanto di norma enfatizzato durante le sessioni di allenamento.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Analisi dei Momenti Notevoli

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

MATCH-ANALYSIS

Andrea Ciuffarella
Università di Roma Tor Vergata, Facoltà di medicina, Corso di laurea in Scienze motorie
Bruno Ruscello
Università dell'Aquila, Facoltà di Scienze motorie, L'Aquila

La Match-Analysis negli sport di situazione ha lo scopo di fornire informazioni sulle componenti della prestazione individuale c/o collettiva. L'analisi tecnico-tattico-strategica di questo studio è diretta ad evidenziare un modello prestativo per descrivere l'interpretazione individuale di un ruolo, inserito in un flusso di gioco, determinato dal modulo tattico-strategico adottato. Da un punto di vista metodologico si avanza una proposta semplice, (quella dell'event recording), atta ad essere ripetuta con facilità in situazioni di campo grazie alla sua applicazione, anche con strumentazioni non sofisticate. È stata analizzata, da un punto di vista quantitativo e qualitativo, la prestazione di un giocatore di calcio – il difensore centrale – nell'arco

39

LA MATCH-ANALYSIS QUANTI-QUALITATIVA NEL CALCIO

Analisi del comportamento tecnico-tattico del centrale di difesa in squadre di calcio di alta qualificazione

dell'intera partita, allo scopo di tracciare un modello prestativo tecnico-tattico e strategico nel calcio maschile di alto livello, per poter poi realizzare un profilo individuale ottimale del difensore centrale in squadre di alta qualificazione. Lo studio è stato realizzato nel periodo gennaio-maggio 2007 e sono state osservate sedici partite di due squadre del Campionato italiano di serie A (A.S. Roma, sei partite e S.S. Lazio dieci partite) e i giocatori che hanno ricoperto il ruolo di difensore centrale, destro e sinistro. Le riprese per questo studio sono state fatte personalmente dagli Autori. Dalle analisi effettuate e dalle elaborazioni dei dati raccolti non sono emerse differenze statisticamente significative fra i vari interpreti di questo ruolo per quanto attiene alle dimensioni della costruzione del gioco, anche se si sono evidenziate alcune interpretazioni tattico-strategiche individuali che hanno permesso una valutazione qualitativa diversa in alcuni casi, nei quali la risposta adottata sembrava privilegiare un atteggiamento più o meno offensivo del giocatore.

Calcio

Match Analysis di 3 ° livello

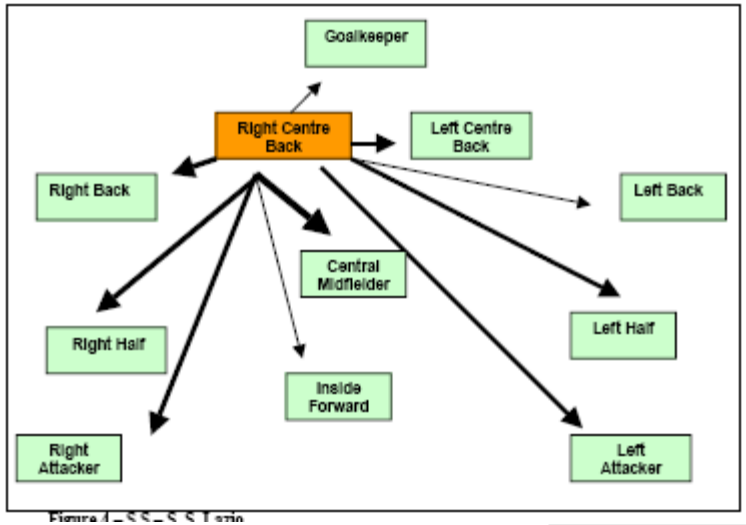
Strategico –Tattico

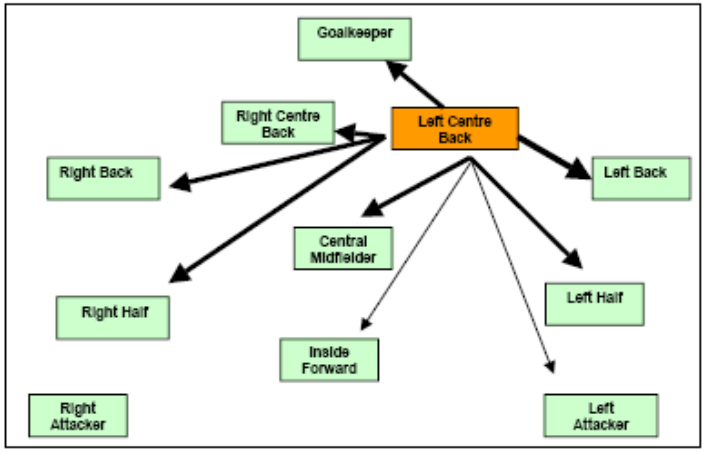
Case Study 4

Ciuffarella A. e Ruscello B. "La Match Analysis quanti-qualitativa nel calcio"
SDS - CONI; n.77; Anno XXVII, aprile-giugno 2008 pp. 39-46.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Analisi Quanti-Qualitativa nel Calcio per la determinazione di un modello tecnico-tattico del Centrale Difensivo





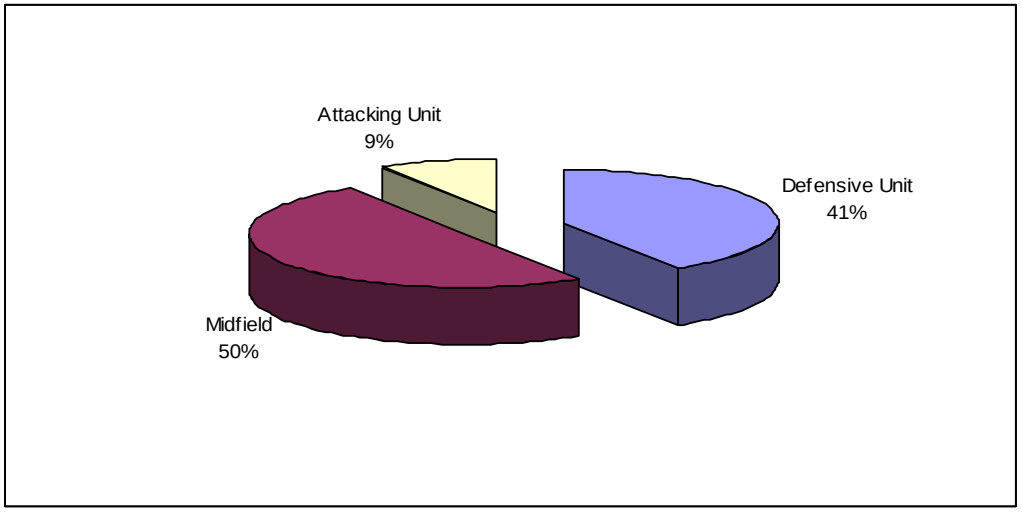
Sociogrammi dei flussi di gioco: lo spessore delle frecce è proporzionale al dato quantitativo registrato dei passaggi effettuati

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

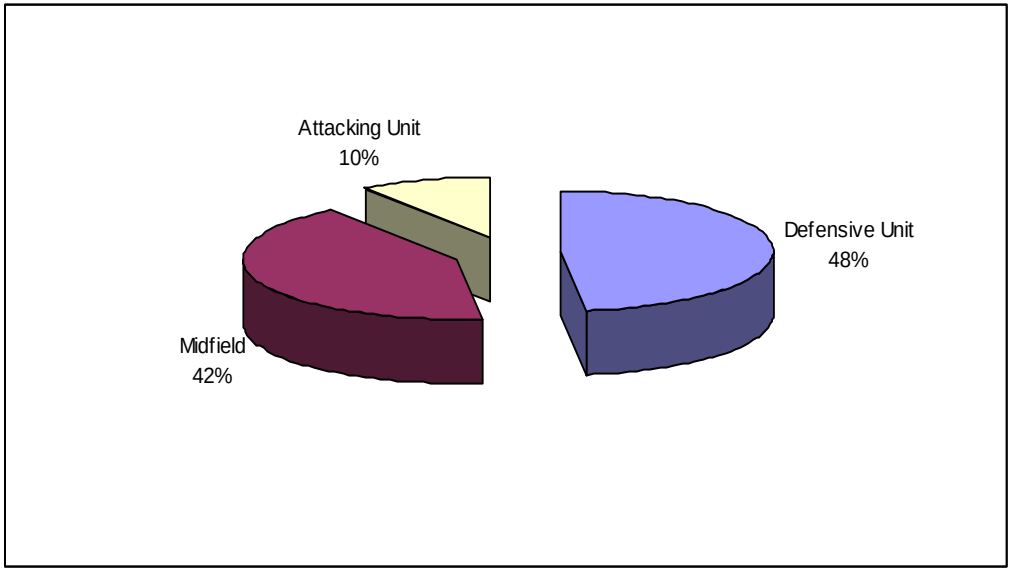
Analisi Quanti-Qualitativa nel Calcio per la determinazione di un modello tecnico-tattico del Centrale Difensivo

Applicando una metodologia di Osservazione Sistematica secondo linee guida esplicitate ed utilizzando la strategia osservativa definita “event recording”, si è condotta una ricerca scientifica utilizzando deliberatamente una strumentazione non sofisticata (videocamera amatoriale, laptop, software disponibili nel o.s. windows).

Le risultanze hanno portato a definire interessanti caratteristiche quanti-qualitative, relative al profilo tecnico-tattico, concernenti al ruolo di centrale difensivo in un sistema di gioco a 4 difensori.



Percentage of passes performed by the Centre Backs to the different team units - A.S. Roma



Percentage of passes performed by the Centre Backs to the different team units - S.S. Lazio

Ciuffarella A.; Ruscello B.; (2008) "La Match Analisi Quanti-Qualitativa nel Calcio"; SDS - CONI; n.77; pp. 39-46

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

MATCH ANALYSIS

Bruno Ruscello *Ph.D, corso di Laurea in Scienze Motorie, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Roma "Tor Vergata", Federazione Italiana Hockey;*
Laura Pantanella *Ph.D, corso di Laurea in Scienze Motorie, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Roma "Tor Vergata";*
Gianluca Iaccarino *Federazione Italiano Hockey;*
Stefano D'Ottavio *Corso di Laurea in Scienze Motorie, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Roma "Tor Vergata"*

Una informazione ecologica ed efficace

La conduzione tattica della gara: un aiuto all'allenatore dall'uso di Data Mining e di video Match Analysis in real-time, nell'esempio dell'Hockey di livello internazionale femminile

Le procedure di Match Analysis negli sport di squadra sono divenute argomento di discussione di grande interesse fra gli allenatori e gli studiosi di scienze dello sport. Quando ci si riferisce a questo particolare aspetto della metodologia dell'allenamento sportivo, l'informazione ecologica ed efficace e l'elaborazione dei dati pertinenti devono essere considerati i fattori chiave per una corretta analisi della prestazione. Ciò implica una diversa e sempre più raffinata gestione del processo di acquisizione e passaggio delle informazioni all'interno di uno staff tecnico e con gli atleti impegnati. Attualmente il concetto di "Match Analysis" è usato per definire il processo della osservazione e valutazione di un "insieme di comportamenti" adottati dagli atleti durante una partita o incontro, applicando diverse metodologie e utilizzando specifici mezzi e strumenti, al fine di raccogliere ed elaborare i dati relativi ai diversi aspetti di una disciplina sportiva, sotto diversi punti di vista (fisiologico-biomeccanico, tecnico-tattico, strategico); fornire le relative rilevanze, opportunamente formattate, per presentare i dati raccolti ed elaborati in un modo accessibile a tutti gli interessati, a diversi livelli e nei tempi utili desiderati, fino al real-time; fornire una interpretazione dei dati raccolti e elaborati, per definire meglio alcune caratteristiche specifiche della prestazione studiata, con il fine ultimo di migliorare questi aspetti attraverso la proposizione dei relativi ed opportuni processi di allenamento. Vengono presentati l'approccio metodologico e alcune rilevanze ottenute dall'utilizzo di un sistema integrato di video match analysis quanti-qualitativa in real time, durante un torneo internazionale di Hockey su prato femminile. Lo scopo dello studio era verificare se alcune procedure di valutazione, condotte in occasione di una particolare situazione di gioco a palla ferma, il Corner Corto, potevano essere utilizzate, tramite una applicazione di Intelligenza artificiale, per produrre predittori efficaci di prestazione da utilizzare già nel corso della partita stessa. Tale metodo si è dimostrato effettivamente in grado di aiutare lo staff tecnico nella conduzione strategico-tattica della partita e del torneo.

Hockey su Prato

Match Analysis di 3 ° livello

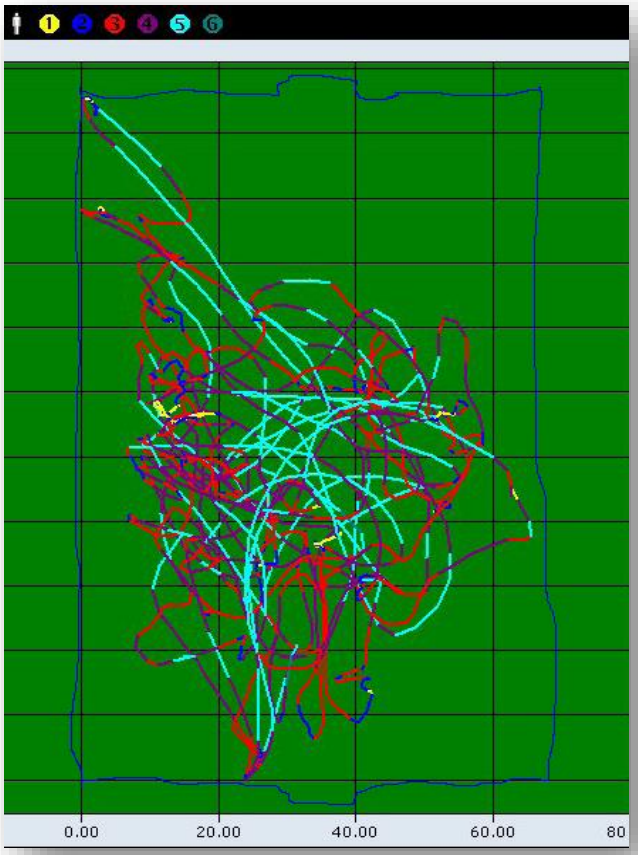
Strategico –Tattico

Case Study 5

"Una informazione ecologica ed efficace"
di Ruscello B., Pantanella L., Iaccarino G. e D'Ottavio S.;
SdS-Scuola dello Sport, anno XXXI – numero 92, gennaio-marzo 2012; pp. 19-28

L'Hockey su prato (Whitaker1992; Mignardi, Ruscello 1993, 2006; Bonsignore, Ruscello 2006) **è uno sport di squadra olimpico**, **maschile e femminile, fra i più conosciuti e diffusi al mondo**, se si considerano le oltre 120 Federazioni sportive nazionali che promuovono e regolano questo sport nei cinque continenti.

La maggior parte delle **informazioni scientifiche relative a questo sport** sono riferite agli aspetti **bio-energetici del gioco** (Murphy et al. 2003; Bishop et al. 2003; Spencer et al. 2005; Parrado et al. 2010) o ad alcuni temi inerenti **la biomeccanica della complessa tecnica individuale** necessaria per competere (Stuecken 2003; Kerr, Ness 2006; Camomilla et al. 2008; Lopez de Subijana et al. 2010).



Poche sono le ricerche disponibili e riferibili agli **aspetti tecnico-tattici e strategici** di questa disciplina, sebbene questo argomento sia percepito come estremamente importante dalla gran parte degli allenatori, a tutti i livelli (Kormelink, Seeverens 1999; Hughes e Franks 2004; Elferink-Gemser etal. 2004; Sacripanti 2007; Ciuffarella, Ruscello 2008; Ruscello et al. 2008; Ruscello 2008).

La finalità di questo studio è stata quella di **verificare la validità e la affidabilità** di un sistema combinato di video **Match Analysis qualitativa computerizzata** (Hughes, Franks 2004) e di Data Mining (Han, Kamber 2001; Solieman 2006), applicata all'Hockey su prato di livello internazionale, cercando risposte alla domanda di ricerca posta:

"Il sistema descritto è in grado di supportare in **modo consistente ed ecologicamente valido**, **il processo decisionale dell' allenatore**,

impegnato a condurre una partita di un torneo di alto livello internazionale, con particolare riferimento alla situazione di gioco a palla ferma, denominata Corner Corto?".

Match Analysis - Bruno RUSCELLO

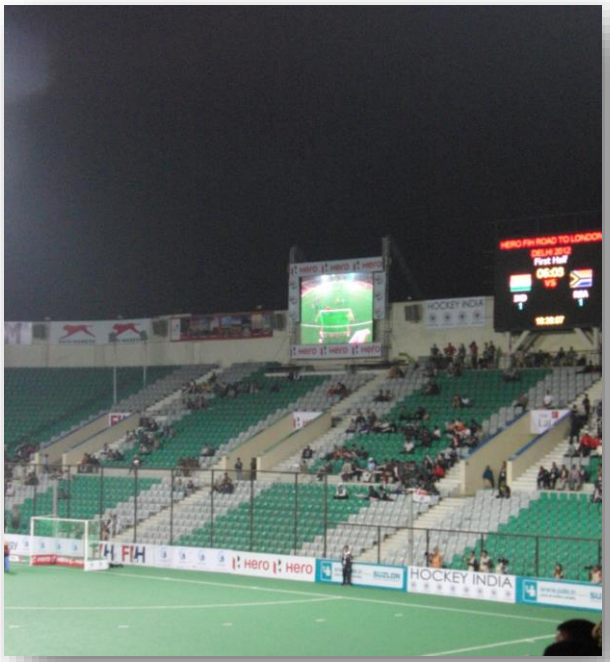
In questo studio pilota ci siamo riferiti, quindi, a questa particolare situazione di gioco, che è ritenuta fondamentale nell'intera economia di questo sport, dal momento che una grande percentuale di goal è segnata durante il suo svolgimento (Whitaker,1992; Laird, Sutherland 2003), con

tassi di trasformazione in goal dell'ordine del 20% ± 5.

Sono stati analizzati quanti qualitativamente le strutture tecnico-tattiche dei Corner Corti, eseguiti in 16 incontri sui 18 disputati (n = 130) dalle squadre che hanno partecipato al Torneo di qualificazione olimpica di Hockey femminile, che si è tenuto a Victoria (Canada) nell'aprile-maggio 2008.

Materiali e metodi

Per questo studio sono state utilizzate le riprese video effettuate, secondo il regolamento della Federazione Internazionale di
Hockey, da video operatori formalmente autorizzati e posizionati sulla torretta ufficiale di ripresa, disponibile per le squadre.



Tali torrette sono poste di norma dietro una delle due porte e a circa 8 metri di altezza, per consentire l'utilizzo di un punto di vista analogo a quello adottato dai giocatori (posto sull'asse longitudinale del campo) e diverso, quindi, da quello tradizionalmente concesso agli allenatori in panchina, che di norma utilizzano **un punto di vista ortogonale rispetto all'andamento del gioco**, e alla stessa altimetria degli atleti (figura 2).

Questo fatto non sembri secondario. Il **punto di vista dell'allenatore è fondamentale** nella sua comprensione dei fenomeni che si svolgono durante la partita.

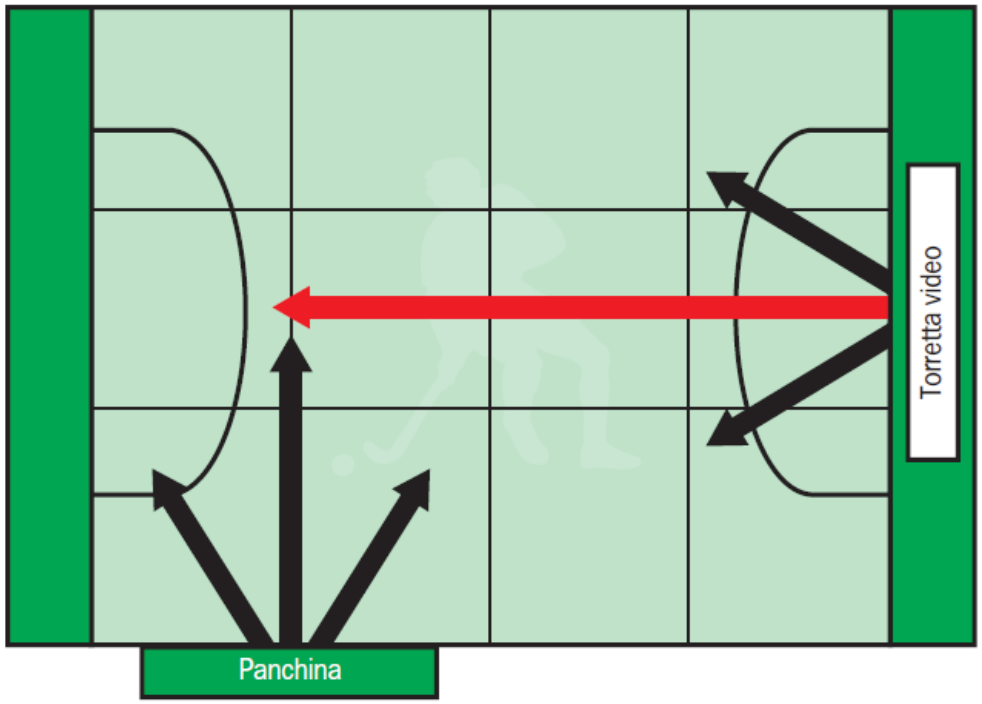


Figura 2 – I diversi assi di osservazione: dalla panchina alla torretta video

Il punto di vista ortogonale rispetto al normale andamento di gioco sembra essere, ad esempio, penalizzante nell'apprezzamento dello sviluppo tattico delle azioni di gioco nel senso dell'ampiezza della manovra, così come potrebbe apprezzarla un giocatore centrale.

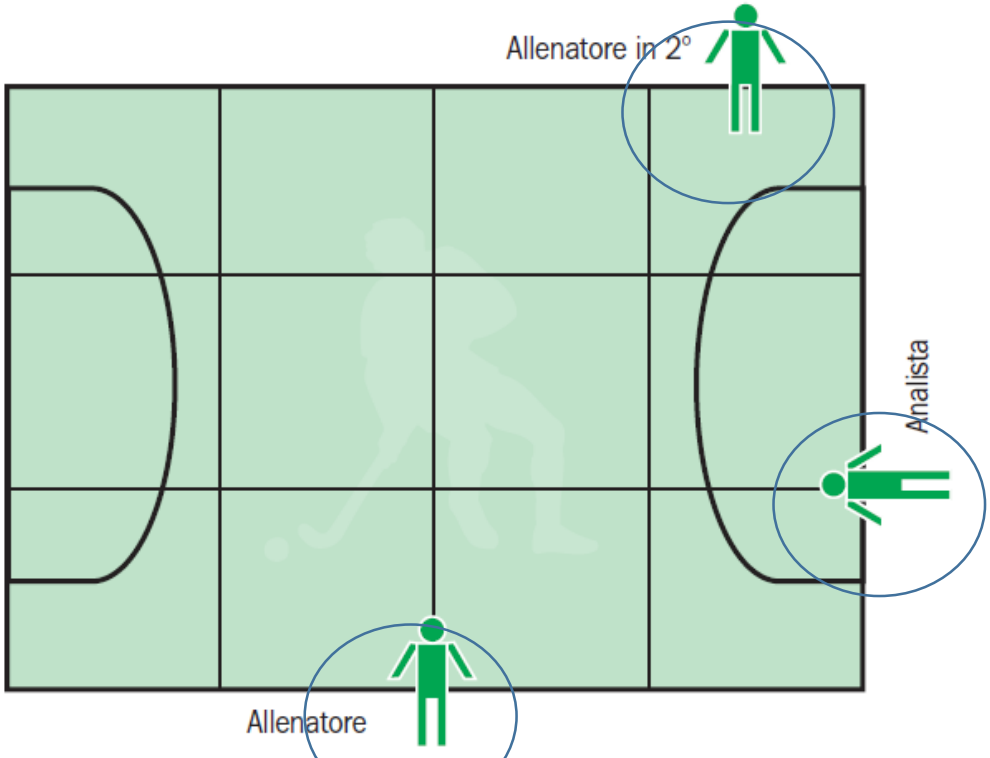
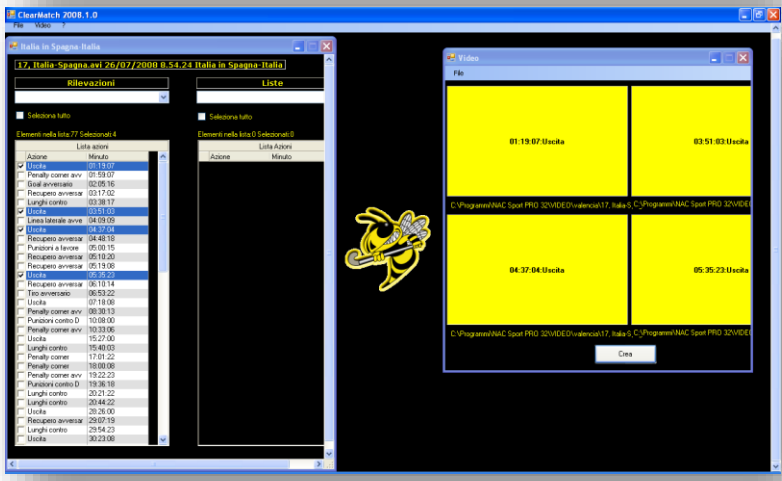


Figura 3 – Rete di informazione INTRANET e Radio (Allenatori/Analista) ed i diversi punti di osservazione adottati.

Una **informazione integrata**, che prenda cioè in considerazione almeno **tre diversi punti di vista** (figura 3) sembra essere un arricchimento informativo utile all'allenatore nel momento della conduzione e gestione tattica e strategica della partita. In tal senso un semplice **collegamento radio ed una intranet costruita ad hoc** sono sembrati essere una buona soluzione (**economica ed efficace**) nella esperienza da noi condotta.

Le riprese sono state eseguite con una videocamera a 25 Hz (Canon, MVX25i), collegata ad un computer Toshiba Satellite M40 tramite cavo Firewire.
Per la digitalizzazione e il tracking video è stato utilizzato un software commerciale di video-match analysis, il NAC Sport Pro 32® ed è stato inoltre progettato e sviluppato dal dottor Gianluca Iaccarino della FIH un nuovo software, lo IAC, che ha previsto l'implementazione di nuove caratteristiche di elaborazione video e una gestione del data base più potente, per consentire una gestione più rapida del grande quantitativo di informazioni raccolte e registrate (circa 64 Gigabyte).



Per la trasmissione dei dati video fra computer, allocati a circa 60 metri di distanza, (torretta video – panchina – assistente allenatore) è stato utilizzato un router wireless Netgear, Modello WNR2000, che ha consentito di fornire fotogrammi e video clip delle situazioni di gioco studiate, riprese lungo l'asse longitudinale del campo (figura 2), direttamente nel computer dell'allenatore in panchina, praticamente in tempo reale. L'allenatore è stato inoltre in costante contatto radio con la torretta video e con l'assistente allenatore posto di fronte (figura 3) per un continuo scambio di informazioni e feedback.

La INTRANET creata era, ovviamente, inaccessibile ad utenti non autorizzati.

Per ottenere le informazioni cruciali relative alla efficacia delle situazioni di gioco oggetto di analisi, e poter intervenire in senso tattico già durante lo svolgimento della partita, (come da quesito di ricerca posto) abbiamo condotto una analisi inversa, cioè dal risultato finale dei Corner Corti osservati, (posto come variabile dipendente) abbiamo cercato di determinare l'influenza ed il grado di associazione di alcuni comportamenti tecnico-tattici osservati, posti come variabili indipendenti. A tal fine abbiamo registrato e codificato (considerandoli come variabili categoriali nominali) alcuni dei comportamenti tattici ritenuti come più significativi da un *panel* di allenatori di Hockey di alto livello, costruendo la matrice di dati relativa, che ha permesso le analisi successive già durante lo svolgimento della partita.

Risultato finale del Corner Corto (Var. dipendente)	Tipo di tecnica di tiro (Var. indipendente)	Settore della porta colpito (Var. indipendente)	Sistemi difensivi adottati (Var. indipendente)	Posizionamento difensivo adottato (Var. indipendente)
0 = non valido	0 = non eseguito	0 = non valido	0 = non descrivibile	0 = non descrivibile
1 = goal	1 = tiro diretto drive	1 = in basso a destra del portiere	1 = 2:2	1 = difesa bassa
2 = parato	2 = flick diretto	2 = in basso, al centro	2 = 3:1	2 = difesa intermedia
	3 = variazione sul fondo	3 = in basso a sinistra del portiere	3 = 2:2 var. in 3:1	3 = difesa alta
	4 = variazione a sinistra – flick	4 = a mezza altezza, sulla destra del portiere	4 = 3:1 var. in 2:2	
	5 = variazione a sinistra – drive	5 = a mezza altezza, al centro		
	6 = variazione a destra – flick	6 = a mezza altezza, sulla sinistra del portiere		
	7 = variazione a destra – drive	7 = in alto, alla destra del portiere		
	8 = deviazione o "spizzo"	8 = in alto al centro		
		9 = in alto, alla sinistra del portiere		

Tabella 1 – Tavola sinottica delle Variabili qualitative considerate.

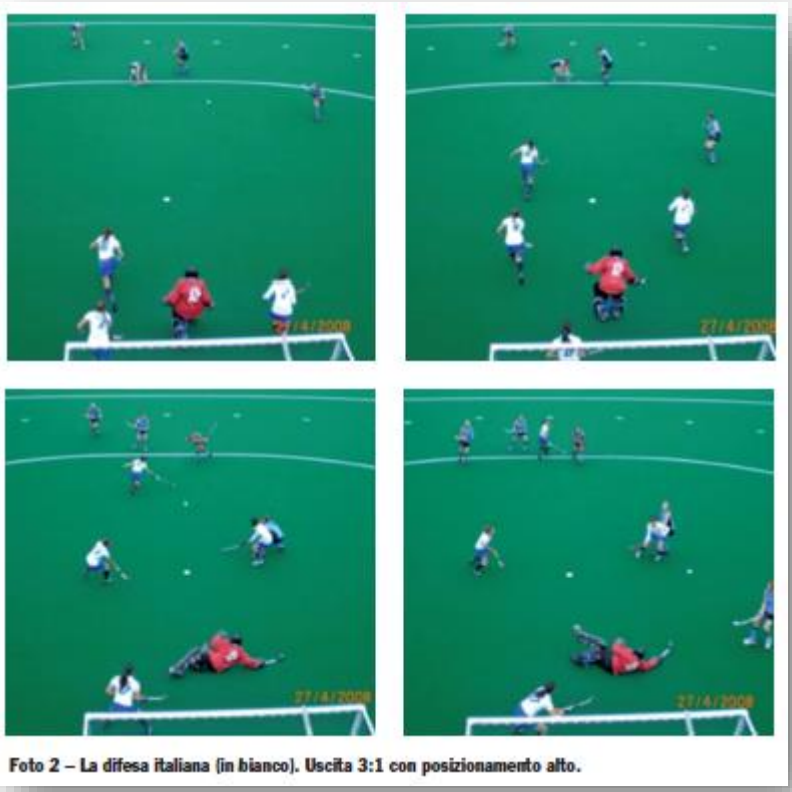


Foto 2 – La difesa italiana (in bianco). Uscita 3:1 con posizionamento alto.

Modalità Difensiva

7 Alto, lato destro	8 Alto, centrale	9 Alto, lato sinistro portiere
4 Altezza media lato destro portiere	5 Altezza media, centrale	6 Altezza media lato sinistro portiere
1 Basso, lato destro portiere	2 Basso, centrale	3 Basso, lato sinistro portiere

Figura 5 – Vista frontale della porta, divisa in nove settori.

Settori della porta

Tale codifica, prodotta seguendo le linee guida (descrittori) indicate dal panel di allenatori interpretati, è stata eseguita da due tecnici preposti a ciò, operativi sulla torretta video, che interpretavano concordemente (per necessità operative di veloce elaborazione) quanto osservato, attribuendo insieme alle variabili oggetto di osservazione i codici di cui alla tabella 1.

Questa procedura può rappresentare un limite metodologico a questo lavoro, che avrebbe preteso una codifica separata ed indipendente da parte dei tecnici-codificatori ed una analisi del grado di concordanza (Kappa di Cohen).

Kappa e concordanza

Kappa	valori concordanza
<0,01	nulla
0,01-0,20	scarsa
0,21-0,40	modesta
0,41-0,60	moderata
0,61-0,80	sostanziale
0,81-1,00	quasi perfetta

(Landis e Koch, 1977)

Si consideri pur tuttavia che i due tecnici osservatori erano allenatori di esperienza internazionale pluridecennale, che le operazioni di attribuzione erano comunque formulate anche attraverso la visione al video di quanto successo appena prima, con possibilità di replay rallentato (funzione moviola), e che la revisione dei dati nel post-partita ha praticamente confermato (128 su130 = 98.46%) la correttezza delle osservazioni condotte in tempo reale sulle 130 prove condotte.

Per la costruzione e la gestione della matrice dei dati, e la loro successiva elaborazione, è stato utilizzato il software SPSS 15.0
per Windows. Per gestire poi più efficacemente i dati raccolti nel database, estrarre informazioni e verificare le associazioni fra
le variabili investigate al fine di trovare possibili e pertinenti predittori di prestazione, è stato utilizzato il Data Mining "SPSS
Classification Trees 15.0" o Albero delle Decisioni.

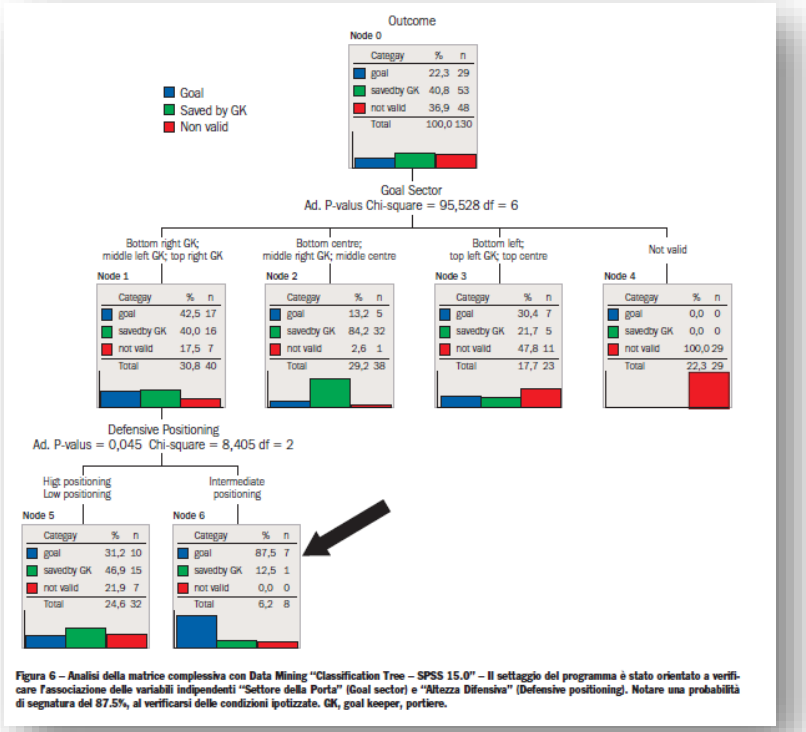


Figura 6 – Analisi della matrice complessiva con Data Mining "Classification Tree – SPSS 15.0" – Il settaggio del programma è stato orientato a verificare l'associazione delle variabili indipendenti "Settore della Porta" (Goal sector) e "Altezza Difensiva" (Defensive positioning). Notare una probabilità di segnatura del 87.5%, al verificarsi delle condizioni ipotizzate. GK, goal keeper, portiere.

Il ruolo fondamentale rivestito dalle situazioni di gioco a “palla ferma”, e particolarmente dai *Corner Corti, sia in attacco che in difesa* (Whitaker, 1992; Laird, Sutherland 2003), viene confermato in questo studio
(vedi tabella 2), dove il peso “fattoriale” della prestazione *“Corner Corto” e “Rigore”* pesa per oltre il 50% sul risultato finale delle segnature complessive.

	Goal segnati	Goal su azione	Goal su Corner corto	Goal su Rigore
Numero	59	29	29	1
Media ± Dev.St.	3,68 ± 2,41	1,81 ± 1,68	1,81 ± 1,17	0,06 ± 0,25
% sul totale delle segnature	–	49,15%	49,15%	1,69%

Tabella 2 – Goal segnati durante il Torneo di Qualificazione olimpica di Victoria (Canada).

Nelle sedici partite analizzate sono stati concessi 130 *Corner Corti (n=130; media* partita = 8,12 ± 4,16).
L’indice medio di trasformazione dei *Corner Corti (Corner Corti Segnati/Corner Corti Eseguiti) è risultato essere del 22,30%* (tabella 3), confermando un trend internazionale precedentemente osservato.

Risultato del C.C.	N	Percentuale
Non valido	48	36,9%
Goal	29	22,3%
Parato	53	40,8%
Totale	**130**	**100,0%**

Tabella 3 – Risultato finale dei Corner Corti eseguiti.

Discussione

I dati di osservazione raccolti, elaborati a partire da una matrice di dati "storica" (tutte le osservazioni effettuate progressivamente durante lo svolgimento del torneo e durante la partita stessa) hanno rivelato
una buona consistenza interna durante lo svolgimento del torneo, permettendo una codifica efficace delle condotte bersaglio
identificate, a partire dai descrittori forniti dal Panel di coach. Alcune strutture o dinamiche di gioco osservate hanno iniziato a ripetersi in modo significativo (e quindi confermandosi nella loro importanza di predittori efficaci) già a partire dalle prime osservazioni.

In particolare, dalla analisi dei dati totali osservati in occasione delle segnature ottenute, si conferma come i settori di tiro *"bassi"* siano i preferiti dagli specialisti chiamati ad eseguire questo speciale tiro di punizione (72,4%) confermando quanto sostenuto in senso applicativo già da molti top coaches di questo sport (χ^2=20,13; df=2; p < 0,001; N=29).

Figura 5 – Vista frontale della porta, divisa in nove settori.

Risulta inoltre evidente come il settore basso, posto sul lato destro del portiere, (settore “1” in codifica) risulti il più critico per le difese, poiché il 48,3% delle segnature avviene proprio colpendo quel settore,
con un alta significatività statistica (χ^2=36,37; df=7; N=29; p<0,001). È risultata molto significativa inoltre la scelta della tecnica utilizzata (il flick per il 48,3%) risultata poi maggiormente efficace (χ^2=22,10; df=5; N=29; p<0,001).

7 Alto, lato destro	8 Alto, centrale	9 Alto, lato sinistro portiere
4 Altezza media lato destro portiere	5 Altezza media, centrale	6 Altezza media lato sinistro portiere
1 Basso, lato destro portiere	2 Basso, centrale	3 Basso, lato sinistro portiere

Figura 5 – Vista frontale della porta, divisa in nove settori.

È risultata molto significativa inoltre la scelta della tecnica utilizzata (il Flick per il 48,3%) risultata poi maggiormente efficace (χ^2=22,10; df=5; N=29; p=0,001).

Il Flick

Dal punto di vista dell'organizzazione difensiva, non è risultata una particolare differenza fra i quattro moduli osservati e la loro efficienza (χ^2= 0,850; df=3; N=118; p =0,837), o l'altezza difensiva adottata (χ^2= 0,863; df=2; N=118; p = 0,863) in occasione di tutti i Corner Corti osservati.

Albero delle Decisioni (Data Mining)

Dall'uso in tempo reale della matrice dei dati costruita per registrare le osservazioni condotte, si è potuto derivare già durante lo svolgimento del torneo, grazie alla tecnica statistica dell'Albero decisionale, una
serie d'informazioni che hanno potuto informare le decisioni strategiche dell'allenatore, nel senso dell'efficienza dei reparti osservati (squadra in attacco o in difesa), delle tecniche più vantaggiose o le aree spaziali difese con minore efficacia. Un esempio del grafo ad albero prodotto in
diversi momenti del torneo sono forniti nella figura 6.

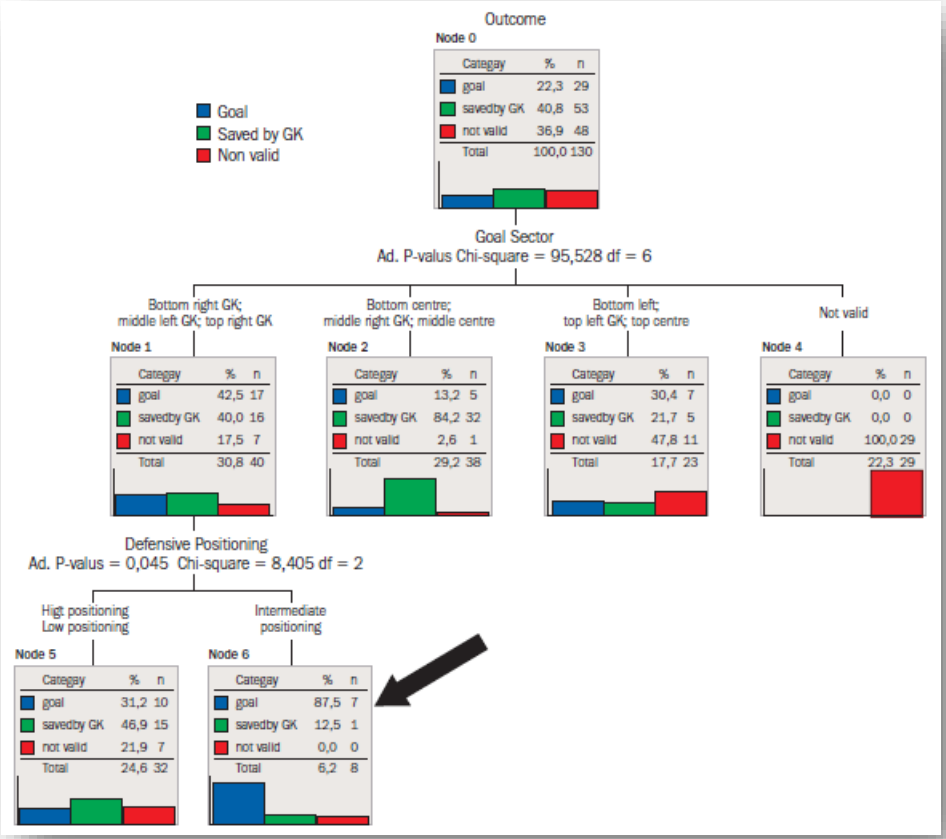
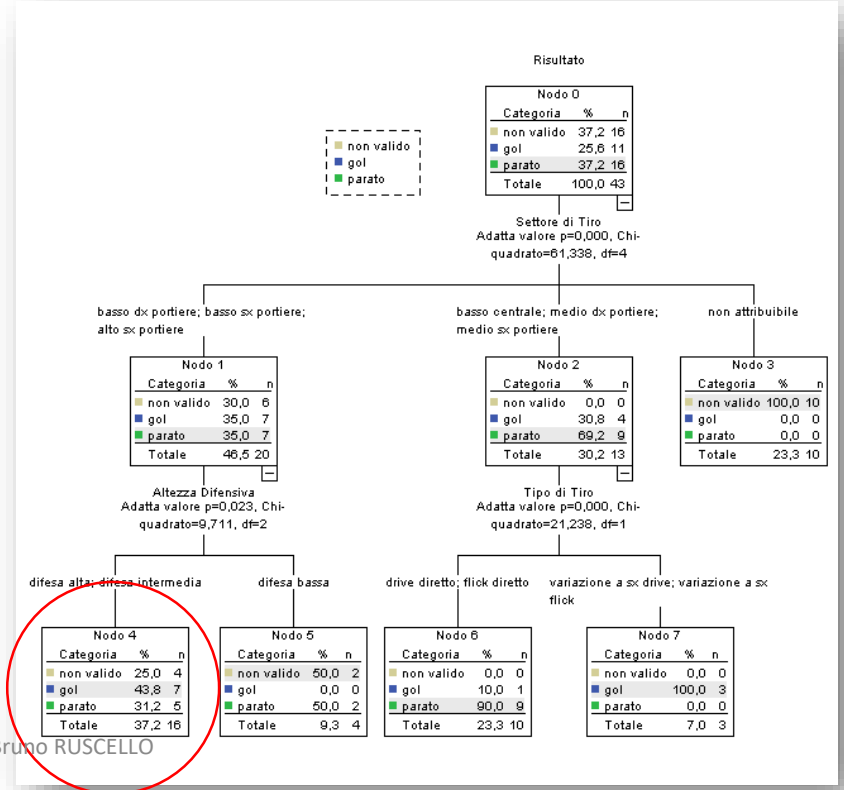


Figura 6 – Analisi della matrice complessiva con Data Mining "Classification Tree – SPSS 15.0" – Il settaggio del programma è stato orientato a verificare l'associazione delle variabili indipendenti "Settore della Porta" (Goal sector) e "Altezza Difensiva" (Defensive positioning). Notare una probabilità di segnatura del 87.5%, al verificarsi delle condizioni ipotizzate. GK, goal keeper, portiere.

I diagrammi ad albero ottenuti nel corso del torneo hanno permesso di sottolineare che utilizzando il metodo definito CHAID (Chi Square Automatic Interaction Detection = Sistema Chi Quadrato Automatico di
Rivelazione di Interazioni) la variabile indipendente denominata “Settori della Porta” (che permette di localizzare la direzione e l’altezza dei tiri da effettuare), possa essere considerata come il miglior predittore del
Risultato Finale, considerato come variabile dipendente, in associazione durante lo svolgimento del torneo, ad altre variabili che risultano essere significative nella loro interazione con il predittore più efficace:

Nella analisi della matrice relativa alle prime quattro partite il Settore della Porta (χ^2=61,33; df=4; N=43 ;p<0,001) inizia ad interagire significativamente con altre variabili osservate (altezza difensiva, p=0,023 e il tipo di tiro, p<0,001).

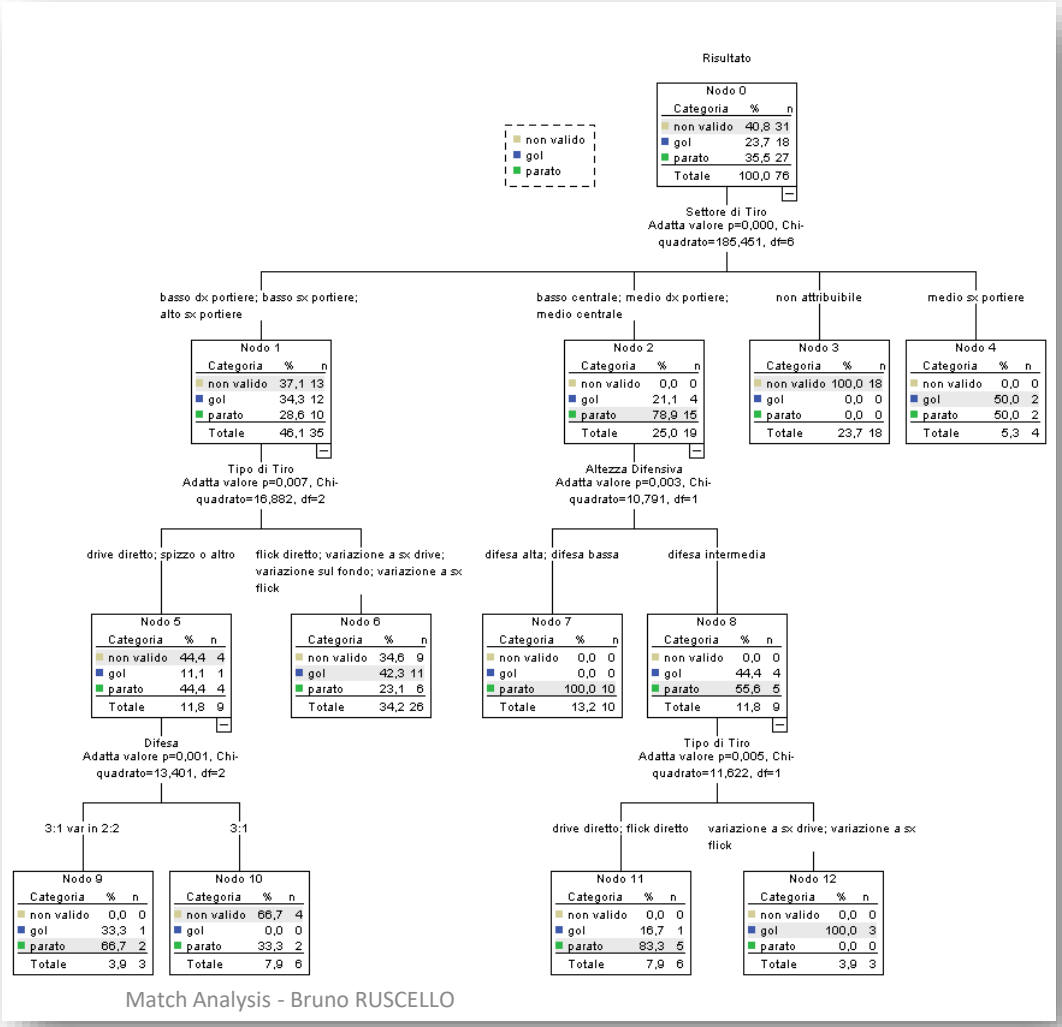


Evoluzione dell’Albero delle Decisioni alla 4^ partita (la matrice tiene in conto dei dati raccolti nelle partite da 1 a 4: 43 corti eseguiti)

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

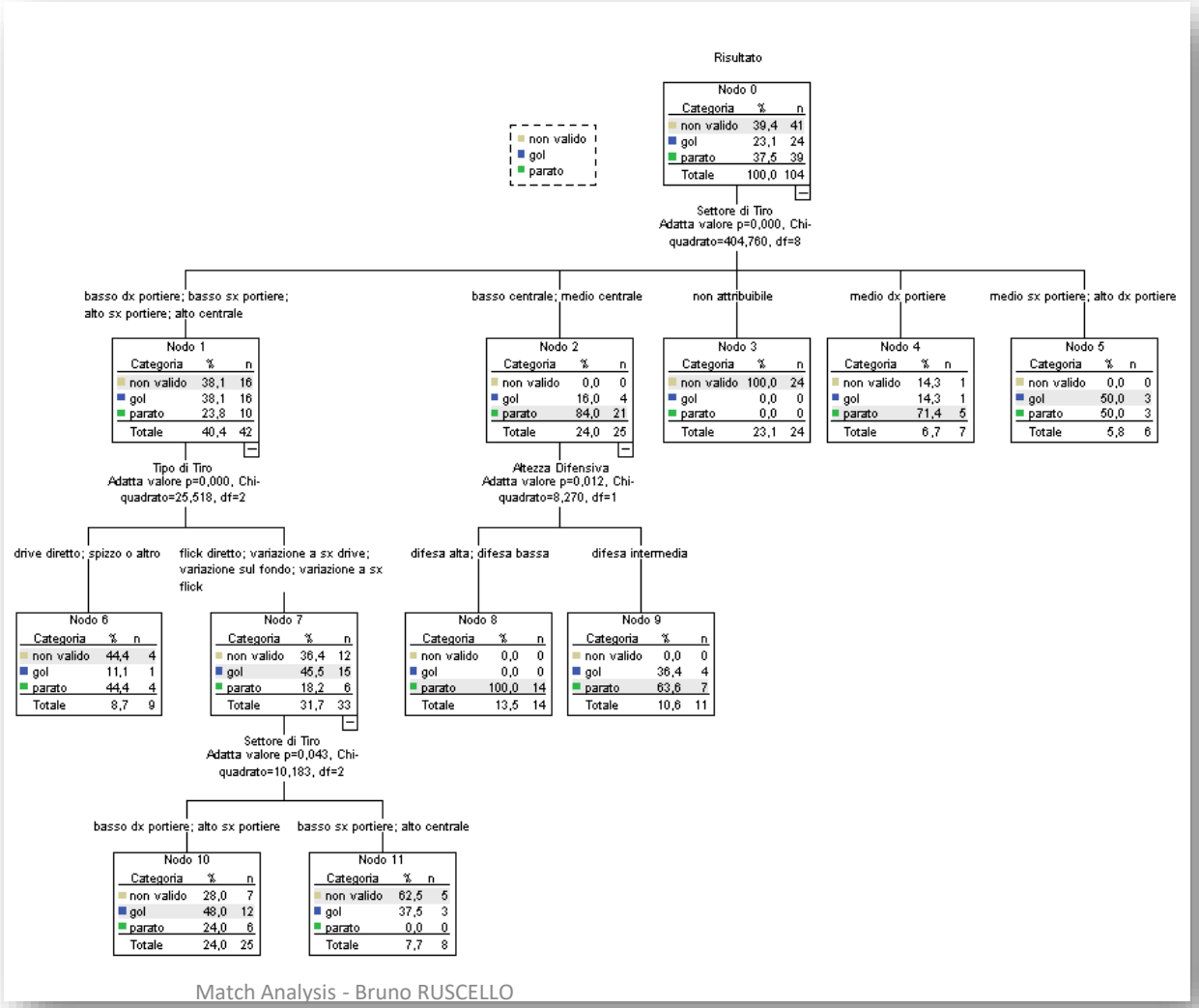
Nella analisi della matrice relativa alle prime otto partite il *Settore della Porta* (χ^2=185,45; df=6; N=75; p<0,001) continua ad interagire significativamente con altre variabili osservate (*altezza difensiva,* p=0,003 e il *tipo di tiro, p=0,007).*

Evoluzione dell'Albero delle Decisioni alla 8^ partita (la matrice tiene in conto dei dati raccolti nella partite da 1 a 8: 76 corti eseguiti)



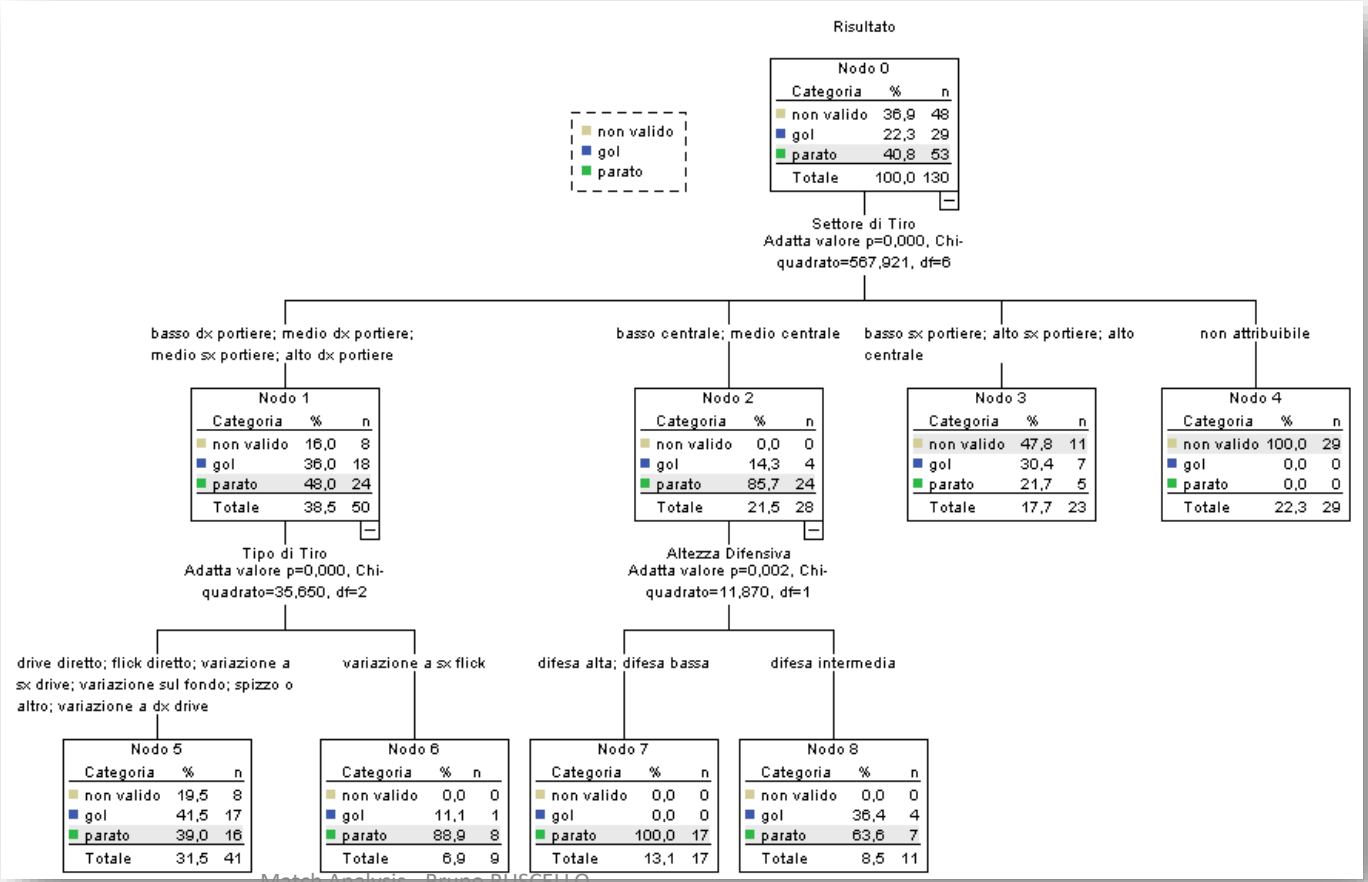
Nella analisi della matrice relativa alle prime dodici partite il Settore della Porta (χ^2=404,76; df=8; N=104; p<0,001) continua ad interagire significativamente con altre variabili osservate (altezza difensiva, p=0,012 e il tipo di tiro, p<0,001).

Evoluzione dell'Albero delle Decisioni alla 12^ partita (la matrice tiene in conto dei dati raccolti nella partite da 1 a 12: 104 corti eseguiti)

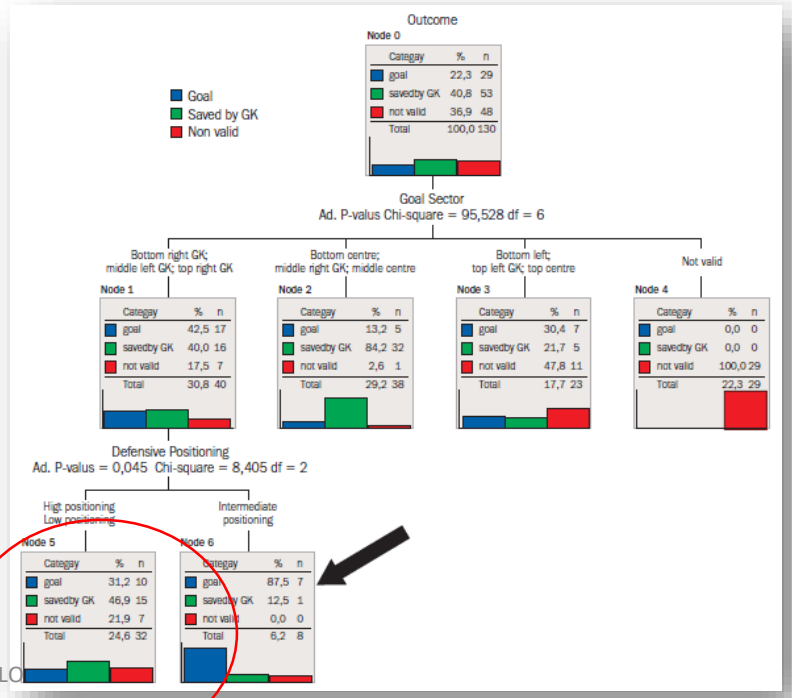


Nella analisi della matrice relativa a tutto il torneo svolto il Settore della Porta (χ^2=567,92; df=6; N=130; p<0,001) continua ad essere il **predittore (o key performance indicator – KPI)** di prestazione maggiormente importante e continua ad interagire significativamente con le altre variabili osservate (altezza difensiva, p=0,002 e il tipo di tiro, p<0,001).

Evoluzione dell'Albero delle Decisioni alla 18^ partita cioè al termine del torneo (la matrice tiene in conto dei dati raccolti nelle partite da 1 a 18: 130 corti eseguiti)



Nella analisi condotta poi al termine del torneo (figura 6) si sottolinea la previsione di un possibile successo al 42.5% nel segnare un gol se il tiratore seleziona i settori di porta corrispondenti a: ”in basso, sulla destra del portiere (cod. “1”); a mezza altezza, sulla sinistra del portiere
(cod. “6”); in alto, sulla destra del portiere (cod. “7”) (nodo 1; χ^2=567,92; df=6; N=130; p<0,001); in questo caso il modello ad albero fornisce un ulteriore predittore, il “posizionamento difensivo” (nodi 5 e 6; χ^2=8,405; df=2; N=40: p=0,045) che confermano (nodo 6) la inefficacia di un posizionamento intermedio durante la fase difensiva, con un rimarchevole **87,5%** di probabilità di segnare se le situazioni del nodo 1 e 6 vengono a presentarsi.



Si sottolinea la coerenza di significato dei dati osservati a partire dalla osservazione n. 2 (N=21) e che si è mantenuta consistente
fino alla osservazione n. 18 (N=130).
Questo permette quindi di sostenere che una analisi condotta in tempo reale, all'interno di un **sistema chiuso stabile** come può essere un Torneo, può raggiungere una **capacità predittiva piuttosto interessante**.

Ci riferiamo ad un Torneo come **sistema chiuso stabile** poiché in questa organizzazione agonistica di norma molte componenti della prestazione tattico-strategica tendono ad essere costanti o comunque **a basso grado di variabilità**: il numero degli atleti è fissato all'inizio del Torneo e non possono cambiare, i cosiddetti schemi di gioco, specie nelle occasioni di palla ferma, tendono a ripetersi in modo consistente, spesso eseguiti dagli stessi specialisti, i valori di
forma individuale tendono ad essere omogenei intorno al calo fisiologico che è possibile osservare in tutti i partecipanti a siffatte modalità agonistiche.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Conclusioni

La finalità dello studio pilota qui presentato era quella di verificare come supportare, dal punto di vista tattico-strategico, un allenatore di hockey ed il suo staff tecnico impegnati a condurre una serie di gare di un torneo di alto livello internazionale, tramite la messa a disposizione di una informazione ecologica e rappresentativa, opportunamente formattata per una fruizione rapida, attraverso un sistema di trasmissione di dati video e voce, tramite intranet wi-fi e collegamento radio, integrati da una analisi statistica condotta in tempo reale, in grado cioè di fornire elaborazioni utili da poter essere utilizzate, già durante la competizione in svolgimento.

La possibilità di condurre la partita, di prepararla e di valutarla sotto diversi punti di vista è uno dei compiti fondamentali di ogni allenatore impegnato nei cosiddetti team sports (Teodorescu 1981; Hughes, Franks, 2004; Carling et al. 2005, 2009; Ruscello 2009).

La conduzione tattica di una gara è spesso limitata dalla più o meno grande possibilità da parte del tecnico di poter raccogliere informazioni pertinenti, valutarne la significatività ai fini della soluzione di un problema tattico contingente e poi attivare le forme di comunicazione che il regolamento consente (time-out, intervallo della partita, comunicazione con la squadra durante lo svolgimento della gara, codifica di azioni o schemi pre-ordinati, ecc.).

Il concetto di informazione ecologica e rappresentativa in questo contesto è stato indirizzato a descrivere quella quantità e qualità di dati elaborati che permettano di comprendere ed interagire con lo svolgimento della gara in atto, per corrispondere al paradigma: “fare la cosa giusta,
nel momento giusto e nel modo giusto” (Schuijers 2002) che può essere preso come rappresentativo della prestazione tecnico-tattica di un atleta impegnato in una partita.

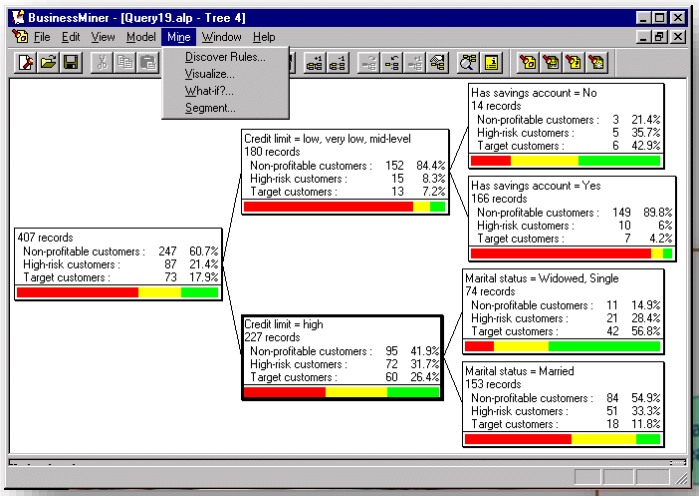
La nostra convinzione, supportata dai dati forniti, è che una prassi di analisi in real-time che integri alcuni strumenti di comunicazione
(video e voce, in una rete dedicata) con alcune semplici elaborazioni statistiche possa fornire all'allenatore e all'atleta impegnato direttamente in competizione, quelle informazioni che possano poi aiutarlo a "fare la cosa giusta, nel modo giusto, nel momento giusto".

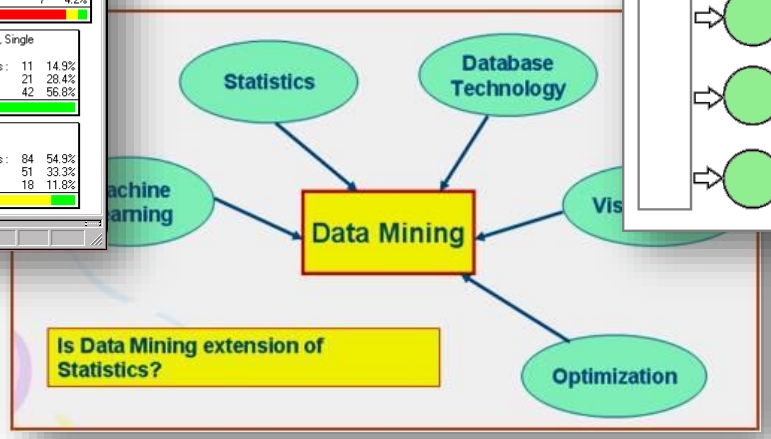
Possibili applicazioni della metodologia “combinata” (video-match analysis e Data Mining) presentata in questo articolo possono essere previste nella maggior parte dei giochi sportivi, dove le situazioni di gioco a “palla ferma” si verificano molto frequentemente e molto spesso rappresentano momenti importanti e critici del gioco stesso (la battuta o il servizio in vari sport, i tiri liberi o punizioni, le rimesse in gioco, ecc.).

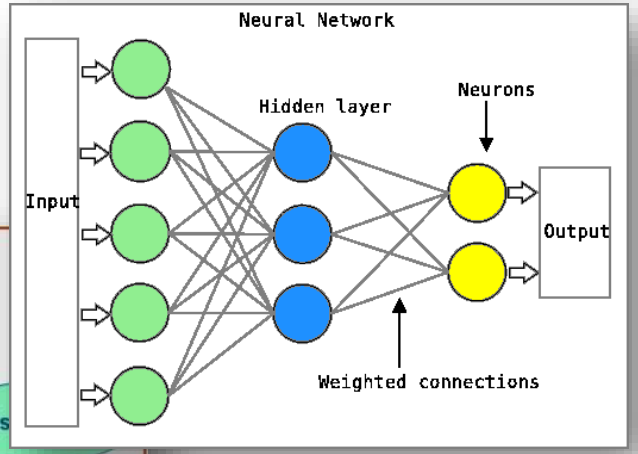
Ovviamente tale approccio potrebbe essere utilmente applicato anche a situazioni di gioco in “campo aperto” quali il riconoscimento di schemi temporali o spaziali e loro possibile efficacia (il pressing, le tipologie di attacco o di difesa, gli overloading, ecc.) il calcolo delle migliori traiettorie di passaggio, di corsa nello spazio, di tiro, ecc.

Il mondo dello sport è universalmente riconosciuto per la grande quantità di statistiche relative praticamente a tutti gli aspetti dei giochi o delle discipline sportive.

Questo può risultare in un “overload” (sovraccarico) di informazione per tutti coloro che tentano di derivare nozioni utili e significative da queste statistiche. Di qui la constatazione che lo sport può essere un campo elettivo di utilizzo degli strumenti e delle tecniche di analisi e sintesi dei **Data Mining, degli Alberi decisionali, delle Reti Neurali**, purché in grado di fornire elementi applicativi effettivamente spendibili poi nella pratica.







TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

“Dubium sapientiae initium”

“Il dubbio è l’inizio della conoscenza”

Cartesio

Grazie dell’attenzione

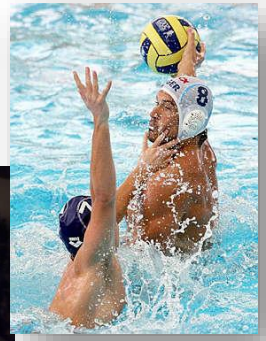
bruno.ruscello@uniroma2.it

Elementi di Statistica

applicati alla Match Analysis

con materiale tratto dal testo "Fondamenti di Psicometria" di Carlo Chiorri; McGraw-Hill, 2010

Bruno RUSCELLO, Ph.D.



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Trilussa: la statistica

Sai che d'è la statistica? È 'na cosa
che serve pe' fa' un conto in generale
de la gente che nasce, che sta male,
che more, che va in carcere e che spósa.

Ma pe' me la statistica curiosa
è dove c'entra la percentuale,
pe' via che, lì, la media è sempre eguale
puro co' la persona bisognosa.

Me spiego: da li conti che se fanno
seconno le statistiche d'adesso
risurta che te tocca un pollo all'anno:

e, se nun entra nelle spese tue,
t'entra ne la statistica lo stesso
perch'è c'è un antro che ne magna due.

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Misurare

- Regole oggettive e standardizzate per assegnare simboli o numeri alle unità di analisi in modo da rappresentare la quantità di caratteristica (***scaling***) presente o classificare l'unità di analisi (***classificazione***)

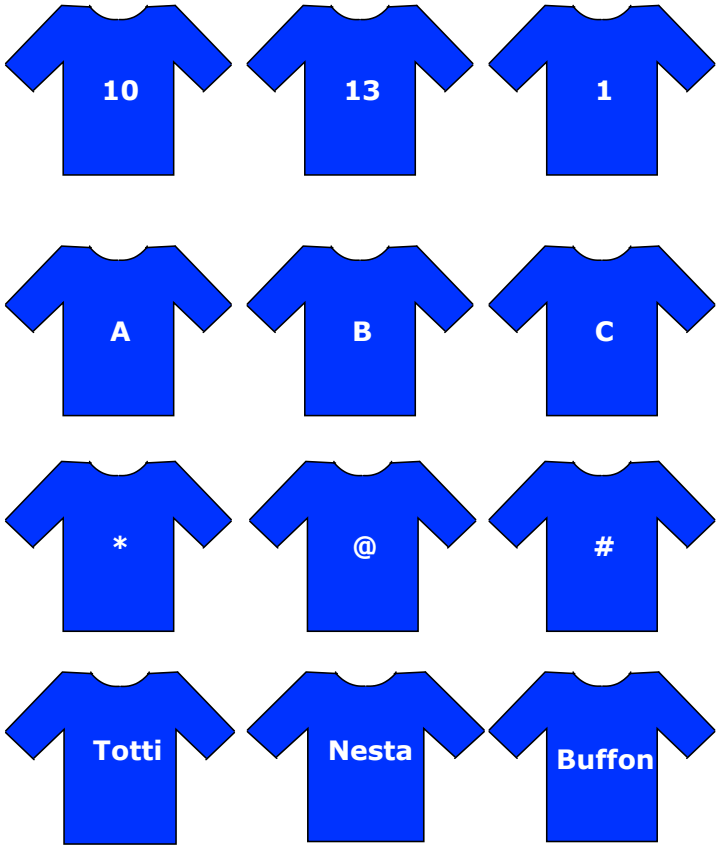
Scale di misura

Stanley Smith Stevens (1946, 1951, 1958, 1960)

- Le variabili differiscono in base a "**quanto bene**" possono essere misurate, ossia **quanta informazione misurabile** la loro scala di misura può fornire
- **Nominale**
- **Ordinale**
- **Intervalli equivalenti**
- **Rapporti equivalenti**

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Scala nominale



Relazione simmetrica: uguale vs diverso

I numeri sono solo simboli

$13 \neq 10 + 1 + 1 + 1$!!!!!

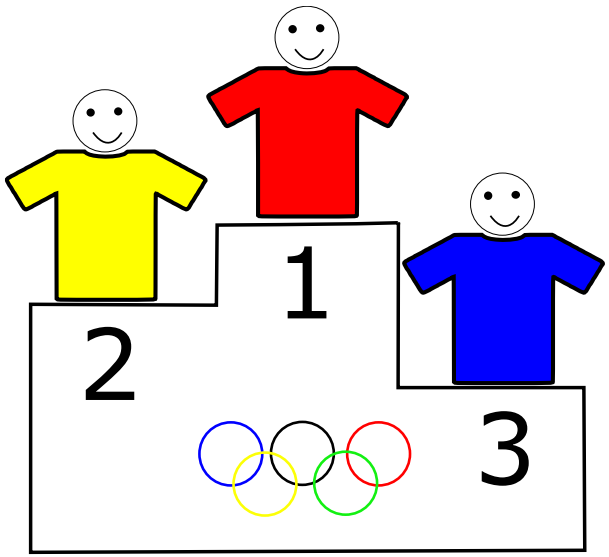
Categorie **distintive**

Categorie **collettivamente esaustive**

Categorie **mutuamente escludentisi**

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Scala ordinale



Relazione asimmetrica: maggiore vs minore

I numeri contano solo per il loro ordine

Nessuna informazione sulla differenza di quantità di caratteristica posseduta

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Scala Likert

Indica quanto sei d'accordo con la seguente affermazione

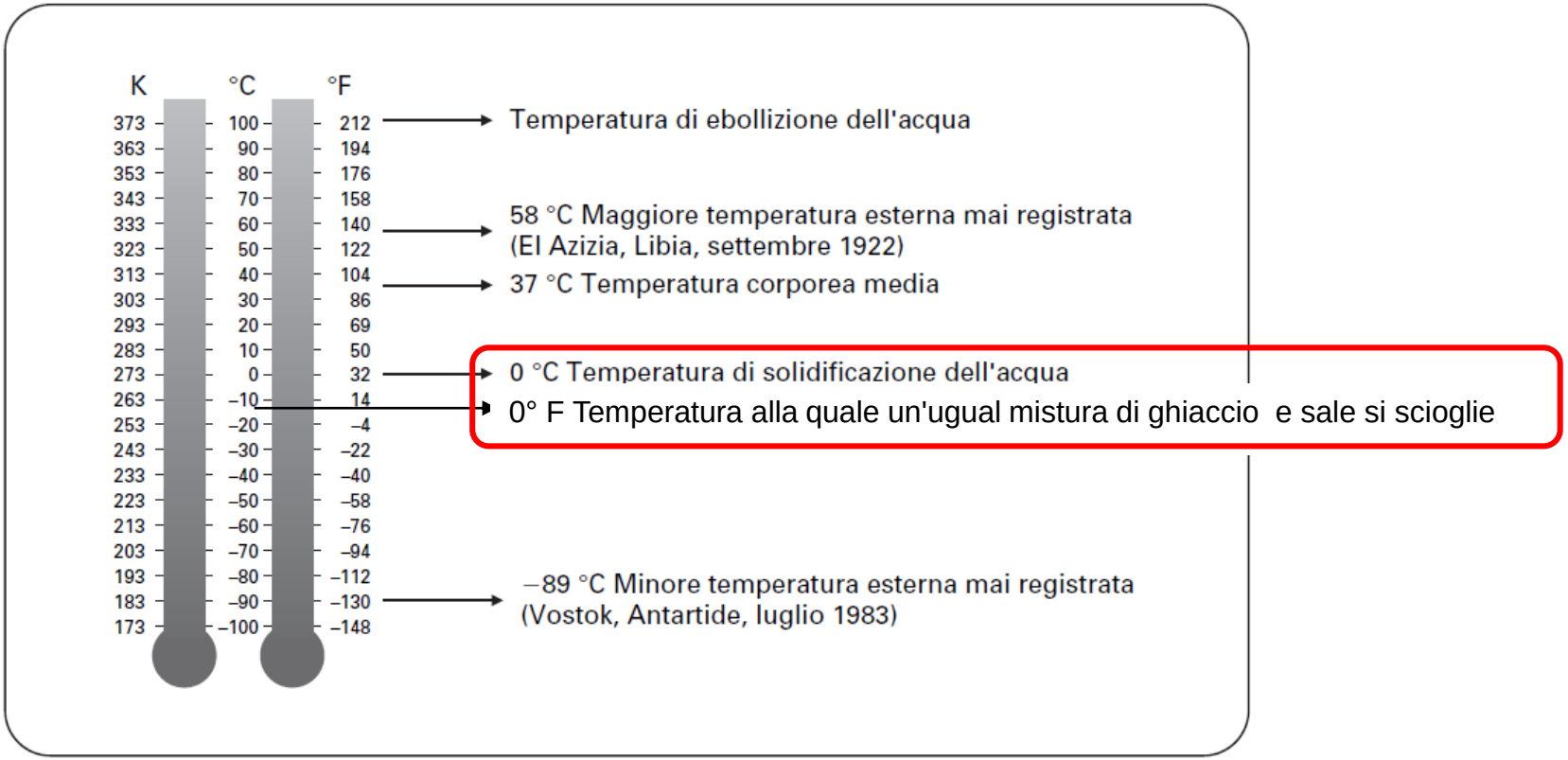
Studiare la statistica è inutile

Indica il tuo grado di accordo sulla seguente scala:

1	2	3	4	5
Per niente d'accordo	Poco d'accordo	Mediamente d'accordo	Abbastanza d'accordo	Completamente d'accordo

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Scala ad intervalli equivalenti



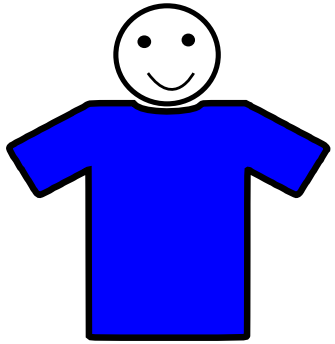
Presenza unità di misura

Equivalenza delle differenze

Non equivalenza dei rapporti perché lo zero è arbitrario

Scala a rapporti equivalenti

- **Equivalenza dei rapporti perché lo zero è assoluto**
- Invarianza rispetto ad unità di misura



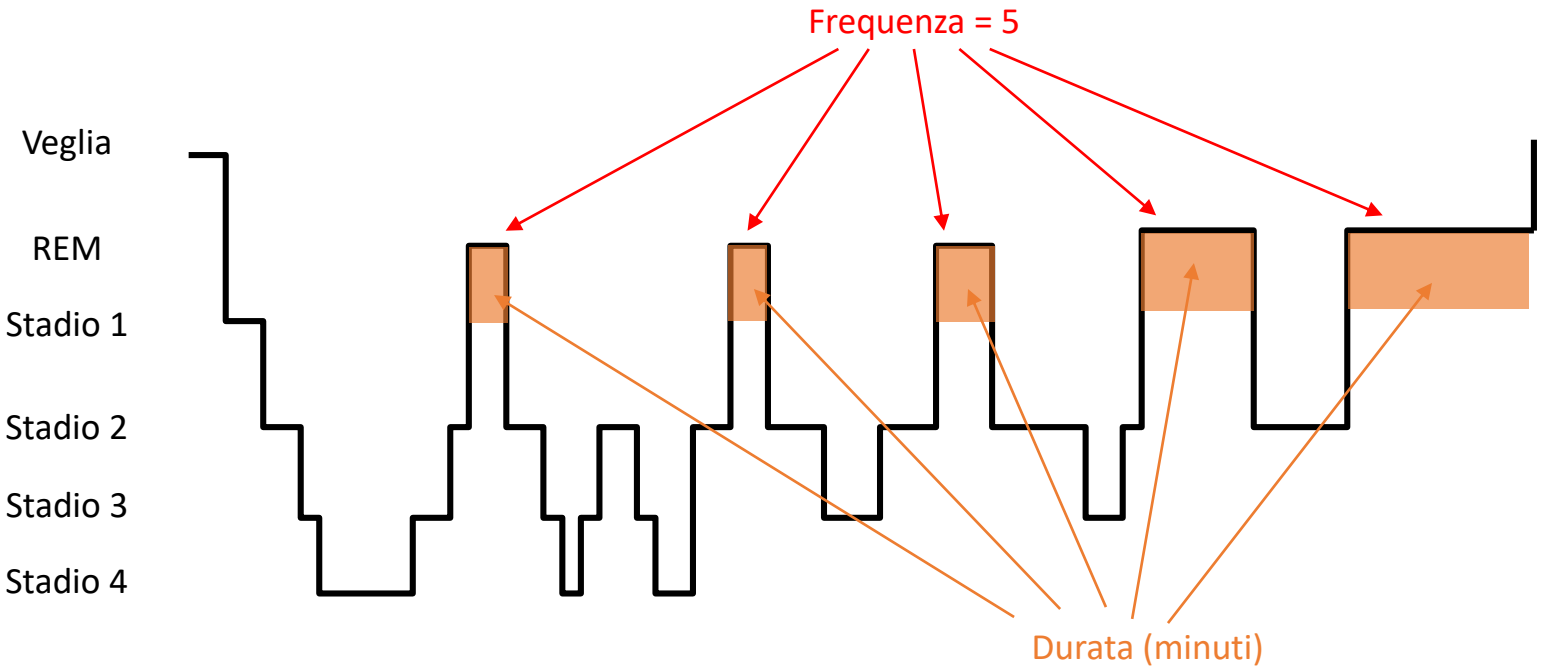
Altezza	1,82 m 6' 0''	0,91 m 3' 0'	1 piede = 0,3048 cm
Peso	70 kg 154,32 lbs	35 kg 77,16 lbs	1 libbra = 0,4536 kg

Scale di misura - sommario

Scala	Operazioni fondamentali	Trasformazioni possibili	Esempi
Nominale	Uguale *vs* diverso, equivalente *vs* non equivalente, omogeneo *vs* disomogeneo	Sostituzione di un'etichetta con un'altra (transcodifica): 1 =*, 2 = #, 3 = §, 4 = @ ecc.	Genere, stato civile, regione di provenienza, professione, diagnosi psichiatrica
Ordinale	Maggiore, uguale o minore	Trasformazioni monotone strettamente crescenti, mantengano l'informazione sull'ordine: 1 = A, 2 = B, 3 = C, 4 = D ecc.	Titolo di studio, livello socio-economico, taglia dei vestiti, posizione in graduatoria
Intervalli equivalenti	Addizione e sottrazione	Trasformazioni lineari (o affini) del tipo $y = a + bx$, per esempio °F = 32 + 1,8 × °C	Punteggio totale in un test psicologico, scala termometrica °C
Rapporti equivalenti	Tutte	Trasformazioni moltiplicative (o di similarità) del tipo $y = bx$, per esempio altezza in centimetri = 30,48 × Altezza in piedi	Età, tempo di reazione, numero di risposte corrette al test, scala termometrica K

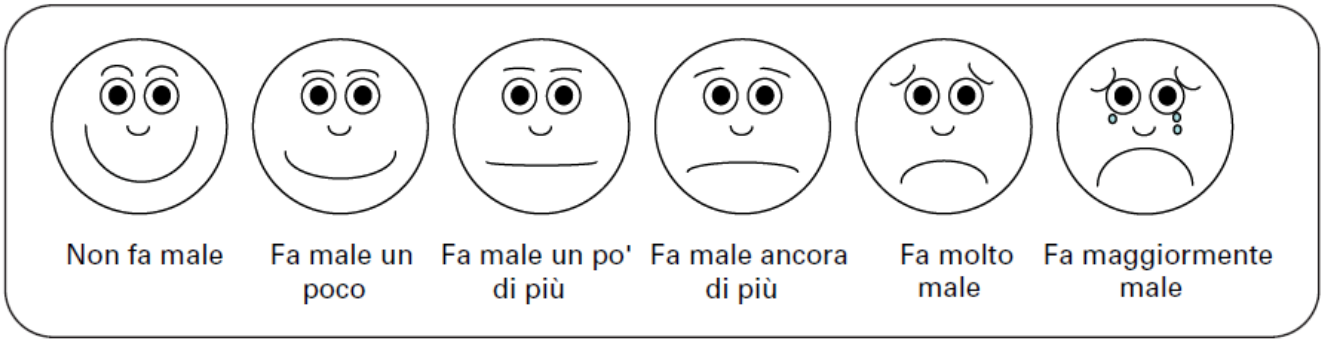
Comportamenti misurabili - 2

2. **Frequenza** → quante volte si verifica un comportamento nell'unità di tempo?
3. **Durata** → quanto dura il comportamento?



Comportamenti misurabili - 3

4. Intensità



p. es. SCALA di BORG

Validità

Tipo	Descrizione
Contenuto	Grado in cui gli item sono un campione rappresentativo dell'universo di comportamenti che si vuole misurare
Facciata	Grado in cui gli item sembrano misurare il costrutto che intendono misurare
Attendibilità	Grado in cui una misura rimane stabile nel corso di molteplici misurazioni e grado di consistenza interna della misura stessa
Criterio	Grado di associazione tra la misurazione del costrutto tramite lo strumento e le misurazioni di altri costrutti utilizzati come criteri di riferimento esterno
Concorrente	Grado in cui i punteggi a un test sono in relazione con un criterio consistente misurato in un gruppo preselezionato di soggetti
Predittiva	Grado in cui i punteggi a un test sono in relazione con un criterio consistente in un evento che accadrà in futuro
Postdittiva	Grado in cui i punteggi a un test sono in relazione con un criterio consistente in un evento accaduto nel passato
Incrementale	Grado in cui il test contribuisce nel migliorare la predizione di un criterio teoricamente o clinicamente rilevante nel momento in cui è utilizzato *insieme* ad altre misure
Costrutto	Grado in cui la misura riflette accuratamente il costrutto che si vuole misurare
Convergente	Grado di correlazione tra misurazioni diverse dello stesso costrutto
Discriminante	Mancanza di correlazione tra la misurazione del costrutto e misure di costrutti diversi
Nomologica	Grado in cui il costrutto si inserisce in una serie di relazioni predittive con costrutti affini e con criteri di riferimento ("reti di relazioni")

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

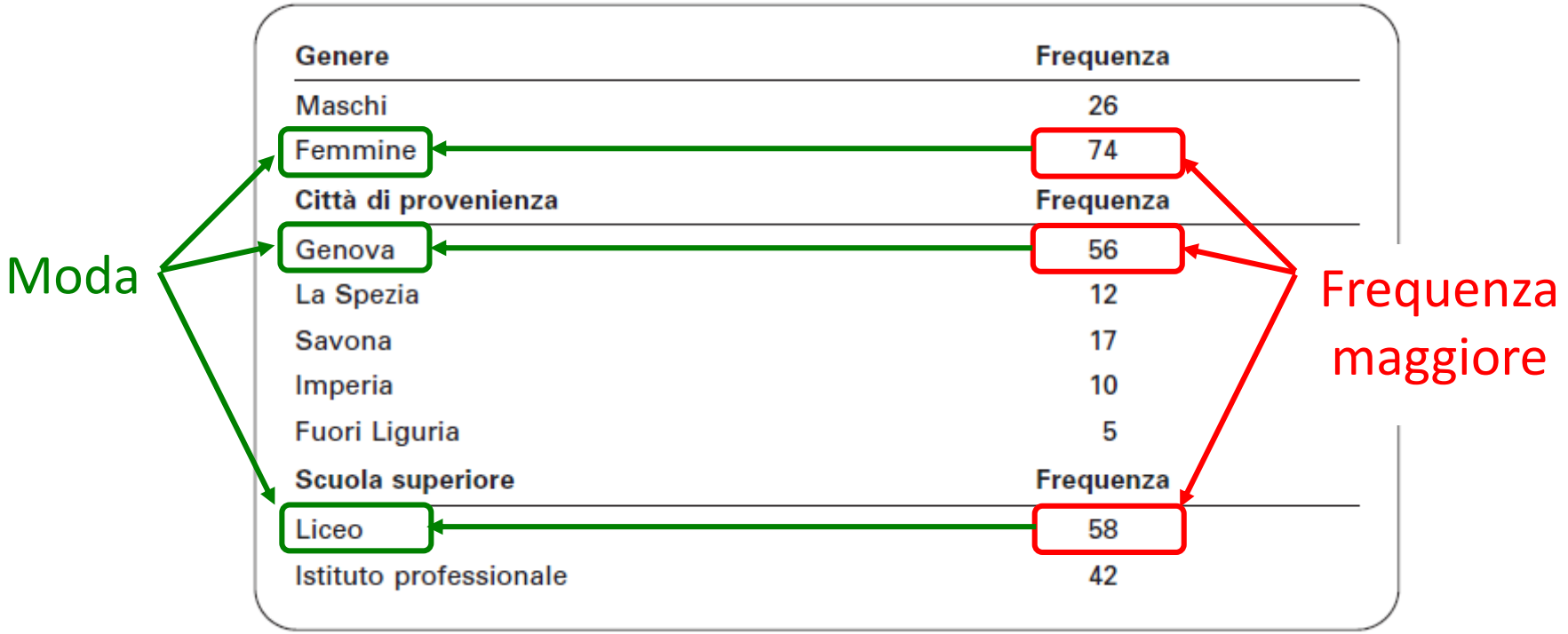
La statistica descrittiva

TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Misure di tendenza centrale

Scala nominale: la MODA

La **moda** è la categoria o il valore con la frequenza maggiore all'interno di una distribuzione



Genere	Frequenza
Maschi	26
Femmine	74
Città di provenienza	**Frequenza**
Genova	56
La Spezia	12
Savona	17
Imperia	10
Fuori Liguria	5
Scuola superiore	**Frequenza**
Liceo	58
Istituto professionale	42

Scala nominale: la MODA

- Calcolabile per tutte le scale di misura
- Unico indice di tendenza centrale per la scala nominale
- Talvolta poco informativo
- Distribuzioni **multimodali** e **amodali**
- **Classe modale**

Città	*f*
Genova	56
La Spezia	12
Savona	15
Imperia	18

Città	*f*
Genova	56
La Spezia	53
Savona	52
Imperia	54

8	9	3	3	3	9	4	2	1
7	6	2	5	2	7	5	4	1

18	19	23	33	43	59	44	12	81
17	16	21	52	29	76	51	40	10

Classe	Limiti tabulati	Frequenza
1	33-46	8
2	47-60	11
3	61-74	16
4	75-88	5

Scala ordinale: MEDIANA

- La **mediana** è il valore che si trova al centro della distribuzione ordinata dei valori e che è maggiore del 50% dei punteggi e minore dell'altro 50% dei punteggi.

Voti esame fisiologia

NS NS 30L 28 25 25 21 18 NS 24 23 26 30

1. Ordinare i dati

NS NS NS 18 21 23 24 25 25 26 28 30 30L

Individuare la mediana (1)

2. Assegnare un rango ai valori

Valore	NS	NS	NS	18	21	23	24	25	25	26	28	30	30L
Rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

3. Calcolare la posizione (rango) della mediana

$$\text{Posizione Mediana} = \frac{n+1}{2} = \frac{13+1}{2} = 7$$

n = numero osservazioni

Individuare la mediana (2)

4. Individuare il rango della mediana all'interno dei ranghi e risalire al valore corrispondente

Valore	NS	NS	NS	18	21	23	24	25	25	26	28	30	30L
Rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

7

La mediana è 24

Mediana: se *n* è pari

Valore	NS	NS	NS	18	21	22	23	24	25	25	26	28	30	30L
Rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

$$\text{Posizione Mediana} = \frac{n+1}{2} = \frac{14+1}{2} = 7{,}5$$

Quando *n* è pari, la mediana è la *semisomma dei due valori centrali della distribuzione*

$$\text{Mediana} = \frac{23+24}{2} = 23{,}5$$

Scale metriche: MEDIA

- *M* vs μ
- Valore atteso

$$M = \frac{\text{somma dei valori}}{\text{numero dei valori}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n}$$

33 34 37 39 39 43 44 44 48 48 49 52 54 54 55 55 56 57 58 61 62 62
63 63 63 63 63 65 65 65 66 68 69 70 72 75 77 77 80 88

$$M = \frac{\begin{array}{l}33+34+37+39+39+43+44+44+48+48+49+52+54+54+55+55+56+57+58+61+\\+62+62+63+63+63+63+63+65+65+65+66+68+69+70+72+75+77+77+80+88\end{array}}{40} = 58{,}40$$

Proprietà della media

1. La media è il **baricentro della distribuzione** dei valori rispetto a cui è calcolata e per questo è sensibile ai valori estremi (***outliers***)
2. La **somma degli scarti** dalla media è sempre uguale a zero.
3. La somma degli scarti al quadrato dalla media è minore della somma degli scarti al quadrato da qualunque altro valore (***proprietà dei minimi quadrati***)

Mediana o media?

La mediana risente meno degli *outliers*

														Media	Mediana
Modello A	1	1	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	22	5,00	4
Modello B	1	1	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3,93	5

La media è più stabile

Soggetto	a	b	c	d	e	f	g	h	Media	Mediana
Campione 1	456	512	598	648	722	876	943	1065	727,5	685
Campione 2	456	512	598	648	650	876	943	1065	718,5	649