



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900587578
Data Deposito	07/04/1997
Data Pubblicazione	07/07/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	63	B		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	P		

Titolo

SISTEMA PER LA VALUTAZIONE BIOMECCANICA DEL SALTO VERTICALE, NELLA CORSA E NEI GIOCHI DI SQUADRA, MEDIANTE LA MISURA DELLA ACCELERAZIONE VERTICALE E LONGITUDINALE RELATIVAMENTE AL TRONCO DELL'ATLETA

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Descrizione della invenzione avente per titolo: "Sistema per la valutazione biomeccanica del salto verticale, nella corsa e nei giochi di squadra, mediante la misura della accelerazione verticale e longitudinale relativamente al tronco dell'atleta", della ditta Andrea Pace, via Tommaso Salvini 23 00197 Roma.

La presente invenzione riguarda la valutazione biomeccanica del salto verticale e di tutti i movimenti simili, come la corsa ed i giochi di squadra.

Lo stato della tecnica anteriore alla presente invenzione e' costituito dall'utilizzo delle "pedane dinamometriche" o dai sistemi per la misura del tempo di volo (pedane a contatto o barriere ottiche). Il sistema puo' preciso e completo tra i due e' quello delle pedane dinamometriche anche se e' il meno utilizzato per motivi di costo e per il fatto che sono uno strumento tipico da laboratorio. Nel caso delle pedane dinamometriche si ottiene una misura precisa della forza verticale istantanea, mentre la velocita verticale viene stimata in modo incorretto. Si suppone che tutte le parti del corpo si muovano verso l'alto simultaneamente alla stessa velocita'. Nel caso della misura del tempo di volo (pedane a contatto o interruzione di fasci luminosi) non si ha alcuna indicazione sulla forza o accelerazione istantanea applicata, e non si hanno indicazioni delle durate rispettive della fase di flessione delle gambe e della fase di estensione (durata delle fase di spinta con velocita' verticale positiva). Il sistema con la misura di un solo sensore di accelerazione disposto verticalmente rispetto all'atleta produce un grosso errore per la valutazione dell'accelerazione verticale rispetto al terreno quando l'alteta inclina il busto in avanti o indietro; questo errore ha reso fino ad ora inutilizzato il sistema di misura con un solo sensore accelerometrico.

L'obiettivo raggiunto dalla presente invenzione e' quello di avere i dati completi, in modo paragonabile a quelli ottenuti sulle pedane dinamometriche, senza avere le limitazioni imposte dalla giacenza sulla pedana stessa, e quindi con la possibilita' di effettuare i salti su qualunque terreno e di potersi allontanare dallo spazio imposto dalla pedana stessa. Per ottenere tale obiettivo e' sufficiente misurare la accelerazione

Andrea Pace

verticale rispetto al terreno, con una apparecchiatura trasportata dall'atleta mediante alcune cinture disposte sul tronco.

Il dato della accelerazione verticale (rispetto al terreno) viene ottenuto matematicamente dai dati ottenuti dai due accelerometri disposti ortogonalmente tra di loro ed orientati rispettivamente come al punto 1 e 2 di figura 1: durante il movimento dell'atleta, le parti del corpo ove si posizionano i sensori subiscono una inclinazione in avanti o indietro rispetto alla vista dell'atleta stesso, questo problema rende inutilizzabile il segnale dato dal solo sensore disposto verticalmente per la stima della accelerazione verticale, mentre effettuando una operazione matematica sui due segnali, seguendo il teorema di Pitagora (radice quadrata della somma dei segnali elevati al quadrato) si ottiene la accelerazione verticale rispetto al terreno indipendentemente dalla inclinazione del "gruppo sensori"; i sensori restano sempre fissati tra loro ortogonalmente. L'unica inclinazione che influisce sulla misura e' quella laterale rispetto all'atleta; e' comunque un movimento raro durante l'esecuzione dei test e che porta un errore molto piccolo (ad esempio abbiamo un errore del 6 per 100 con una inclinazione laterale di 20 gradi: $\cos(20) = 0.94$).

I due sensori, sono collegati ad una cintura da stringere intorno al bacino o l'addome, e ad un sistema di acquisizione dati (punto 3 di figura 1), attaccato ad un giubbotto indossato dall'atleta, in grado di digitalizzarli, analizzarli e trasmetterli ad un computer in tre modalita' diverse: in diretta mediante un cavo, in telemetria mediante modem e sistema di comunicazione a radiofrequenza, o in differita mediante un cavo dopo la memorizzazione ottenuta mediante un pulsante per l'inizio e la fine della registrazione.

Con la presente invenzione si ottengono i seguenti risultati:

- Il test puo' essere effettuato su qualunque terreno e con qualunque calzatura senza dover posizionare particolari pedane (dinamometriche o a contatto) o barriere ottiche (opto-jump o ergo-runner); in questo modo non ci sono limiti di spazio in cui l'atleta non possa eseguire il test; in pratica il test puo' essere eseguito anche correndo parzialmente immersi nell'acqua in riva al mare (attualmente non esistono sistemi per effettuare i test di salto verticale in simili condizioni).

- Con la misura diretta della accelerazione verticale si ottiene per calcolo diretto la velocità verticale a differenza degli altri sistemi con cui il dato è calcolato mediante formule imprecise.
- Come da figura 2 si mostra il grafico dei valori di accelerazione verticale (linea sottile) e velocità verticale (linea spessa) nel caso di un salto verticale; da tali valori si ricavano tutte i numeri di interesse per il test (tra questi: la velocità massima, il tempo di spinta con velocità positiva, la forza massima con velocità positiva, il tempo che intercorre tra la velocità massima e quella minima).

RIVENDICAZIONI

- 1) Il sistema, mediante i due sensori di accelerazione (ortogonali tra loro) applicati sul corpo dell'atleta, permette di calcolare la accelerazione verticale e quindi la velocità verticale rispetto al terreno da cui si ricavano i valori di interesse per i test di salto verticale e di corsa. È importante notare che il valore proveniente da un solo sensore disposto verticalmente rispetto all'atleta produce un grosso errore per la valutazione dell'accelerazione verticale rispetto al terreno quando l'atleta inclina il busto in avanti o indietro; questo errore ha reso fino ad ora inutilizzato il sistema di misura con un solo sensore accelerometrico.
- 2) Il sistema, oltre ai dati di cui al punto 1, fornisce i dati più semplici consistenti nei tempi di durata delle varie fasi del salto o della corsa: il tempo antigravità definito come il tempo che intercorre tra il momento in cui l'accelerazione è minore di quella di gravità (inizio del salto) e quello in cui ritorna a tale valore (fine del salto), ed il tempo di spinta con velocità positiva; tali parametri vengono ottenuti con i sistemi già accennati sopra ma impongono all'atleta un percorso durante il quale calpestano una pedana o interrompono un fascio luminoso. Con il presente sistema si può effettuare il test senza limitazioni sul terreno da calpestare.



Andrea Poca

- Con la misura diretta della accelerazione verticale si ottiene per calcolo diretto la velocità verticale a differenza degli altri sistemi con cui il dato è calcolato mediante formule imprecise.
- Come da figura 2 si mostra il grafico dei valori di accelerazione verticale (linea sottile) e velocità verticale (linea spessa) nel caso di un salto verticale; da tali valori si ricavano tutte i numeri di interesse per il test (tra questi: la velocità massima, il tempo di spinta con velocità positiva, la forza massima con velocità positiva, il tempo che intercorre tra la velocità massima e quella minima).

RIVENDICAZIONI

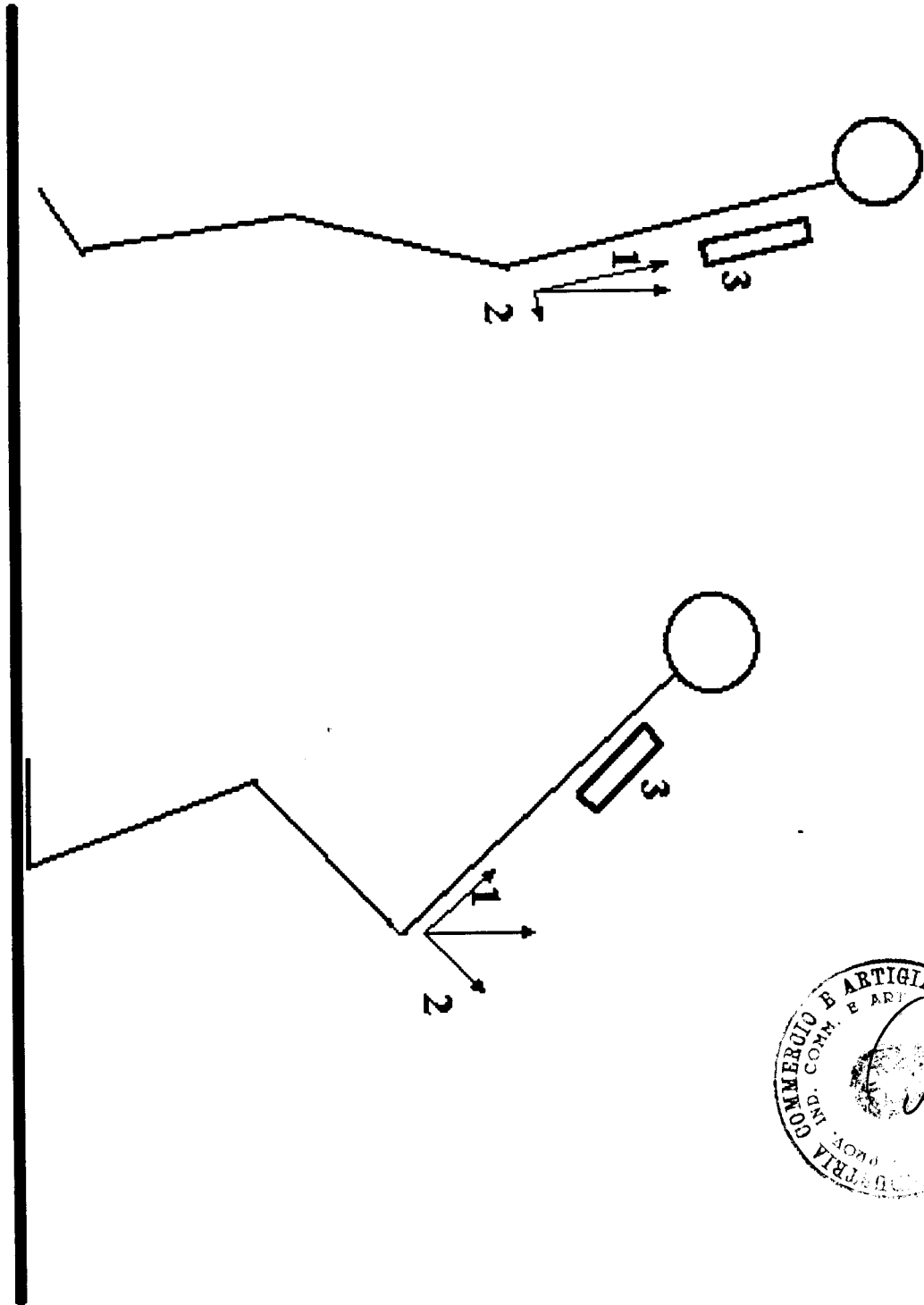
- 1) Il sistema, mediante i due sensori di accelerazione (ortogonali tra loro) applicati sul corpo dell'atleta, permette di calcolare la accelerazione verticale e quindi la velocità verticale rispetto al terreno da cui si ricavano i valori di interesse per i test di salto verticale e di corsa. È importante notare che il valore proveniente da un solo sensore disposto verticalmente rispetto all'atleta produce un grosso errore per la valutazione dell'accelerazione verticale rispetto al terreno quando l'atleta inclina il busto in avanti o indietro; questo errore ha reso fino ad ora inutilizzato il sistema di misura con un solo sensore accelerometrico.
- 2) Il sistema, oltre ai dati di cui al punto 1, fornisce i dati più semplici consistenti nei tempi di durata delle varie fasi del salto o della corsa: il tempo antigravità definito come il tempo che intercorre tra il momento in cui l'accelerazione è minore di quella di gravità (inizio del salto) e quello in cui ritorna a tale valore (fine del salto), ed il tempo di spinta con velocità positiva; tali parametri vengono ottenuti con i sistemi già accennati sopra ma impongono all'atleta un percorso durante il quale calpestano una pedana o interrompono un fascio luminoso. Con il presente sistema si può effettuare il test senza limitazioni sul terreno da calpestare.



Andrea Poca

RM 97 A 000 197

FIGURA 1



Andrea Peca

RM 97 A000197

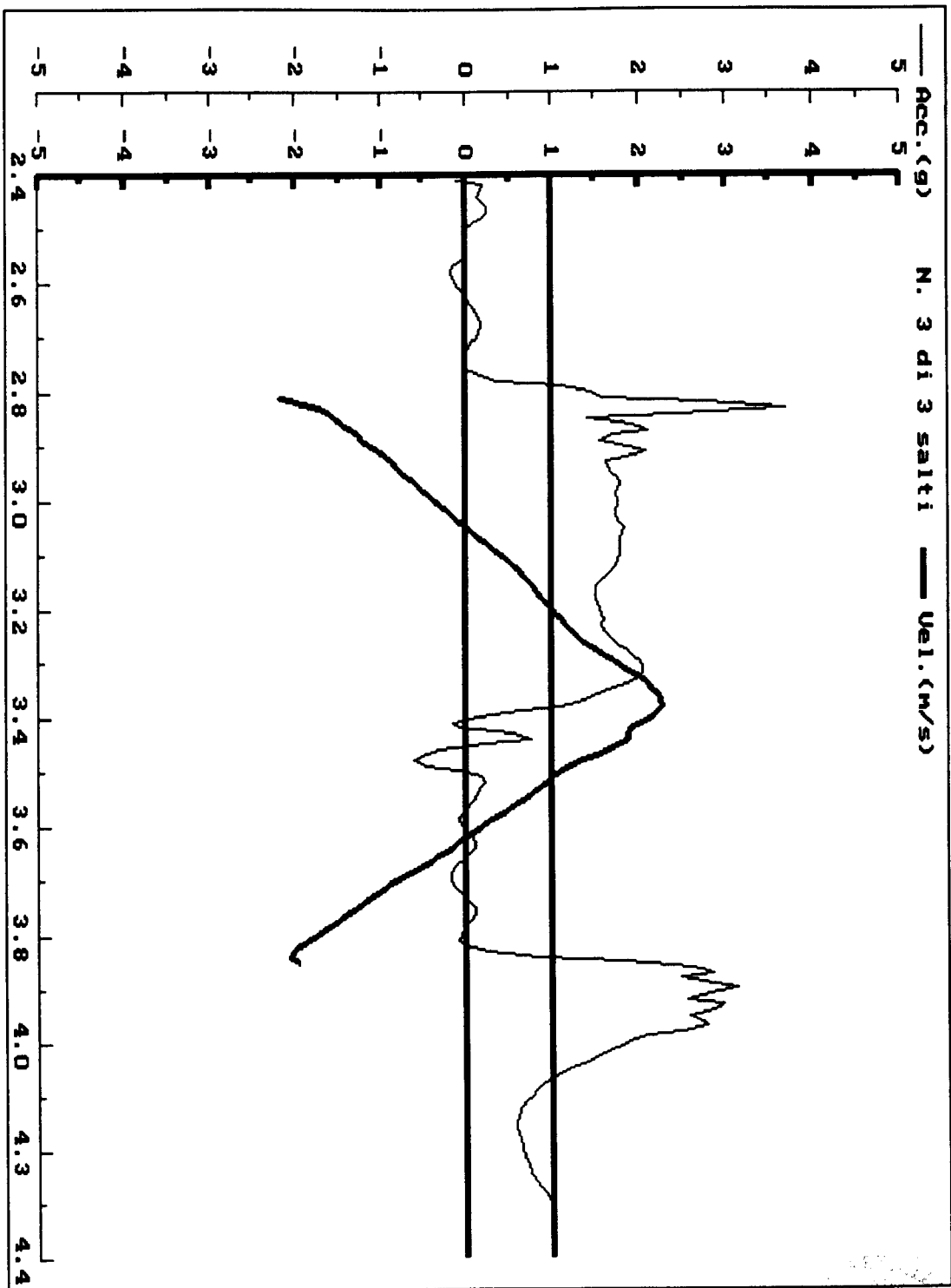
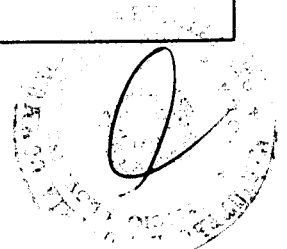


FIGURA 2



Andrea Peca