



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

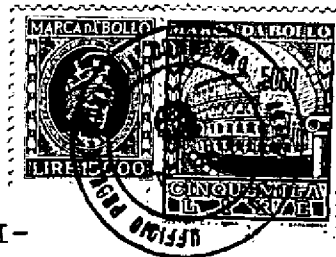
UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900598354
Data Deposito	22/05/1997
Data Pubblicazione	22/11/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	N		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	23	C		

Titolo

DISPOSITIVO E METODO PER MISURARE LA CONSISTENZA DI PRODOTTI, IN PARTICOLARE FORMAGGI.



ASSOCIAZIONE PER L'ISTITUZIONE DELLA LIBERA UNIVERSITÀ NUORESE

Descrizione di invenzione industriale

Depositata il 22-05-97 con N° NU97A000001

L'invenzione concerne un dispositivo ed un metodo per misurare la consistenza di prodotti, in particolare formaggi.

La scienza lattiero casearia ha consolidato l'importanza di effettuare un rilevamento della consistenza fisica della pasta del formaggio, cioè di esaminarne le caratteristiche reologiche, le quali definiscono uno degli aspetti fondamentali della qualità organolettica del formaggio ed inoltre sono strettamente correlate con l'accettabilità del prodotto da parte del consumatore.

La misura della consistenza fornisce un parametro di controllo immediato del processo produttivo nel caseificio, per esempio sull'età del prodotto, o sul contenuto di acqua, grasso e sale.

La valutazione della consistenza può essere fatta in maniera sensoriale attraverso assaggiatori esperti, o in maniera strumentale attraverso gli stessi metodi utilizzati nello studio dei materiali.

Il formaggio è un materiale complesso in quanto si comporta come materiale viscoelastico, ed il rapporto



X IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

2

NUORO

(Dr. Franco Diana)

Roberto

tra le proprietà elastiche e viscose dipende dalla scala temporale di deformazione.

Più in dettaglio, l'analisi strumentale di laboratorio consiste nel sottoporre un provino del formaggio in esame ad uno stress meccanico e nel misurare alcune delle grandezze fisiche in gioco ad esempio una forza, una lunghezza o un tempo. Tipicamente, al campione viene applicata una forza di compressione variabile nel tempo e viene rilevata la deformazione della zona di applicazione del carico. I parametri misurati sono poi messi in relazione con gli attributi del provino attraverso adeguati modelli matematici. L'operazione di misura effettuata in laboratorio è di tipo distruttivo, infatti bisogna aprire la forma di formaggio per poterne estrarre i provini. Da ciò deriva che la misura della consistenza può essere effettuata solo su base statistica.

Uno scopo dell'invenzione è di mettere a punto un sistema non distruttivo per la misurazione della consistenza, in modo da poter estendere il controllo di qualità a tutti i prodotti.

Un ulteriore scopo è di realizzare un dispositivo semplice ed economico, che non richieda l'intervento di personale specializzato, ma possa - addirittura - essere utilizzato dallo stesso produttore.

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

3

NUORO

(Dr. Franco Diana)

RheSo Lab



Secondo un aspetto dell'invenzione, è previsto un dispositivo per misurare la consistenza di prodotti, caratterizzato da ciò, che comprende mezzi di compressione per applicare ad un campione di prodotto una sollecitazione di compressione di valore predeterminato e mezzi di rilevamento per misurare la deformazione di detto campione quando assoggettato a detta sollecitazione in un intervallo di tempo predeterminato.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, è previsto un metodo per misurare la consistenza di prodotti, caratterizzato da ciò, che prevede di sottoporre un campione di prodotto ad una sollecitazione di compressione di valore predeterminato e di rilevarne la conseguente deformazione in un intervallo di tempo predeterminato.

L'andamento della deformazione per un tempo prestabilito permette di avere dei grafici indicativi della consistenza.

La misura della deformazione viene preferibilmente effettuata attraverso un metodo misto ottico e ad elaborazione di immagine.

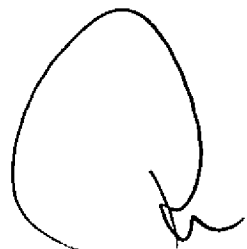
Il dispositivo ed il metodo secondo la presente invenzione consentono di ottenere una misura non distruttiva della consistenza di prodotti, in particolare for-

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

NUORO

(Dr. Franco Diana)

Rheulda'

A large, stylized handwritten mark, possibly a signature or a large letter 'Q', located in the bottom right corner of the page.

maggi, in modo assai semplice e con l'impiego di un dispositivo portatile che può essere manovrato anche da personale non specializzato ed all'esterno di laboratori.

Un modo di attuare l'invenzione è illustrato nelle tavole di disegno allegate, in cui:

Figura 1 è una vista schematica di un dispositivo per la misurazione ottica della consistenza dei formaggi;

Figura 2 è una sezione verticale dei mezzi di compressione di un campione di formaggio;

Figura 3 è la sezione III-III, schematica, di Figura 2;

Figure 4, 5 e 6 sono le curve di carico relative a misure di consistenza effettuate su forme di formaggio invecchiato rispettivamente 3, 6 e 12 mesi.

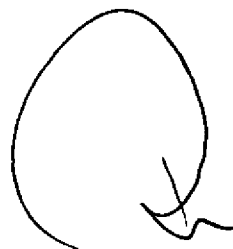
Come mostra lo schema in Figura 1, il sistema comprende una videocamera 1, CCD, allineata rispetto ad un asse ottico A sul quale sono allineate una maschera mobile 2, dotata di una rispettiva fenditura, ad esempio avente forma a "V", una serie di lenti 4, 5 ed una maschera fissa 6, avente una fenditura 7 di riferimento ed una sorgente luminosa 8.

Come evidenziato in Figura 2, la maschera mobile 2 è resa solidale con mezzi compressori 9 della forma 10,

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.
NUORO

(Dr. Franco Diana)

Rhe. S. L.



comprendenti un'asta 11 verticalmente guidata a scorrimento in un foro verticale di un supporto 12 ed avente un'estremità inferiore 13 alla quale è accoppiato un piattello 14 di pressione della superficie superiore della forma 10.

Ad una parte dell'asta 11 sporgente superiormente dal supporto 12 sono accoppiati dei mezzi di carico 15, comprendenti una massa 16, perifericamente avvolgente un canotto 17 accoppiato ad un corpo scatolare 18 internamente cavo e supportante la maschera 2 mobile.

Il corpo scatolare è inoltre connesso al supporto 12 da una coppia di elementi di connessione 19 articolati, ciascuna coppia di elementi di connessione comprendendo una coppia di aste aventi le estremità esterne 20 incernierate rispettivamente al supporto 12 ed al corpo scatolare 18 e le estremità interne 21 incernierate l'una con l'altra, in modo da formare un'articolazione a ginocchiera 22. L'articolazione a ginocchiera 22 è mobile, tramite un mezzo di azionamento 23, ad esempio un'elettrovalvola, tra una posizione neutra, nella quale essa è in appoggio su un elemento di riscontro 24, fisso rispetto al supporto 12, nella quale il peso della massa 16 non agisce sulla forma 10, ed una posizione operativa nella quale il peso della massa 16 viene scaricato sulla forma 10.

X IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

NUORO

(Dr. Franco Diana)

R. S. S.



Internamente al corpo scatolare 18 è supportata una coppia di ganasce 25 azionate da rispettive molle 26 a serrarsi sull'asta 11 rendendo in tal modo solidale la massa 16 con l'asta 11. Per svincolare la massa 16 dall'asta 11 è previsto un manicotto 27 scorrevole internamente al canotto 17 e sporgente superiormente rispetto ad esso, dotato di un'estremità inferiore 28 atta ad agire sulle ganasce 25 per allontanarle dall'asta 11.

Preferibilmente, le ganasce 25 sono guidate ciascuna tramite una coppia di spine 29 inclinate rispetto alla verticale secondo una coppia di direzioni F1 convergenti verso l'alto.

Per procedere alla rilevazione di consistenza di una forma 10, dopo aver premuto in basso il manicotto 27 per liberare l'asta 11 dalle ganasce 25, si solleva il piattello 14 creando lo spazio necessario per posizionare la forma 10, si posiziona la forma al di sotto del piattello 14 e si abbassa l'asta 11 fino a che il piattello 14 si trova in appoggio sulla forma 10. Viene quindi attivata l'elettrovalvola 23, mediante un segnale elettrico emesso da un computer 30 di controllo, per spostare il dispositivo a ginocchiera 22 dalla posizione neutra alla posizione operativa, caricando così la forma 10 con la massa 16 di prova.

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

NUORO

(Dr. Franco Diana)

R. S. hal



La videocamera CCD 1 rileva gli spostamenti, in un intervallo di tempo prestabilito, della fenditura 3 della maschera mobile 2 rispetto alla fenditura 7 della maschera fissa 6. Tali spostamenti vengono rilevati come spostamenti di due punti luminosi sullo schermo 31 indicati da puntini chiari in Figura 1.

Il sistema si basa dunque sul rilevamento dello spostamento relativo di due maschere delle quali una è fissa l'altra solidale con la superficie dell'oggetto in deformazione. La maschera fissa 6 che presenta la fenditura 7 orizzontale viene proiettata, attraverso un illuminatore 8 ed un sistema di lenti 4, 5, sulla maschera mobile 2 che ha una fenditura 3 a V, o comunque una forma interferente con quella della fenditura 7 della maschera fissa 3. La figura risultante dalla sovrapposizione delle due maschere, due punti luminosi, viene ripresa da una telecamera CCD ed infine memorizzata da un computer dotato di apposita scheda di acquisizione.

Una volta registrata l'immagine è possibile calcolare la distanza relativa fra i due punti attraverso un metodo che si basa sul calcolo del centro di massima luminosità delle figure sullo schermo, analogo al calcolo del centro di massa dei corpi.

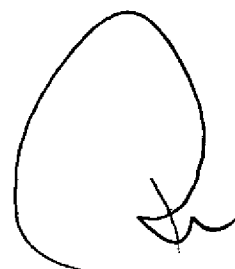
Per effettuare una misurazione vengono fatte numerose

X IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

NUORO

(Dr. Franco Diana)

Franco Diana



acquisizioni scandite nel tempo e viene rilevata la variazione nel tempo della distanza fra i due punti di riferimento.

L'accuratezza richiesta per il rilevamento della misura deve essere di qualche micron nell'intervallo che va da zero a 300 micron, poiché è importante che la deformazione massima sia dell'ordine di qualche centinaio di micron, per non pregiudicare l'integrità della forma 10.

La sensibilità dello strumento dipende dal fattore di ingrandimento con cui i due punti sono proiettati sulla telecamera CCD, in particolare con un fattore di ingrandimento di 1:10 si è ottenuta una sensibilità di 0.03 pixel/micron.

La risoluzione massima ottenuta è di 5 micron ed è limitata dal rumore di fondo del sistema CCD-scheda di acquisizione e dal rumore di fondo dovuto alla variazione di luminosità dell'ambiente. L'ultimo fattore di disturbo si riduce notevolmente filtrando opportunamente le immagini registrate e inoltre usando una illuminazione a flash sincronizzata con la CCD.

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.
NUORO
(Dr. Franco Diana)
R. Benfante

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per misurare la consistenza di prodotti, in particolare formaggi, caratterizzato da ciò, che comprende mezzi di compressione (9) per applicare ad un campione (10) di prodotto una sollecitazione di compressione di valore predeterminato e mezzi di rilevamento (1, 2, 4, 5, 6, 8) per misurare la deformazione di detto campione (10) quando assoggettato a detta sollecitazione in un intervallo di tempo predeterminato.
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato da ciò, che detti mezzi di compressione (9) comprendono mezzi di carico (15) associati a mezzi mobili (11, 14) di applicazione di carico a detto campione (10).
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato da ciò, che detti mezzi mobili (11, 14) comprendono un'asta (11) verticalmente scorrevole, dotata ad una sua estremità inferiore di un elemento di pressione (14) applicabile ad una superficie superiore di detto campione (10).
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato da ciò, che detto elemento di pressione ha forma di piattello (14).
5. Dispositivo secondo le rivendicazioni 2 e 3, ca-

✓ IL DIRETTORE U.P.I.C.A.
NUORO

(Dr. Franco Diana)

R. S. La'

10

atterizzato da ciò, che detti mezzi di carico (15) comprendono una massa (16) vincolabile a detta asta (11).

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato da ciò, che detta massa (16) è vincolabile a detta asta (11) tramite mezzi a ganaschia (25).

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato da ciò, che detti mezzi a ganaschia (25) sono resi scorrevoli, tramite mezzi elastici (26) lungo elementi di guida (29) inclinati secondo direzioni (F1) convergenti verso detta asta (11).

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato da ciò, che un elemento di sbloccaggio (27) agente su detti mezzi a ganaschia (25) per allontanarli da detta asta (11) lungo dette direzioni (F1).

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato da ciò, che detto elemento di sbloccaggio è costituito da un manicotto (27) scorrevole su detta asta (11).

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato da ciò, che detta massa (16) è accoppiata ad un corpo scatolare (18) alloggiante al suo interno detti mezzi a ganaschia (25).

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato da ciò, che detto elemento scatolare (18) è

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

NUORO

(Dr. Franco Diana)

Roberto del

connesso ad un elemento di supporto (12) tramite mezzi di connessione (19) articolati.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato da ciò, che detti mezzi di connessione articolati (19) comprendono due coppie di aste aventi le estremità esterne (20) incernierate rispettivamente a detto elemento di supporto (12) ed a detto corpo scattole (18) e le estremità interne (21) incernierate l'una con l'altra.

13. Dispositivo secondo le rivendicazioni 3 e 11, caratterizzato da ciò che detta asta (11) è guidata in detto elemento di supporto (12).

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato da ciò, che detti mezzi di connessione (19) articolati sono atti a spostare detto elemento scattole (18) tra una posizione non operativa nella quale il peso di detta massa (16) è trasmesso a detto elemento di supporto (12) e una posizione operativa nella quale il peso di detta massa (16) è trasmesso a detto campione (10).

15. Dispositivo secondo la rivendicazione 14, caratterizzato da ciò, che detti mezzi di connessione (19) articolati sono connessi a mezzi di azionamento (23, 30).

16. Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 e 2, ca-

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

12

NUORO

(Dr. Franco Diana)

Rheisha

ratterizzato dal fatto che detti mezzi di rilevamento (1, 2, 4, 5, 6, 8) comprendono mezzi di riferimento (6) fissi, mezzi di riferimento (3) mobili associati a detti mezzi di carico (15) e mezzi ottici (1, 4, 5, 8) atti a rilevare uno spostamento di detti mezzi di riferimento mobili (3) rispetto a detti mezzi di riferimento fissi (6).

17. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato da ciò, che detti mezzi di riferimento fissi (6), detti mezzi di riferimento mobili (3) e detti mezzi ottici (1, 4, 5, 8) sono allineati lungo un asse (A).

18. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato da ciò, che detti mezzi di riferimento fissi comprendono una prima maschera (6) dotata di rispettiva fenditura (7).

19. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato da ciò, che detti mezzi di riferimento mobili comprendono una seconda maschera (2) dotata di rispettiva fenditura (3).

20. Dispositivo secondo le rivendicazioni 18 e 19, caratterizzato da ciò, che la fenditura (7) di detta prima maschera (6) è interferente la fenditura (3) di detta seconda maschera (2).

21. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, caratte-

* IL DIRETTORE U.P.I.C.A. 13

NUORO

(Dr. Franco Diana)

R. Diana

rizzato da ciò, che detti mezzi ottici (1, 4, 5, 8) comprendono una sorgente luminosa (8), mezzi a lente (4, 5) e mezzi acquisitori di immagine (1).

22. Dispositivo secondo una delle rivendicazioni da 18 a 21, caratterizzato da ciò, che detti mezzi a lente (4, 5) sono interposti tra detta prima maschera (6) e detta seconda maschera (2).

23. Dispositivo secondo la rivendicazione 22, caratterizzato da ciò, che detta prima maschera (6) è interposta tra detti mezzi a lente (4, 5) e detta sorgente luminosa (8).

24. Metodo per misurare la consistenza di prodotti, caratterizzato da ciò, che prevede di sottoporre un campione (10) di prodotto ad una sollecitazione di compressione di valore predeterminato e di rilevarne la conseguente deformazione in un intervallo di tempo predeterminato.

25. Metodo secondo la rivendicazione 24, caratterizzato da ciò, che detta deformazione viene rilevata otticamente.

26. Metodo secondo la rivendicazione 25, caratterizzato da ciò, che detta deformazione viene rilevata proiettando una prima immagine mobile nella direzione di detta deformazione su un elemento di riferimento e rilevando detta immagine mobile tramite mezzi acquisi-

X IL DIRETTORE U.R.I.C.A.

(L.)
Rheisha

tori d'immagine, lo spostamento di detta immagine mobile in detta direzione essendo provocato da detta deformazione.

27. Metodo secondo la rivendicazione 26, caratterizzato da ciò, che detto spostamento é proporzionale a detta deformazione.

28. Metodo secondo la rivendicazione 26, caratterizzato da ciò, che detto elemento di riferimento é un'immagine fissa.

29. Metodo secondo le rivendicazione 26, caratterizzato da ciò, che detta immagine mobile é ottenuta facendo passare un fascio luminoso attraverso una prima maschera (6) dotata di rispettiva fenditura (7).

30. Metodo secondo le rivendicazioni 26, 28, e 29, caratterizzato da ciò, che detta immagine fissa é ottenuta facendo passare un fascio luminoso attraverso una seconda maschera (2) dotata di rispettiva fenditura (3).

31. Metodo secondo le rivendicazioni 29 e 30, caratterizzato da ciò, che detta immagine mobile e detta immagine fissa vengono sovrapposte in modo da ottenere una ulteriore immagine corrispondente alla loro intersezione, detta ulteriore immagine essendo acquisita da detti mezzi acquisitori di immagine.

* IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

NUORO

(Dr. Franco Diana)

R. Diana

15

AILUN
Il Presidente
(Arch. Sergio Basso)

[Signature]

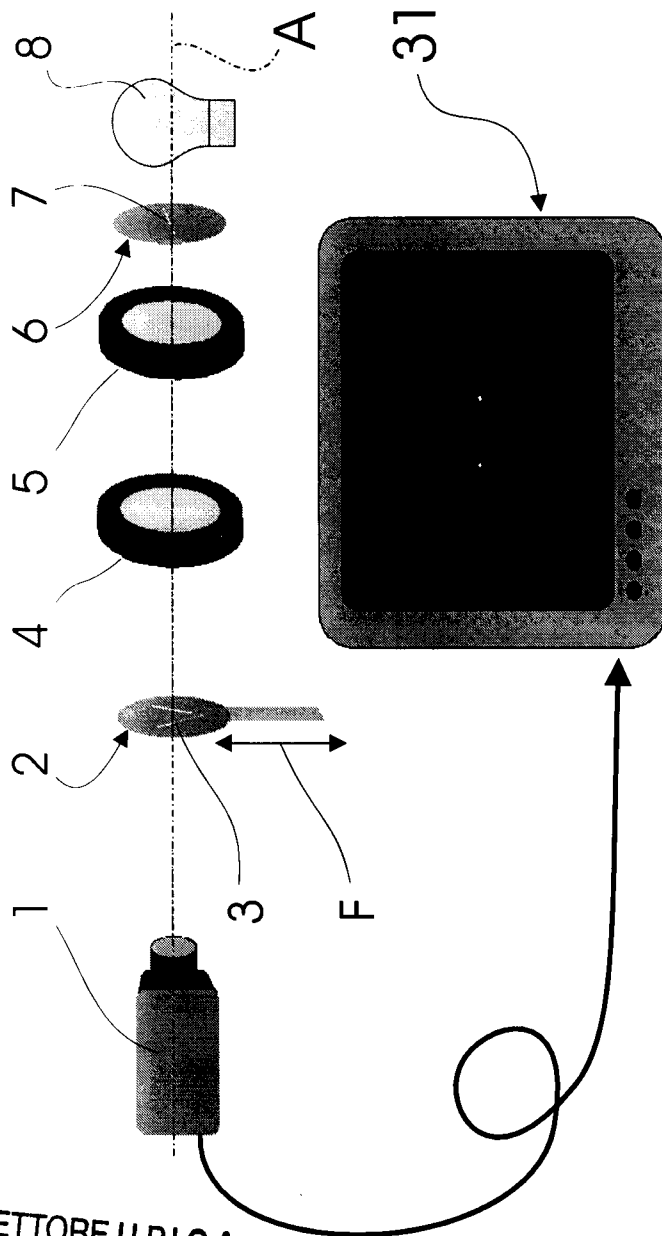


Fig. 1

* IL DIRETTORE U.P.I.C.A.
 NUORO
 (Dr. Franco Diana)
Robert...

Dr. Franco Diana
(Dr. Franco Diana)

NUORO

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.

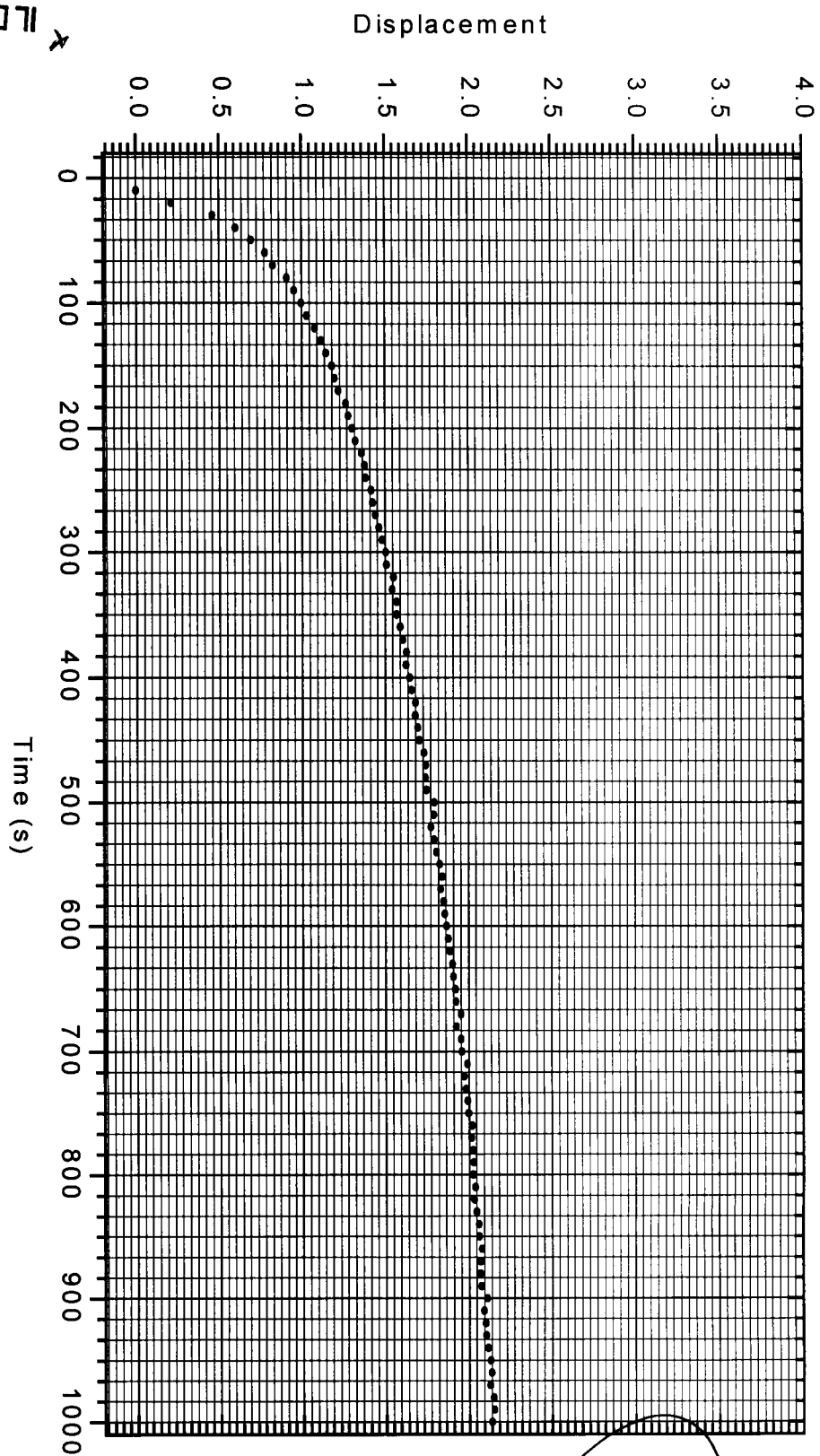


Fig. 4

Dr. Franco Diana

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.
NUOVO
(Dr. Franco Diana)
Rendiconto

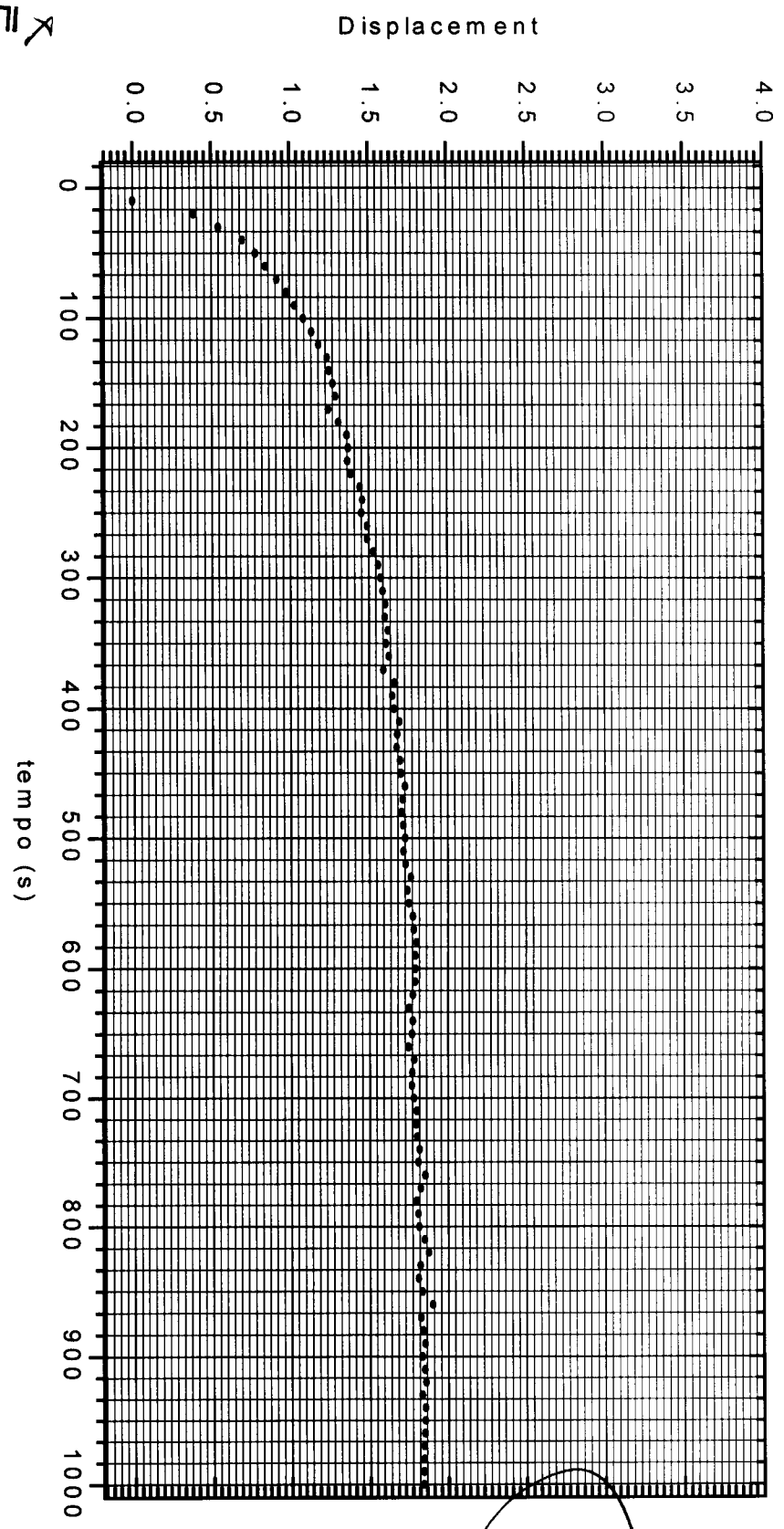


Fig. 5

[Handwritten signature]

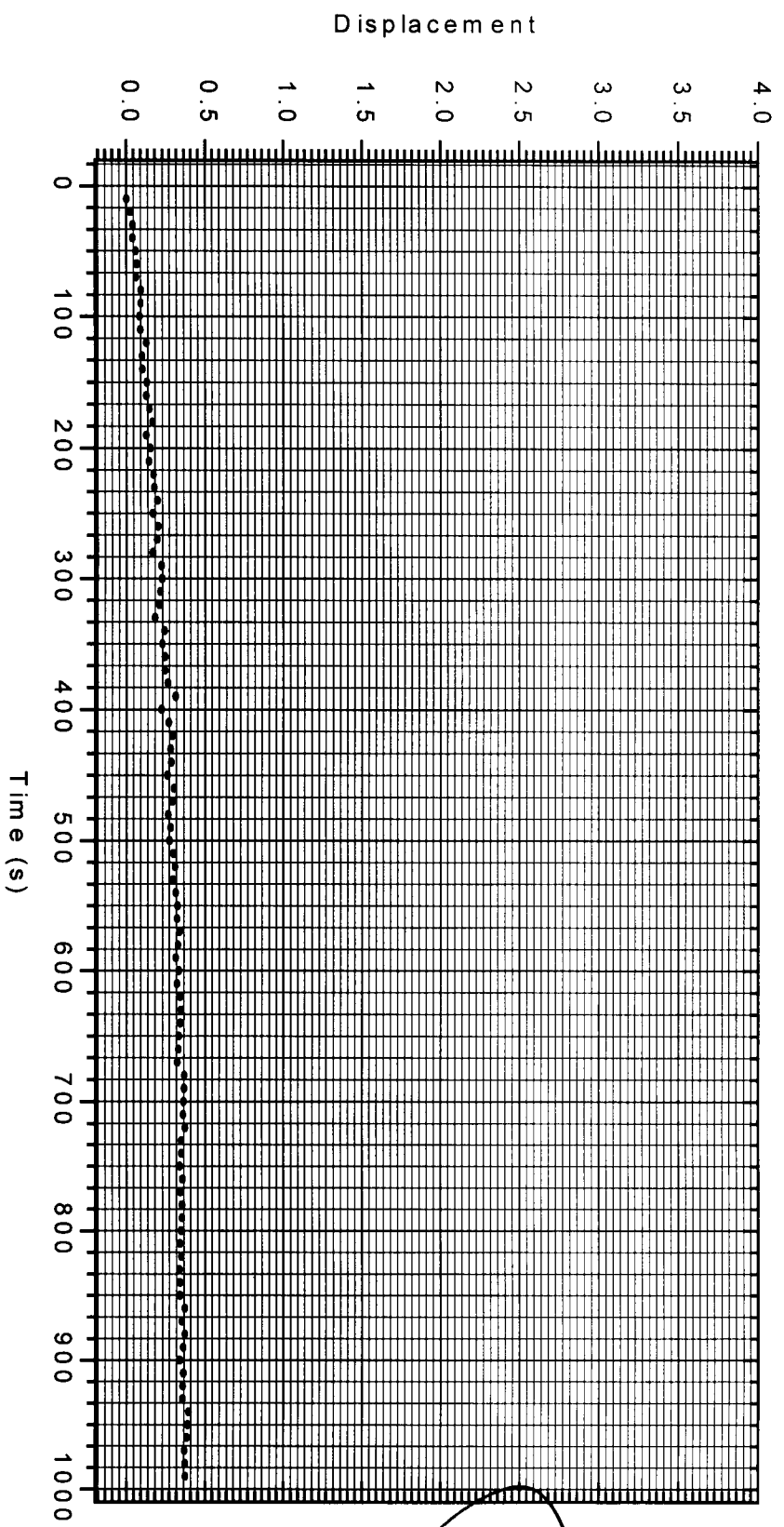


Fig. 6

IL DIRETTORE U.P.I.C.A.
NUORO
(Dr. Franco Diana)
Rheus Le'

[Handwritten signature]