



MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
D.G.P.I. - UFFICIO CENTRALE BREVETTI

BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 1237457

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda sotto specificata:

<i>num. domanda</i>	<i>anno</i>	<i>U.P.I.C.A.</i>	<i>data pres. domanda</i>	<i>classifica</i>
83430	1989	UDINE	20/06/1989	C-01B

TITOLARE CONCORD RESEARCH CORP.
 PHOENIX ARIZONA U.S.A.

RAPPR. TE GILBERTO PETRAZ
 PLE CAVEDALIS 6/2 UDINE

TITOLO FORME NON METALLICHE, MONOATOMICHE
 DI ELEMENTI DI TRANSIZIONE.

INVENTORE DAVID RADIUS HUDSON

PRIORITA' U.S.A. DOM. BREV. N. 209,297 DEL 21
 GIUGNO 1988 DOM. BREV. N. 363,173
 DEL 7 GIUGNO 1989

ROMA, 05/06/1993

IL DIRIGENTE
(ATTILIO RONCACCI)

83 430 A/ 89

Spett.le

MINISTERO INDUSTRIA COMMERCIO ED ARTIGIANATO

Ufficio Centrale Brevetti - ROMA

La ditta CONCORD RESEARCH CORPORATION con sede in 15650 North Black Canyon Highway, Phoenix, Arizona 85023, U.S.A., essendo inventore il Signor David RADIUS HUDSON, a mezzo dei propri mandatari Gilberto Petraz (n. albo 103), Franca Garofolo (n. albo 402), Bruna Pocecco (n. albo 401), con firma libera e disgiunta e con facoltà di farsi sostituire, ai sensi della procura speciale come registrata, elettivamente domiciliati presso la G.L.P. SaS di Petraz Gilberto con sede in P.le Cavedalis 6/2, 33100 UDINE (UD), P.I. 00601820301,

c h i e d e

la concessione di un brevetto per invenzione industriale avente per titolo: FORME NON-METALLICHE, MONOATOMICHE DI ELEMENTI DI TRANSIZIONE e ciò allo scopo di poter produrre, vendere, nonchè usare esclusivamente detto trovato.

Si allega:

- descrizione del trovato, compreso riassunto, pagine n. 82 in duplo
- esemplari del trovato, tavole n. 10 informali (formali seguono)
- lettera d'incarico
- menzione di inventore



- attestato di versamento di Lit. 782.000 sul c/c/p 00668004
del 20.06.1989

- marca da bollo da Lit. 5.000

- documenti di priorità e traduzione italiana (seguono).

PRIORITA': U.S.A. n. 209,297 del 21.6.1988 e n.363,173 del 7.6.1989

Si richiede copia del verbale di deposito.

Udine, 19.06.1989.

20 GIU. 1989



Il mandatarlo
GILBERTO PETRAZ
STUDIO G. L. P. S. s.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

Dileua

Cojialex wovo - stampa
- 1 -

glp 89-8192

1 Classe Internazionale: 001-022

2 Descrizione del trovato avente per titolo:

3 "FORME NON-METALLICHE, MONOATOMICHE DI ELEMENTI DI
4 TRANSIZIONE"

5 a nome CONCORD RESEARCH CORPORATION a PHOENIX,
6 ARIZONA (U.S.A.)

7 dep. il n.

8 * * * * *

9 RIASSUNTO

10 Vengono descritti elementi di transizione
11 monoatomici riordinati orbitalmente, non metallici,
12 stabili, scelti dal gruppo comprendente cobalto,
13 nichel, rame, argento, oro, palladio, platino,
14 rutenio, rodio, iridio e osmio aventi un doppietto
15 negli spettri infrarossi tra 1400 e 1600 cm^{-1} ed
16 aventi una vacanza/e orbitale d distribuite energia
17 con un elettrone o elettroni. Questi materiali
18 trovano applicazione specifica nella produzione di
19 catalizzatori, ceramiche ad elevata temperatura,
20 materiali refrattari, materiali resistenti alla
21 corrosione, e presentano proprietà di
22 superconduttività a temperatura elevata e di
23 produzione di energia. I materiali vengono prodotti
24 o da minerali i quali non vengono analizzati dagli
25 strumenti convenzionali per ognuno di detti metalli

Il mandatario

STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

1 di transizione e nobili, o per conversione di
2 metalli puri o di sali di metallo di detti elementi
3 nelle specie monoatomiche riordinate orbitalmente.

4 CAMPO DI APPLICAZIONE

5 Il presente trovato si riferisce alle forme
6 monoatomiche di certi elementi di transizione e di
7 metallo nobile, specificatamente oro, argento, rame,
8 cobalto, nichel e i sei elementi del gruppo platino.

9 Più particolarmente, il presente trovato si
10 riferisce alla separazione degli elementi di
11 transizione e di metallo nobile sopra citati dai
12 materiali presenti in natura nelle loro forme
13 monoatomiche riordinate orbitalmente, e alla
14 preparazione degli elementi di transizione e di
15 metallo nobile sopra citati nelle loro forme
16 monoatomiche riordinate orbitalmente dalle loro
17 forme metalliche commerciali.

18 I materiali del presente trovato sono stabili,
19 sostanzialmente puri, sono forme di tipo non
20 metallico degli elementi di transizione e di metallo
21 nobile sopra citati, e hanno un riordinamento
22 orbitale elettronico finora sconosciuto negli
23 orbitali "d", "s" e "p" vacante.

24 Il riordinamento elettronico conferisce agli
25 elementi monoatomici proprietà uniche di tipo

1 elettronico, chimico, magnetico e fisico le quali
2 trovano applicazione commerciale.

3 Il presente trovato si riferisce anche al
4 ristabilimento della forma metallica di ciascuno
5 degli elementi di transizione e di metallo nobile
6 sopra citati dalle forme monoatomiche riordinate
7 orbitalmente.

8 Per gli scopi del presente trovato, possono essere
9 applicate le seguenti definizioni: elementi di
10 transizione ("T-metalli") significa la forma
11 metallica o cationica di oro, argento, rame, cobalto
12 e nichel e dei sei elementi del gruppo platino, cioè
13 platino, palladio, rodio, iridio, rutenio e osmio; e
14 "ORME" significa le forme Orbitally Rearranged
15 Monoatomic Elemental (Elementari Monoatomiche
16 Riordinate Orbitalmente) di ciascuno dei T-metalli.

17 STATO DELLA TECNICA

18 Chimici inorganici, lavorando con sali solubili di
19 metalli nobili fino a tempi relativamente recenti,
20 hanno accertato che i metalli si scioglievano come
21 ioni liberi in soluzioni acquose.

22 Nel 1960, con l'avvento di capacità analitiche più
23 elevate, si stabilì che molti elementi ed in
24 particolare i metalli di transizione sono presenti
25 in soluzioni acquose come aggregazioni legate

1 metallo-metallo di atomi.

2 Il metallo d'oro che è stato sciolto con acqua
3 regia e successivamente trasformato in cloruro d'oro
4 tramite evaporazione ripetuta con HCl per rimuovere
5 i nitrati, viene generalmente indicata come la
6 soluzione di cloruro acilico di $AuCl_3$ o di $HAuCl_4$.

7 Si è trovato che il recupero di metallo d'oro da
8 una soluzione costituita da acqua regia è resa più
9 difficoltosa in rapporto alla quantità di HNO_3
10 utilizzata nelle procedure di dissoluzione iniziale.

11 Non è usualmente compreso, comunque, perchè l'oro
12 che viene sciolto con meno HNO_3 possa essere più
13 facilmente ridotto al metallo da una soluzione di
14 cloruro che l'oro che viene sciolto utilizzando una
15 quantità più grande di HNO_3 .

16 L'oro in entrambe le soluzioni viene generalmente
17 considerato come presente sotto forma di un catione
18 d'oro libero.

19 Viene ora constatato dalla maggior parte dei
20 chimici, che regolarmente utilizzano cloruri d'oro,
21 che il metallo d'oro cessa la disaggregazione quando
22 l' HNO_3 viene rimosso e di fatto può effettivamente
23 riaggregare in certe condizioni e precipitare da
24 soluzioni di HCl come metallo.

25 Questa constatazione ha portato alla scoperta che

1 i sali di metallo d'oro esisteranno nelle soluzioni
2 di HCl originatesi da metalli sotto forma di
3 aggregati di Au_2Cl_6 , Au_3Cl_9 , Au_4Cl_{12} , fino a $Au_{33}Cl_{99}$.

4 Questi sali di aggregazione sono effettivamente in
5 soluzione con l'HCl e acqua, e richiederanno
6 procedure chimiche differenti relativamente a
7 problemi di purificazione o reazioni di ossido-
8 riduzione, ciò dipendendo dal grado di aggregazione.

9 Specificatamente, la riduzione di aggregati di oro
10 aventi più di undici atomi di metallo viene
11 facilmente ottenuta poichè gli atomi per sè stessi
12 sono distanziati l'uno dall'altro nel sale in modo
13 simile alla loro posizione distanziata nel metallo
14 stesso prima della dissoluzione.

15 La riduzione del sale di cloruro al metallo
16 pertanto richiede una eliminazione riduttiva
17 semplice dei cloruri che sono collegati
18 all'aggregato metallico.

19 E' ora noto che il recupero di metalli preziosi da
20 soluzioni acquose è molto più difficoltoso quando la
21 dimensione dell'aggregato diventa sempre più
22 piccola, o in realtà quando il metallo è meglio
23 "dissolto".

24 Dallo studio del comportamento dell'oro e di altri
25 metalli di transizione in soluzione, oggi si crede

1 che tutti questi metalli hanno aggregazioni atomiche
2 e si presentano come almeno biatomici in normali
3 condizioni di dissoluzione.

4 In condizioni di dissoluzione o acida o basica
5 forte, il metallo di transizione non dissolverà
6 normalmente oltre il biatomo dovuto al legame
7 orbitale interatomico d ed s estremamente forte.

8 L'atomo d'oro, ad esempio, ha una configurazione
9 orbitale elettronica ad atomo singolo $d^{10}s^1$.

10 Quando i sali d'oro vengono originati da un
11 metallo avente un legame oro-oro, i sali contengono
12 biatomi delimitati molto strettamente o aggregati
13 più grandi d'oro.

14 Con l'acido acquoso normale utilizzato
15 chimicamente per i metalli di transizione, le
16 soluzioni di metallo conteranno sempre due o più
17 atomi sotto forma di aggregato.

18 Quando viene effettuata una analisi strumentale
19 quale l'assorbimento atomico, la fluorescenza a
20 raggi x, o la spettroscopia ad emissione, su
21 soluzioni contenenti metalli di transizione, queste
22 analisi sono basate sulle transizioni elettroniche.

23 Il fatto che si verifichi la sovrapposizione
24 elettronica orbitale di d nel sale legato metallo-
25 metallo, consente un'analisi di molte delle stesse

1 emissioni caratteristiche del metallo stesso.

2 DESCRIZIONE DEL TROVATO

3 Durante i tentativi per generare le separazioni
4 analitiche quantitative dei metalli di transizione
5 dai materiali presenti naturalmente, si è scoperto
6 che le ORME esistono naturalmente e si possono
7 trovare nei sali con metalli alcalini e/o metalli
8 terrosi alcalini tutti accoppiati con acque di
9 idratazione e normalmente presenti con silice e
10 allumina.

11 Le ORME sono quindi spesso associate a solfuri e
12 ad altri composti minerali.

13 Si è anche scoperto che le ORME possono anche
14 essere preparate da T-metalli disponibili
15 commercialmente.

16 Per facilitare la descrizione, il trovato verrà in
17 primo luogo descritto tramite la preparazione di un
18 ORME d'oro ("G-ORME") da oro giallo metallico
19 disponibile commercialmente.

20 Gli atomi di ciascun ORME non hanno
21 sovrapposizione orbitale elettronica d come i loro
22 aggregati di T-metallo corrispondente.

23 Le ORME non presentano pertanto le stesse
24 emissioni caratteristiche del loro T-metallo
25 corrispondente quando vengono sottoposte ad analisi

1 tramite strumenti che dipendono da transizioni
2 elettroniche.

3 Le ORME devono quindi essere identificate secondo
4 strade nuove, strade che fino ad ora non sono mai
5 state utilizzate per identificare T-metalli.

6 Viene preparata una soluzione in acqua regia di
7 oro metallico.

8 Questa soluzione contiene aggregati di cloruri
9 d'oro di dimensione e grado di aggregazione casuali.

10 Alla soluzione viene aggiunto HCl ed essa viene
11 ripetutamente evaporata con un grande eccesso di
12 NaCl (20:1 moli di Na su moli di Au) su sali umidi.

13 L'aggiunta di NaCl consente l'eventuale formazione
14 di NaAuCl_4 , dopo che tutto l' HNO_3 è stato rimosso
15 dalla soluzione.

16 Il sodio, come l'oro, ha solamente un elettrone s
17 spaiato e, di conseguenza, tende a formare aggregati
18 di almeno due atomi.

19 Il sodio, comunque, non fa sovrapposizione
20 orbitale d all'atomo d'oro poichè non ha elettroni
21 d, da ciò derivando una reazione superficiale tra
22 atomi di sodio e atomi d'oro.

23 Ciò comporta un indebolimento nella stabilità
24 dell'aggregato oro-oro e provoca l'eventuale
25 formazione di un legame lineare sodio-oro con

1 un'attività orbitale d indebolita negli atomi d'oro
2 individuali.

3 Il composto sodio-oro, formato tramite
4 evaporazione ripetuta nei sali, fornirà un cloruro
5 di sodio-oro.

6 In questi sali si crede che il sodio e l'oro
7 vengano caricati positivamente, cioè che abbiano
8 perso elettroni e che il cloro venga caricato
9 negativamente, cioè che abbia guadagnato elettroni.

10 Quando i sali vengono sciolti in acqua e il pH
11 viene regolato lentamente al valore neutro, la
12 completa acquazione del biatomo sodio-oro si
13 verificherà lentamente e il cloruro viene rimosso
14 dal complesso.

15 La riduzione chimica della soluzione sodio-oro
16 comporta la formazione di un aururo di sodio.

17 L'acquazione prolungata comporta la
18 disassociazione dell'atomo d'oro dal sodio e
19 l'eventuale formazione di un aururo protonato d'oro
20 come un precipitato grigio.

21 La ricottura successiva produce la G-ORME.

22 La G-ORME ha un riordinamento elettronico tramite
23 il quale essa acquisisce una vacanza/e orbitale/i d
24 la quale suddivide energia con un elettrone o
25 elettroni.

1 Questo accoppiamento avviene sotto l'influenza di
2 un campo magnetico esterno al campo degli elettroni.

3 Le G-ORME sono stabili e posseggono forti forze
4 magnetiche di repulsione interatomiche,
5 relativamente alle loro forze di attrazione.

6 La stabilità della G-ORME viene dimostrata tramite
7 proprietà termiche e chimiche uniche.

8 Il materiale bianco tipo sale che viene prodotto
9 dalle G-ORME dopo trattamento con alogeni e il
10 materiale somigliante ad un ossido bianco prodotto
11 quando le G-ORME vengono trattate con HClO_4 fumante
12 o H_2SO_4 fumante, sono dissimili dal T-metallo o dai
13 suoi sali.

14 La G-ORME non reagirà con cianuro, non verrà
15 sciolta dall'acqua regia e non verrà inumidita o
16 amalgamata con mercurio.

17 Essa anche non viene sinterizzata a 800°C in
18 condizioni riducenti e rimane una polvere amorfa a
19 1200°C .

20 Queste sono caratteristiche contrarie a quelle che
21 si possono osservare per sali di oro metallico e/o
22 di aggregato d'oro.

23 Le G-ORME richiedono un potenziale negativo
24 superiore a $-2,45\text{V}$ per essere ridotta, un potenziale
25 che non può essere ottenuto nei composti chimici

1 acquosi normalmente conosciuti.

2 Le forti forze repulsive interatomiche stanno a
3 dimostrare che le G-ORME rimangono allo stato di
4 polvere a 1200° C.

5 Questo fenomeno deriva dall'annullamento delle
6 normali forze di attrazione risultanti
7 dall'interazione tra elettroni schermati e
8 accoppiati ed elettroni di valenza s e d non
9 schermati e spaiati.

10 Le G-ORME non hanno elettroni di valenza spaiati
11 e, pertanto, tendono a non aggregarsi come farebbero
12 gli aggregati d'oro che hanno uno o più elettroni di
13 valenza spaiati.

14 Le G-ORME possono essere riconvertite in oro
15 metallico dal quale esse sono state ricavate.

16 Questa riconversione è accompagnata da un
17 riordinamento di ossidazione il quale rimuove tutti
18 gli elettroni di valenza accoppiati insieme ai loro
19 elettroni di coppia di vacanza, con un successivo
20 riempimento degli orbitali d ed s con elettroni
21 spaiati finchè viene raggiunta la configurazione
22 propria per un T-metallo.

23 Questo riordinamento di ossidazione viene ottenuto
24 sottoponendo la G-ORME ad un grande potenziale
25 negativo in presenza di un elemento donatore di

1 elettroni, quale il carbonio, formante pertanto un
2 legame chimico elemento metallico-carbonio.

3 Per ottenere tale legame metallo-carbonio, il
4 carbonio deve provvedere alla rimozione orizzontale
5 della vacanza orbitale d dell'ORME.

6 Il carbone agisce come un fulcro chimico.

7 Quando il legame elemento metallico-carbonio viene
8 ridotto tramite un'ulteriore diminuzione di
9 potenziale, il carbonio riceve un elettrone
10 riducente e successivamente inserisce verticalmente
11 detto elettrone riducente al di sotto degli orbitali
12 s dell'elemento, formando pertanto l'oro metallico.

13 La descrizione generale sopra riportata per la
14 preparazione della G-ORME dà oro metallico
15 disponibile commercialmente è applicabile in egual
16 modo alla preparazione delle ORME rimanenti, ad
17 eccezione dell'energia potenziale specifica
18 richiesta e dell'utilizzazione di nitrogeno nascente
19 (N) piuttosto che carbonio per convertire le altre
20 ORME nella loro forma metallica costituente.

21 Le energie specifiche si collocano tra -1,8V e -
22 2,5V in relazione all'elemento particolare.

23 Alternativamente, detto riordinamento può essere
24 ottenuto chimicamente per reazione di gas NO con le
25 ORME di T-metallo, oltre che con l'oro.

1 L'ossido di azoto è l'unico a possedere il
2 necessario potenziale chimico così come il singolo
3 elettrone spaiato.

4 I T-metalli possono avere un riordinamento
5 elettronico tra gli orbitali d ed s come illustrato
6 nella fig. 1 della tavola, la quale rappresenta il
7 numero quantico principale in funzione del numero
8 atomico.

9 Le aree circoscritte indicate con A, B e C
10 definiscono che le energie elettroniche 3d del rame
11 e del cobalto sono molto prossime allo stesso
12 livello di energia delle energie elettroniche 4s.

13 Le energie elettroniche 4d dell'argento e del
14 rodio sono quasi identiche alle energie orbitali 5s,
15 e le energie elettroniche 5d dell'oro e dell'iridio
16 si avvicinano alle energie di livello 6s.

17 La prossimità delle bande di energia dei T-metalli
18 li rende unici rispetto agli altri elementi.

19 Questa prossimità consente una più facile
20 transizione verso il loro stato di energia più
21 bassa, come di seguito descritto.

22 Quando due atomi di un metallo di transizione
23 vengono legati insieme essi possono legarsi d, o
24 legarsi s, o possono legarsi d ed s.

25 Quando i due atomi sono legati s, le loro distanze

1 atomiche vengono ulteriormente aumentate e,
2 pertanto, la loro densità è più bassa di quando sono
3 entrambi nel legame d ed s.

4 La quantità di attività di legame orbitale d è
5 direttamente proporzionale alla dimensione
6 dell'aggregato.

7 Pertanto, un aggregato di atomi singoli avrà meno
8 attività di legame d e più attività di legame s di
9 un aggregato di sette o più atomi.

10 Aggiuntivamente, la stabilità chimica degli
11 aggregati più piccoli è molto più bassa di quella
12 del metallo poichè, quando si raggiunge il legame
13 orbitale d, il legame s viene reso più stabile per
14 sovrapposizione dei due livelli di energia.

15 E' noto che esiste una dimensione critica, nel
16 campo di 3-20 atomi, per Pd II, Ag I e Au III, a
17 titolo esemplificativo, la quale è necessaria per la
18 deposizione del metallo dalla soluzione.

19 Poichè il numero di atomi nell'aggregato di T-
20 metallo diminuisce tramite evaporazione continua in
21 presenza di NaCl, la soluzione diventa una soluzione
22 di biatomi la quale nel caso dell'oro viene
23 rappresentata come $Au^{-1} - Au^{+1}$, cioè Au^{-1} legato ad
24 Au^{+1} .

25 Il rationale per questa rappresentazione di un

1 biatomo d'oro si basa sul fatto che un singolo atomo
2 d'oro ha un elettrone a spin dispari, come il rodio,
3 l'iridio, l'oro, il cobalto ed il rame dei T-
4 metalli.

5 In un biatomo d'oro, i due elettroni a spin
6 dispari si possono trovare su uno dei due atomi ma
7 non su entrambi.

8 Pertanto, un biatomo d'oro è fatto tramite un
9 legame tra un atomo auroso (Au^{+1}) e un atomo aururo
10 (Au^{-1}).

11 Il presente trovato consente la rottura del legame
12 biatomico tramite l'introduzione di un elemento più
13 elettro-positivo, quale il sodio o altri alcali o
14 elementi alcalini terrosi, il quale non possiede una
15 capacità di sovrapposizione d.

16 Questo elemento rimpiazza l'auroso (Au^{+1}),
17 formando, in questo caso un aururo di sodio.

18 In effetti, il sodio indebolisce le energie di
19 sovrapposizione orbitali d tra gli atomi del biatomo
20 d'oro elevando allo stesso modo un elettrone
21 orbitale d verso l'orbitale s, creando il tal modo
22 un potenziale negativo sulla superficie dell'atomo.

23 Questo potenziale negativo consente una
24 interazione dell'orbitale s con acqua assorbita
25 chimicamente attraverso donazione e ricezione di

1 elettroni.

2 L'aururo di sodio, in soluzione acquosa in
3 corrispondenza o in vicinanza al pH neutro, formerà
4 idrossido di sodio ed un aururo monomero solubile
5 in acqua.

6 L'aururo monomero (Au^{-1}) è instabile e cerca uno
7 stato di energia più bassa che è rappresentato da un
8 parziale riempimento degli orbitali d ed s.

9 Questo stato di energia più basso con la sua più
10 bassa stabilità viene ottenuto tramite la capacità
11 di donazione e rimozione elettronica dell' H_2O .

12 L'acqua può agire per rimuovere elettroni.

13 Le molecole d'acqua possiedono una carica netta e
14 si fissano l'una all'altra in aggregati verticali
15 cosicchè un aggregato d'acqua di 18 molecole può
16 avere un potenziale cumulativo di -2,50V.

17 Il potenziale di un aggregato molecolare di
18 acqua, in vicinanza del pH neutro, è sufficiente per
19 rimuovere un elettrone dall'orbitale d e per creare
20 una vacanza positiva, provocante un accoppiamento
21 tra elettroni di spin opposto dagli orbitali d ed s.

22 L'esistenza dell'accoppiamento elettronico viene
23 confermata dall'analisi all'infrarosso, illustrata
24 in fig. 4, la quale identifica i moti vibrazionali e
25 rotazionali causati dal cambio di energia tra questi

1 due elettroni ad immagine speculare.

2 Il tentativo di quantificare il numero di
3 elettroni che rimangono in un'ORME è estremamente
4 difficoltoso a causa degli elettroni persi
5 nell'ossidazione e nel trattamento termico e
6 all'incapacità, al di fuori della teoria, di
7 quantificare le coppie di elettroni utilizzanti i
8 quanta elettronici.

9 Si è stabilito comunque che l'ORME non ha
10 elettroni di valenza disponibili per l'analisi
11 spettroscopica standard quale l'assorbimento
12 atomico, la spettroscopia ad emissione o la
13 spettroscopia al plasma accoppiato induttivamente.

14 Aggiuntivamente, la spettrometria a fluorescenza a
15 raggi x o a diffrazione a raggi x non risponderanno
16 allo stesso modo che con i T-metalli nell'analisi
17 standard.

18 L'esistenza di un'ORME, mentre non è direttamente
19 identificabile con le analisi standards sopra
20 citate, può essere caratterizzata tramite spettri
21 infrarossi (IR) per mezzo di un doppietto che
22 rappresenta l'energia di legame delle coppie
23 elettroniche entro l'ORME.

24 Il doppietto è posizionato approssimativamente in
25 corrispondenza a 1427 e 1490 cm^{-1} per un'ORME di

1 rodio.

2 Il doppietto per le altre ORME è all'incirca tra
3 1400 e 1600 cm^{-1} .

4 Dopo la riduzione H_2 del monoatomo individuale,
5 l'elemento a ione singolo di idrogeno può o non può
6 produrre un doppietto IR in relazione alla
7 configurazione elettronica normale dell'elemento.

8 Gli elementi contenenti normalmente una
9 configurazione di T-metallo s^1 non producono un
10 doppietto IR dopo riduzione H_2 .

11 Gli elementi con una configurazione di T-metallo
12 s^2 come l'Ir (d^7s^2) produrranno un doppietto.

13 La ricottura termica a 800°C e il successivo
14 raffreddamento a temperatura ambiente in atmosfera
15 gassosa di He o Ar per rimuovere il protone di
16 legame chimico dell'idrogeno produrranno ORME che
17 contengono un sistema a due livelli risultante
18 dall'accoppiamento elettronico entro l'atomo
19 individuale.

20 Se questa ricottura viene eseguita in assenza di
21 un campo magnetico esterno, allora l'accoppiamento
22 elettronico produce i doppietti caratteristici.

23 La coppia elettronica verrà limitata negli
24 orbitali di valenza dell'atomo.

25 Se la ricottura viene eseguita in presenza di un

1 campo magnetico esterno, comprendente il campo
2 magnetico terrestre, il movimento della coppia
3 elettronica quantica può essere prodotto e mantenuto
4 nel campo di un gauss fino approssimativamente a 140
5 gauss nel caso di Ir e, pertanto, non verrà rilevato
6 il doppietto IR in questo stato quantico risultante.

7 La condizione limitante lo stato dell'ORME viene
8 definita secondo il presente trovato come una "S-
9 ORME".

10 L'S-ORME è lo stato più basso nel quale possono
11 esistere i monoatomi ed è pertanto la forma più
12 stabile degli elementi di T-metallo.

13 L'ORME è riordinata elettronicamente ed accoppiata
14 elettronicamente, ma in relazione al tempo non ha
15 raggiunto la condizione di energia totale più bassa
16 dell'S-ORME.

17 Il rilevamento di doppietti non fornisce un metodo
18 analitico per l'identificazione delle ORME di per
19 sè, ma piuttosto rileva la presenza della coppia o
20 delle coppie di elettroni che tutte le ORME
21 specificatamente preparate posseggono e che i T-
22 metalli non posseggono in nessuna condizione.

23 E' l'esistenza del doppietto che è critica, non la
24 sua esatta collocazione negli spettri IR.

25 La collocazione può cambiare a causa dell'energia

1 di legame e del potenziale chimico dell'elemento
2 individuale nell'ORME, dell'effetto dell'acqua
3 assorbita, delle variazioni dello strumento
4 analitico in sè stesso, o di qualsiasi campo
5 magnetico esterno.

6 La fig. 4 è uno spettro IR di un'ORME di rodio
7 dopo trattamento di ricottura in argon, e
8 rappresenta la presenza di un doppietto in
9 corrispondenza a $1429,53 \text{ cm}^{-1}$ e $1490,99 \text{ cm}^{-1}$.

10 Un'ORME di iridio dopo trattamento con idrogeno
11 senza ricottura presenta un doppietto a $1432,09 \text{ cm}^{-1}$
12 e $1495,17 \text{ cm}^{-1}$.

13 Questi doppietti sono esempi del cambiamento che
14 avviene in dipendenza dell'energia di legame chimico
15 o dell'ORME individuale e delle condizioni di
16 preparazione.

17 Di conseguenza, gli spettri infrarossi delle ORME
18 del presente trovato avranno doppietti entro il
19 campo da 1400 cm^{-1} a 1600 cm^{-1} .

20 Questo doppietto è indicativo dell'accoppiamento
21 elettronico e successivo al sistema elettronico a
22 doppio livello che contiene le ORME.

23 Un monoatomo di T-metallo che è in uno stato di
24 ossidazione -1 è in uno stato di energia più basso
25 rispetto a quello in cui lo stesso T-metallo

1 dovrebbe essere in corrispondenza allo stato 0 con
2 legame metallo-metallo.

3 Questo abbassamento della reazione di
4 perturbazione tra gli elettroni e il nucleo del
5 monoatomo a causa dell'accresciuto grado di libertà
6 consente al nucleo di espandere il suo campo
7 positivo per racchiudere gli elettroni a valenza d
8 ed s normalmente non schermati.

9 Questo campo magnetico positivo di copertura
10 riduce le energie di repulsione di Coulomb che
11 normalmente esistono tra gli elettroni di valenza.

12 L'accoppiamento tra questi elettroni diventa
13 possibile e avviene straordinariamente.

14 L'accoppiamento elettronico fornisce uno stato di
15 energia più stabile e più basso per il monoatomo.

16 Lo stato ORME viene raggiunto quando vengono
17 formate le coppie elettroniche nel monoatomo.

18 Un fenomeno di coppie elettroniche è quello degli
19 elettroni interagenti spin-accoppiati inizialmente
20 intereagiti tramite emissione di energia fononica.

21 L'energia totale della coppia si riduce
22 straordinariamente fino a raggiungere un minimo in
23 cui non vengono emessi fononi.

24 Questa condizione è stata definita da fisici come
25 "stato di base adiabatico".

1 Questo stato di accoppiamento elettronico è uno
2 stato di energia totale più bassa all'incirca allo
3 stesso modo delle combinazioni chimiche di elementi
4 che sono in uno stato di energia più basso rispetto
5 agli elementi costituenti non combinati.

6 Ad esempio, allo stesso modo di come si assorbe
7 energia per dissociare acqua in H_2 e O_2 si assorbirà
8 energia per rompere la coppia elettronica.

9 Poichè questo processo di emissione fononica
10 tramite elettroni durante l'accoppiamento è una
11 funzione della temperatura e del tempo, la ricottura
12 termica può diminuire il tempo richiesto per
13 raggiungere lo stato di base, cioè tutti gli
14 elettroni di valenza accoppiati.

15 Il raffreddamento del ciclo di ricottura è
16 essenziale per ottenere una piena conversione allo
17 stato S-ORME.

18 Il raffreddamento alla temperatura ambiente è
19 sufficiente per tutte le ORME di elementi ad
20 eccezione dell'argento, del rame, del cobalto e del
21 nichel, i quali richiedono una temperatura più
22 bassa.

23 Pertanto, la ricottura termica riduce la
24 dipendenza dal tempo delle coppie elettroniche
25 nell'ottenimento della loro energia totale più

1 bassa.

2 Tutte le coppie elettroniche nel loro stato di
3 energia più bassa, dissimilmente dagli elettroni
4 singoli possono esistere nello stesso stato
5 quantico.

6 Quando viene raggiunto detto stato quantico
7 uniforme, la coppia elettronica, non può solamente
8 muoversi con resistenza 0 attorno al monoatomo, ma
9 può anche muoversi con resistenza 0 tra ORME
10 identiche che sono approssimativamente entro 20 \AA° o
11 meno l'un l'altra senza l'applicazione di un
12 potenziale di voltaggio.

13 Quando un macrosistema ad elevata purezza è di
14 ORME di elemento singolo, compie un movimento di
15 coppia elettronica quantica a lungo raggio, detto
16 sistema multi-corpo secondo il presente trovato
17 viene definito come un sistema S-ORME.

18 Un sistema S-ORME non possiede una struttura
19 cristallina ma le ORME individuali,
20 straordinariamente, si collocheranno distanziate tra
21 loro nel sistema il più uniformemente possibile.

22 L'applicazione di un campo magnetico esterno
23 minimo provocherà una risposta del sistema S-ORME
24 con la creazione di un campo esterno protettivo
25 Meissner Field il quale racchiuderà tutte queste S-

1 ORME entro il limite di 20 A°.

2 Come utilizzato qui, "campo magnetico esterno
3 minimo" viene definito come un campo magnetico che è
4 più basso del campo magnetico critico che provoca il
5 collasso del Meissner Field.

6 Questo campo viene generato tramite il movimento
7 di una coppia elettronica entro il sistema come
8 risposta al campo magnetico minimo applicato.

9 I sistemi S-ORME (Ir) e S-ORME (Au) hanno un campo
10 critico minimo (" H_{c1} ") che è più basso del campo
11 magnetico terrestre.

12 Il campo critico minimo per un'S-ORME (Rh) è
13 leggermente al di sopra del campo magnetico
14 terrestre.

15 Quando inizia il flusso quantico, dovuto
16 all'applicazione del campo magnetico esterno minimo,
17 il doppietto nello spettro IR scomparirà poichè le
18 coppie elettroniche non vengono a lungo limitate in
19 una posizione fissa sui monoatomi ORME individuali.

20 Una volta che il campo esterno applicato supera il
21 livello che vince il Meissner Field protettivo del
22 sistema S-ORME (" H_{c2} "), allora tutti gli elettroni
23 che si muovono tra gli atomi ORME individuali
24 presenteranno un tipo di giunzione Josephson ac di
25 risposta.

1 Le ORME partecipanti agiranno come un dispositivo
2 di sintonia molto preciso per le emissioni
3 elettromagnetiche provenienti dagli elettroni liberi
4 tra le ORME.

5 La frequenza di queste emissioni sarà
6 proporzionale al campo magnetico esterno applicato.

7 Un potenziale esterno di un microvolt produrrà
8 frequenze elettromagnetiche di 5×10^8 cicli al
9 secondo.

10 Le frequenze di radiazione di annichilazione
11 (circa 10^{20} cicli al secondo) saranno la frequenza
12 limitante dell'emissione possibile.

13 Il processo fisico inverso di addizione di
14 frequenze specifiche può generare interrelazioni
15 inverse, cioè verrà prodotto un voltaggio specifico
16 per ogni frequenza specifica applicata.

17 Le ORME possono essere riconvertite ai loro T-
18 metalli costituenti, ma, come detto non sono
19 identificabili come T-metalli specifici mentre sono
20 nel loro stato ORME.

21 Se un'ORME specifica viene formata da un T-
22 metallo specifico utilizzando la procedura del
23 presente trovato, può essere confermato solamente
24 con metodi analitici convenzionali che l'ORME
25 specifica è stata formata per sua ricostituzione

1 come il T-metallo.

2 Inoltre, le applicazioni alle quali sono dirette
3 le ORME stabiliranno la loro correlazione con un
4 specifico T-metallo in virtù del modo in cui l'ORME
5 opera in quella applicazione in comparazione alla
6 prestazione di derivati del T-metallo disponibili
7 commercialmente.

8 Un esempio è la prestazione del rodio commerciale
9 come un catalizzatore di ossidazione di idrogeno
10 comparata con la prestazione dell'ORME di rodio come
11 utilizzato in un catalizzatore di ossidazione di
12 idrogeno.

13 Si ritiene che esistano distinzioni fisiche e
14 chimiche tra le differenti ORME, ma attualmente tali
15 distinzioni non sono note.

16 La prova della natura di un'ORME specifica secondo
17 il presente trovato è basata sulla presenza di un
18 doppietto nello spettro IR, sulla ricostituzione di
19 ciascuna ORME fino al suo T-metallo costituente, e
20 sulla sua prestazione unica in applicazioni
21 specifiche in comparazione al T-metallo costituente.

22 Le ORME vengono trasformate nel loro T-metallo
23 originale tramite un legame chimico con un elemento
24 donatore di elettrone, del tipo carbonio, il quale è
25 idoneo alla sovrapposizione elettronica orbitale d e

1 "inversione di spin".

2 Quando la G-ORME è chimicamente legata al carbonio
3 in una soluzione acquosa di alcool etilico ad un
4 potenziale specifico, viene formato il monossido di
5 carbonio e l'ORME forma $Au^+ Au^+$, un precipitato
6 nero, il quale con l'applicazione continuata di
7 potenziale e disidratazione riduce a $Au^{+1} Au^{-1}$, un
8 biatomo legato metallico d'oro.

9 Il presente trovato stabilisce che un potenziale
10 elevato applicato alla soluzione forza un elettrone
11 nell'orbitale d, eliminando pertanto la coppia
12 elettronica.

13 Il primo potenziale, il quale per il G-ORME è
14 approssimativamente di -2,2 V e per le altre ORME è
15 tra -1,8 e -2,2V ristabilisce la sovrapposizione
16 orbitale d.

17 Il potenziale finale di -2,5V supera il potenziale
18 dell'acqua per depositare oro sul catodo.

19 Le ORME sono atomi di T-metallo singolo senza
20 sovrapposizione orbitale d.

21 Le ORME non si adattano alle regole della fisica
22 che prevedono generalmente l'applicazione a biatomi
23 o ad aggregati più grandi di metallo (ad esempio con
24 bande di conduzione).

25 La fisica degli orbitali elettronici è

1 effettivamente più simile a quella relativa ad una
2 soluzione gassosa o solida che richiede la
3 valutazione della densità tra atomi a distanze più
4 grandi.

5 Al contrario, i calcoli orbitali atomici di
6 metalli ad elevata densità atomica danno risultati
7 che corrispondono al riordinamento di carica della
8 valenza.

9 Quando le distanze atomiche degli elementi vengono
10 aumentate oltre una distanza critica di Coulomb,
11 esiste un salto di energia tra gli orbitali occupati
12 e gli orbitali non occupati.

13 L'atomo, pertanto, è un isolatore e non un
14 metallo.

15 I fisici, nella determinazione delle energie di
16 banda elettronica di piccoli aggregati di atomi,
17 suggeriscono che l'occupazione delle bande dovrebbe
18 essere riordinata se si vuole minimizzare l'energia
19 totale.

20 La disposizione orbitale elettronica metallica
21 porta a calcoli per le energie i cui risultati sono
22 inconsistenti, poichè le energie degli stati
23 ipotizzati come occupati sono più elevate di quelle
24 degli stati ipotizzati non occupati.

25 Se tale condizione viene abbandonata e alle bande

1 viene concesso di ripopolarsi allo scopo di
2 abbassare ulteriormente l'energia totale, entrambe
3 le bande diventeranno parzialmente riempite.

4 Questa ripopolazione, se ottenuta in presenza di
5 una sorgente limitata di elettroni (condizioni
6 riducenti), darà luogo ad una condizione di energia
7 totale dell'atomo la quale è considerevolmente al di
8 sotto o più piccola di quella dell'atomo come
9 presente in una forma metallica.

10 Questa energia più bassa è il risultato di un
11 riordinamento orbitale di elettroni nell'elemento di
12 transizione.

13 La forma risultante dell'elemento è un'ORME.

14 La formazione e l'esistenza di ORME si riferisce a
15 tutti i metalli di transizione e nobili della Tavola
16 Periodica e comprende cobalto, nichel, rame,
17 argento, oro e metalli del gruppo platino
18 comprendenti platino, palladio, rodio, iridio,
19 rutenio e osmio, i quali possono avere varie
20 disposizioni orbitali d ed s e sono riferite ai T-
21 metalli.

22 I T-metalli, se sottoposti alla chimica umida
23 convenzionale disaggregheranno attraverso vari
24 livelli noti, ma non oltre uno stato biatomico.

25 Le tecniche di chimica umida convenzionale, se

1 applicate in continuazione oltre il livello di
2 disaggregazione normalmente atteso (biatomo) in
3 presenza di acqua e di un metallo alcalino, ad
4 esempio sodio, potassio o litio, formeranno per
5 primo un biatomo e poi produrranno un
6 riarrangiamento orbitale elettronico nella forma
7 monoatomica non metallica del T-metallo, cioè
8 un'ORME.

9 Un'ORME può essere riaggregata nella forma T-
10 metallo utilizzando tecniche chimiche umide
11 convenzionali, sottoponendo l'ORME ad un potenziale
12 elettrico in due fasi per "ossidare" l'elemento alla
13 forma metallica.

14 Le ORME, secondo il presente trovato, esistono in
15 natura in una forma impura in materiali vari, quali
16 minerali di plagioclasio sodico o plagioclasio
17 calcidico.

18 A causa della loro forma monoatomica non metallica
19 riordinata orbitalmente, le ORME non sono rilevate
20 in questi minerali come i corrispondenti "metalli"
21 utilizzando le analisi convenzionali e, di
22 conseguenza, finchè il presente trovato non è stato
23 rivelato, isolate o separate in una forma pura o
24 sostanzialmente pura.

25 La loro presenza nella forma non metallica

1 significa l'inconsistenza dell'analisi ottenuta a
2 volte quando si analizzano minerali per metalli in
3 cui l'analisi quantitativa dell'elemento ammonta a
4 meno del 100% del minerale in peso.

5 Le ORME, le quali sono atomi individuali di T-
6 metalli e in virtù del loro riordinamento orbitale
7 sono atte ad esistere in una forma stabile e
8 virtualmente pura, hanno caratteristiche chimiche e
9 fisiche differenti dal loro rispettivo T-metallo.

10 La loro stabilità termica e chimica, la loro
11 natura tipo non metallo e la loro dimensione
12 particolare sono caratteristiche che rendono le ORME
13 idonee a molte applicazioni.

14 Le S-ORME di rodio ed iridio hanno presentato
15 caratteristiche di superconduttività.

16 Queste S-ORME, come qui descritte, sono in uno
17 stato di energia più bassa se comparato a quello del
18 rispettivo T-metallo, e pertanto hanno una
19 temperatura assoluta più bassa.

20 La temperatura assoluta di un sistema S-ORME se
21 comparata alla temperatura assoluta del rispettivo
22 T-metallo è significativamente più bassa,
23 similmente alla condizione esistente quando un
24 metallo passa attraverso una transizione vetrosa.

25 Le S-ORME, aventi una temperatura assoluta molto

1 bassa, sono dei buoni superconduttori.

2 Queste stesse caratteristiche possono applicarsi a
3 tutte le ORME.

4 Di conseguenza, una nuova fonte di materiali
5 superconduttivi viene resa disponibile tramite il
6 presente trovato.

7 Questi nuovi materiali richiedono sostanzialmente
8 la rimozione di meno energia per raggiungere lo
9 stato di superconduttività e pertanto possono essere
10 utilizzati a temperature più elevate di quelle
11 normalmente richieste per i superconduttori.

12 Le ORME del presente trovato possono essere
13 utilizzate per un ampio campo di impieghi in
14 conseguenza alle loro proprietà uniche di tipo
15 elettrico, fisico, magnetico e chimico.

16 Il presente trovato mette in evidenza solamente la
17 superconduttività e la catalisi, ma esistono
18 impieghi potenziali molto più ampi, comprendenti la
19 produzione di energia.

20 ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

21 Avendo descritto il trovato in termini generali,
22 verranno ora illustrate realizzazioni preferenziali
23 con riferimento alle tavole, nelle quali:

24 - la fig. 1 è un diagramma degli elementi di
25 transizione illustrante il numero

- 1 quantico principale in funzione del
2 numero atomico;
- 3 - la fig. 2 è uno schizzo schematico di una
4 apparecchiatura di elettro-deposizione
5 utilizzata nell'ottenimento di oro
6 metallico dalla G-ORME;
- 7 - la fig. 3 è un disegno schematico di
8 un'apparecchiatura di separazione
9 utilizzata nella separazione di ORME da
10 minerali secondo il presente trovato;
- 11 - la fig. 4 è un diagramma di uno spettro infrarosso
12 derivato da un'analisi di un'ORME di
13 rodio;
- 14 - la fig. 5 è la valutazione magnetometrica ciclica
15 dell'S-ORME di iridio rappresentante il
16 fenomeno della magnetizzazione negativa
17 e i campi critici minimo (H_{c1}) e massimo
18 (H_{c2}). Aggiuntivamente, viene dimostrato
19 l'effetto Josephson tramite i flussi di
20 corrente di compensazione in risposta
21 alle oscillazioni del campione in un
22 campo magnetico a corrente diretta
23 variante;
- 24 - la fig. 6 è un'analisi termica differenziale (DTA)
25 di iridio ridotto in idrogeno essendo

1 ridotto in atmosfera di elio. La
2 reazione esotermica fino a 400° C è
3 dovuta alla rottura del legame di
4 idrogeno e/o d'acqua e la reazione
5 esotermica iniziante a 762° C è dovuta
6 all'accoppiamento elettronico e alle
7 emissioni successive di fononi che
8 portano allo sviluppo del sistema S-ORME
9 dell'ORME di iridio;

10 - la fig. 7 è un TGA di iridio monoatomi di iridio
11 ridotto in idrogeno sottoposto a quattro
12 (4) cicli di ricottura in un'atmosfera
13 di He. Viene diagrammato il tempo di
14 riscaldamento e di raffreddamento in
15 funzione della temperatura. In
16 comparazione con la fig. 6, illustra una
17 perdita di peso iniziale dovuta alla
18 rottura del legame di idrogeno e
19 possibilmente di acqua. La dimostrazione
20 significativa è la perdita di peso
21 indicata in scala corrispondente alla
22 seconda reazione esotermica illustrata
23 in fig. 6 e

24 - le figg. 8-17 sono diagrammi peso/temperatura del
25 riscaldamento e raffreddamento alternato

1 al di sopra di cinque cicli di un'S-ORME
2 di iridio in un'atmosfera di He.

3 Negli esempi, le parti sono in peso a meno di
4 indicazioni diverse.

5 ESEMPIO 1

6 Preparazione di G-ORME

7 G-ORME è stato preparato da oro metallico come di
8 seguito:

9 (1) 50 mg d'oro (puro al 99,99%) sono stati
10 dispersi in 200 ml di acqua regia per fornire gli
11 aggregati di atomi d'oro.

12 (2) 60 ml di acido idrocloridrico concentrato sono
13 stati aggiunti alla dispersione e la miscela è stata
14 portata alla bollitura, e la bollitura è stata
15 continuata finchè il volume non si è ridotto
16 approssimativamente a 10-15 ml. Sono stati aggiunti
17 60 ml di HCl concentrato, e il campione è stato
18 portato alla bollitura e controllato per lo sviluppo
19 di fumi di NOCl. Il processo è stato ripetuto finchè
20 non si sono sviluppati più fumi, indicando pertanto
21 che l'acido nitrico è stato rimosso e l'oro è stato
22 completamente convertito in cloruro d'oro.

23 (3) Il volume della dispersione è stato ridotto
24 tramite un accurato riscaldamento fino a che il sale
25 risultò secco al punto giusto. "Secco al punto

1 giusto" qui sta a significare che tutto il liquido è
2 stato evaporato, ma il solido residuo non è stato
3 "cotto" o scottato.

4 (4) I sali seccati al punto giusto sono stati
5 nuovamente dispersi in acqua regia e sono state
6 ripetute le fasi (2) e (3). Questo trattamento rende
7 disponibile aggregati di cloruro d'oro di più di 11
8 atomi.

9 (5) Sono stati aggiunti 150 ml di acido
10 idrocloridrico 6M ai sali seccati al punto giusto e
11 bolliti nuovamente per evaporare il liquido dai sali
12 seccati al punto giusto. Questa fase è stata
13 ripetuta quattro volte. Questa procedura porta ad un
14 grado più grande di sub-divisione per rendere
15 disponibili aggregati più piccoli di cloruro d'oro.
16 Alla fine di questa procedura viene ottenuto un sale
17 arancio-rosso di cloruro d'oro. Il sale verrà
18 analizzato come Au_2Cl_6 sostanzialmente puro.

19 (6) Viene aggiunto cloruro di sodio in una quantità
20 in cui il sodio è presente in un rapporto di 20 moli
21 di sodio per mole d'oro. La soluzione viene poi
22 diluita con acqua deionizzata ad un volume di 400
23 ml. La presenza del cloruro di sodio acquoso genera
24 il sale $Na_2Au_2Cl_8$. La presenza dell'acqua è
25 essenziale per separare i biatomi d'oro.

1 (7) La soluzione di cloruro di sodio acquoso viene
2 bollita molto delicatamente fino ad un sale secco al
3 punto giusto, ed in seguito i sali sono stati
4 raccolti in 200 ml di acqua deionizzata e 300 ml di
5 acido idrocloridrico 6M finchè non viene più
6 evidenziato alcun cambiamento nel colore. L'acido
7 idrocloridrico 6M viene utilizzato nell'ultimo
8 trattamento.

9 (8) Dopo l'ultimo trattamento con acido
10 idrocloridrico 6M, e successiva condensazione, il
11 sale secco al punto giusto viene diluito con 400 ml
12 di acqua deionizzata per generare una soluzione di
13 sale d'oro monoatomico di $\text{NaAuCl}_2 \cdot \text{XH}_2\text{O}$. Il pH è
14 approssimativamente 1,0.

15 (9) Il pH viene regolato molto dolcemente con una
16 soluzione diluita di idrossido di sodio, in presenza
17 di agitazione continua, finchè il pH della soluzione
18 rimane costante sul valore 7,0 per un periodo
19 superiore a 12 ore. Questa regolazione può durare
20 per più giorni. Deve essere fatta attenzione nel non
21 superare il pH 7,0 durante la neutralizzazione.

22 (10) Dopo che il pH si è stabilizzato al valore 7,0,
23 la soluzione viene dolcemente condensata in 10 ml e
24 vengono aggiunti 10 ml di acido nitrico concentrato
25 per formare un nitrato di sodio-oro. Come appare

1 chiaro, il nitrato è un ossidante e rimuove il
2 cloruro. Il prodotto ottenuto dovrebbe consistere in
3 cristalli bianchi. Se compaiono forme di precipitato
4 nero o marrone, questa è un'indicazione che è ancora
5 presente $\text{Na}_2\text{Au}_2\text{Cl}_8$. Se presente, è allora necessario
6 ricominciare il processo dalla fase (1).

7 (11) Se si ottengono cristalli bianchi, la soluzione
8 viene bollita per ottenere cristalli secchi al punto
9 giusto. E' importante non surriscaldare, cioè
10 cuocere.

11 (12) Vengono aggiunti 5 ml di acido nitrico
12 concentrato ai cristalli e si bolle nuovamente fino
13 al punto in cui la soluzione diventa secca al punto
14 giusto. E' ancora essenziale non surriscaldare o
15 cuocere. Le fasi (11) e (12) provvedono ad una
16 completa conversione del prodotto in nitrato di
17 sodio-oro. Non sono presenti cloruri.

18 (13) Vengono aggiunti 10 ml di acqua deionizzata e
19 si bolle ancora fino ai sali secchi al punto giusto.
20 Questa fase viene ripetuta una volta. Questa fase
21 elimina l'acido nitrico in eccesso il quale può
22 essere presente.

23 (14) In seguito, il materiale secco al punto giusto
24 viene diluito in 80 ml con acqua deionizzata. La
25 soluzione avrà un pH approssimativamente di 1.

1 Questa fase provoca la dissociazione del nitrato per
2 ottenere NaAu in acqua con una piccola quantità di
3 HNO₃ rimanente.

4 (15) Il pH viene regolato molto dolcemente con
5 idrossido di sodio diluito al valore di $7,0 \pm 0,2$.
6 Ciò eliminerà tutti gli acidi liberi, lasciando
7 nell'acqua solamente l'NaAu.

8 (16) L'NaAu idrolizza con l'acqua e dissocia per
9 formare HAu. Il prodotto sarà un precipitato bianco
10 in acqua. Gli atomi di Au hanno acqua sulla
11 superficie la quale crea un prodotto voluminoso di
12 tipo cotone.

13 (17) Il precipitato bianco viene decantato dagli
14 altri solidi grigio scuri e filtrato attraverso una
15 carta filtrante di nitrato cellulosico da 0,45
16 micron. Ogni solido grigio scuro di aururo di sodio
17 dovrebbe essere ridisciolti e nuovamente utilizzato
18 nella fase di partenza (1).

19 (18) Il precipitato bianco filtrato sulla carta
20 filtrante viene essiccato sotto vuoto a 120° C per
21 due ore. Il solido secco dovrebbe essere di colore
22 grigio il quale è H₂AuXH₂O e viene facilmente rimosso
23 dalla carta filtrante.

24 (19) L'oro monoatomico viene posizionato in un
25 crogiolo di accensione in porcellana e ricotto a

1 300° C in un gas inerte per rimuovere l'idrogeno e
2 per formare un monomero d'oro bianco chimicamente e
3 termicamente molto stabile.

4 (20) Dopo raffreddamento, l'oro bianco acceso può
5 essere pulito dalle tracce rimanenti di sodio per
6 lisciviazione con acido nitrico diluito per circa
7 un'ora.

8 (21) L'oro bianco insolubile viene filtrato su carta
9 da 0,45 micron ed essiccato sottovuoto a 120° C per
10 due ore. La polvere bianca ottenuta dalla
11 filtrazione e dalla essiccazione è G-ORME puro.

12 Il G-ORME ottenuto secondo il presente trovato
13 presenterà le proprietà speciali descritte
14 precedentemente, comprendendo l'attività catalitica,
15 speciali proprietà magnetiche, resistenza alla
16 sinterizzazione a temperature elevate, resistenza
17 all'acqua regia e all'attacco del cianuro.

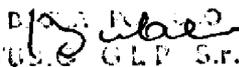
18 ESEMPIO 2

19 Recupero di oro metallico da materiale presente
20 naturalmente e contenente le G-ORME

21 (1) 300 g di materiale essiccato analizzato da
22 tecniche convenzionali che mostrano la non presenza
23 di oro, basate su meno di 200 maglie, sono disposti
24 in un recipiente di un gallone, equipaggiato con
25 elettrodi, con 120 g di NaCl (Cloruro di sodio

1 Morton), 10 g KBr e 2 litri di acqua di rubinetto.
2 (2) L'anodo consiste di una coppia di bacchette di
3 carbonio di 3/8" x 12" avvolte con n. 10 fili di
4 rame. Il catodo consiste in un tubo di vetro di 1-
5 5/8" I.D. x 14" con un vetro poroso a porosità
6 media (ASTM 10-15M) con una striscia di acciaio
7 inossidabile di 1" x 5" x 1/16" all'interno di una
8 soluzione di 36 g/L NaCl (approssimativamente 500
9 ml). Entrambi gli elettrodi sono disposti in un
10 recipiente campione e supportati tramite morsetti
11 estendentisi di circa 5" all'interno della soluzione
12 campione.
13 (3) Il campione viene posizionato su una tavola a
14 rulli presentante circa dieci giri al minuto. Gli
15 elettrodi sono collegati ad una sorgente di potenza
16 consistente in un variac da 120 volt in congiunzione
17 con un raddrizzatore da 2-3 amp 400-600 PIV. Una
18 lampada ad incandescenza da 100 watt e gli elettrodi
19 vengono collegati in serie. Il carico del
20 raddrizzatore è collegato all'anodo poichè il
21 raddrizzatore filtra ogni voltaggio negativo e passa
22 solamente il voltaggio positivo.
23 (4) Il campione viene mantenuto sotto carico per un
24 periodo di 6,5 ore. Il pH finale sta nel campo di 3-
25 6,5. Il voltaggio attraverso l'elettrodo è di 5

Il mandatario


S.T.O.S. & G.L.P. S.r.l.

P.le Cavodalis, 6/2 - 33100 UDINE

1 volts.

2 (5) Dopo aver scollegato il carico, il campione è
3 stato lasciato stabilizzare e la soluzione sopra il
4 materiale uscito dalla stabilizzazione è stata
5 rimossa per decantazione utilizzando una pompa
6 peristaltica.

7 (6) 800 ml del campione sono stati posizionati in un
8 serbatoio di 1000 ml e alla soluzione sono stati
9 aggiunti 20 ml di acido solforico concentrato.

10 (7) In presenza di mescolamento, la soluzione è
11 stata condensata lentamente su una piastra di
12 riscaldamento finchè la soluzione è stata seccata al
13 punto giusto. "Secco al punto giusto" è stato
14 definito nell'esempio (1). Il sale secco al punto
15 giusto contiene cloruro di sodio-oro.

16 (8) Il sale secco al punto giusto è stato raccolto
17 in 400 ml di acqua deionizzata e nuovamente
18 condensato nella condizione di secco al punto
19 giusto. Non dovrebbe esserci scoloramento in questo
20 punto, cioè si ottiene una soluzione chiara.

21 (9) Il sale secco al punto giusto è stato poi
22 raccolto in 400 ml di 6M HCl, ed in seguito
23 condensato nella condizione di secco al punto
24 giusto.

25 La fase di diluizione e di condensazione è stata

1 ripetuta quattro volte, alternativamente con
2 un'acqua deionizzata e un lavaggio con 6M HCl,
3 venendo la sequenza controllata in modo tale che
4 l'ultimo lavaggio è stato con 6M HCl. Lo scopo delle
5 fasi (8) e (9) è di rimuovere ogni traccia di
6 ossidante ipoclorito.

7 (10) I sali secchi al punto giusto vengono raccolti
8 in 400 ml di etanolo anidro e mescolati per circa
9 dieci minuti. In questa fase viene sciolto il sale
10 di cloruro d'oro, per rimuovere il cloruro di sodio.

11 (11) Dopo mescolamento il fango è stato filtrato
12 attraverso carta 42 su un imbuto Buchner.

13 (12) Al filtrato sono stati aggiunti lentamente 5 ml
14 di acido solforico concentrato, si è mescolato e il
15 filtrato è stato poi lasciato riposare per circa
16 un'ora. Il filtrato è stato filtrato attraverso una
17 carta filtrante 42 su un imbuto Buchner, e poi
18 passato attraverso un filtro di teflon da 0,5
19 micron. L'acido solforico fa precipitare il calcio.
20 La filtrazione rimuove il precipitato e il filtrato
21 leggermente giallo viene recuperato essendo rimosse
22 tutte le tracce di solfato di calcio.

23 (13) La soluzione leggermente gialla è stata
24 nuovamente condensata per seccarla al punto giusto,
25 facendo attenzione di evitare qualsiasi

1 carbonizzazione. A questo punto non ci dovrebbe più
2 essere alcuna evaporazione di etanolo e il residuo
3 secco al punto giusto dovrebbe essere incolore. Il
4 residuo dovrebbe avere un buon profumo simile allo
5 zucchero bruciato. La presenza del buon profumo
6 indica il punto finale della condensazione.

7 (14) Il residuo secco al punto giusto viene raccolto
8 in 600 ml di acqua deionizzata per ottenere una
9 forma d'oro solubile in acqua consistente
10 nell'aururo d'oro. Se richiesto, la G-ORME può
11 essere recuperata in questa fase o convertita in oro
12 metallico. Per recuperare l'oro, la soluzione viene
13 messa in un serbatoio da 1000 ml e si è approntata
14 un'unità elettrolitica come illustrato nella fig. 2
15 della tavola.

16 Come illustrato in fig. 2 della tavola l'unità
17 elettrolitica comprende un generatore di potenza
18 (20) a 220 volt, 120 amp il quale è collegato
19 all'anodo (12) e al catodo (14) della cella
20 elettrolitica. La soluzione viene agitata
21 utilizzando un agitatore magnetico (16). L'anodo
22 (12) è un elettrodo d'oro, di dimensione 2 cm² sul
23 quale si depositerà l'oro in soluzione. Il catodo
24 (14) comprende un elettrodo di platino di 6,8 cm²
25 contenuto in una camera (18) di Nafion 117. Il

1 Nafion 117 è una membrana di acido solfonico per
2 fluorocarbonico della duPont Company, ed è una
3 membrana conduttrice di protoni. All'interno della
4 camera di Nafion sono presenti 200 ml di soluzione
5 elettrolitica contenente 5 ml di acido solforico per
6 600 ml di soluzione elettrolitica. E' importante
7 mantenere la camera di Nafion umida in ogni momento.
8 Il potenziale è stato misurato attraverso gli
9 elettrodi e poi è stato applicato un potenziale
10 addizionale di -2,2 volts ed è stato mantenuto per
11 un periodo di due ore.

12 (15) Dopo le due ore, il potenziale è stato
13 aumentato a 3,0 volt e mantenuto per circa diciotto
14 ore. Si sono formate bolle su entrambi gli elettrodi
15 d'oro e di platino. Un materiale nero si è formato
16 sull'elettrodo d'oro dopo tre-quattro ore.

17 (16) L'elettrodo d'oro è stato tolto dalla soluzione
18 mentre veniva ancora applicato il voltaggio.
19 L'elettrodo è stato essiccato in un forno a vuoto
20 per una notte a 115° C. L'elettrodo è stato pesato
21 prima e dopo la placcatura per determinare la
22 quantità di oro raccolto.

23 L'oro metallico viene pertanto prodotto da un
24 minerale presente in natura il quale, se sottoposto
25 ad analisi convenzionale, non fornisce risultati

1 positivi per l'oro.

2 ESEMPIO 3

3 La preparazione di elementi del gruppo platino in
4 stato monoatomico (ORME) da metalli puri

5 Gli elementi di transizione non metallici
6 monoatomici del gruppo platino vengono preparati
7 come segue:

8 (1) Un campione selezionato di metallo puro o sale
9 di metallo del gruppo platino, palladio, rutenio,
10 osmio, rodio, o iridio viene polverizzato in una
11 polvere finemente suddivisa.

12 (2) 5,0 g di una polvere di metallo elementare
13 selezionato singolo viene intimamente selezionata
14 con 30 g di perossido di sodio e 10 g di idrossido
15 di sodio (silice libera) in un mortaio di agata e
16 viene pestata.

17 (3) Il campione mescolato viene posizionato in un
18 crogiolo di zirconio e fuso su un bruciatore Meeker
19 al calore massimo per trenta minuti.

20 (4) Dopo raffreddamento del materiale fuso, il
21 crogiolo viene introdotto in un contenitore da 600
22 ml contenente 300 ml di 6M HCl.

23 (5) Il materiale fuso dovrebbe sciogliersi
24 completamente nell'HCl. Il crogiolo viene rimosso
25 dalla soluzione e risciacquato con acqua, e la

1 soluzione di HCl viene attentamente controllata per
2 ogni metallo insolubile o ossidi di metallo i quali,
3 se presenti, devono essere filtrati e nuovamente
4 fusi come nella fase (2).

5 (6) La soluzione di HCl viene delicatamente
6 condensata ai sali seccati al punto giusto. "Secco
7 al punto giusto" ha il significato definito al punto
8 (1).

9 (7) I sali secchi al punto giusto vengono raccolti
10 in 300 ml di soluzione di HCl a pH 1 e poi
11 delicatamente condensati nuovamente in sali. I sali
12 a questo punto, dipendendo dal campione di metallo
13 scelto sono cloruri alcalini insieme a cloruri di
14 metallo-metalli nobili in aggregati alcalini.

15 (8) La procedura delle fasi (6) e (7) viene ripetuta
16 quattro volte, facendo attenzione di non cuocere i
17 sali.

18 (9) I sali vengono diluiti con 400 ml di acqua
19 deionizzata.

20 (10) Alla soluzione vengono aggiunti 30 ml di acido
21 perclorico concentrato e poi vengono lentamente
22 bolliti ai fumi di acido perclorico.

23 (11) Le fasi (9) e (10) vengono ripetute altre tre
24 volte. Se i sali in soluzione vengono ottenuti prima
25 della produzione dei fumi, è necessario aggiungere

1 una quantità addizionale di 5 ml di acido perclorico
2 per rimpiazzare l'acido perso nei fumi. Se il
3 metallo scelto è rutenio o osmio le fasi (10), (11)
4 e (12) devono essere eseguite in condizioni di
5 riflusso e rilavaggio con acqua poichè il rutenio e
6 l'osmio volatilizzeranno. I sali a questo punto in
7 dipendenza dal campione di metallo scelto, sono
8 ossidi di un elemento nobile monoatomico alcalino.

9 (12) I sali vengono diluiti in 400 ml con acqua
10 deionizzata.

11 (13) Il pH viene regolato molto lentamente con la
12 soluzione di idrossido di sodio finchè la soluzione
13 mantiene il pH di $7,0 \pm 0,2$ per più di dodici ore.

14 (14) Bollire la soluzione per molte ore, aggiungendo
15 acqua deionizzata per mantenere i 400 ml durante
16 l'intera bollitura finchè si ottiene un precipitato
17 di idrossido rossiccio-marrone il quale viene
18 filtrato su un filtro vetroso a porosità fine.

19 (15) Il precipitato di idrossido viene sciolto fuori
20 dal filtro vetroso poroso con 400 ml di HCl a pH 1 e
21 poi bollito per circa dieci minuti. Se il campione
22 contiene rodio o iridio, dovrebbe essere aggiunto
23 bromato di sodio come ossidante prima della
24 bollitura.

25 (16) La soluzione viene lentamente neutralizzata con

1 bicarbonato di sodio a pH 7, e la soluzione viene
2 nuovamente bollita e lasciata raffreddare.
3 (17) Il precipitato formatosi viene nuovamente
4 filtrato attraverso un filtro vetroso a porosità
5 fine. Il materiale a questo punto, dipendendo dal
6 campione di metallo scelto è un idrossido di
7 elemento nobile monoatomico.
8 (18) L'idrossido unitamente al filtro viene
9 essiccato sotto vuoto a 120° C per circa dodici ore.
10 (19) Il materiale seccato viene attentamente
11 trasferito dal filtro ad un contenitore di
12 accensione al quarzo.
13 (20) Il contenitore di accensione viene posizionato
14 in un forno a tubo freddo e la temperatura viene
15 lentamente (2° C/min) elevata in presenza di
16 un'atmosfera di idrogeno fino a 600° C e viene
17 mantenuto a questa temperatura per un'ora e quindi
18 lentamente (2,5° C/min) raffreddato alla temperatura
19 ambiente in idrogeno, quindi il campione viene
20 purificato con argon per circa un'ora per rimuovere
21 l'idrogeno racchiuso. Il materiale, un'ORME, sarà
22 una polvere grigio-nera e sarà completamente amorfa
23 all'analisi dei raggi x. In altre parole, una
24 polvere di metallo nobile certificato puro è stata
25 convertita in una forma "non-analizzabile".

1 A questo punto le ORME, dipendendo dal campione
2 dell'elemento scelto, saranno riordinate
3 orbitalmente a causa della vacanza o vacanze
4 orbitali d, cioè vacanza/e positiva. Le ORME vengono
5 identificate come aventi un doppietto infrarosso tra
6 1400 e 1600 cm^{-1} . Il doppietto indica la presenza
7 della coppia elettronica che si muove tra gli
8 orbitali d ed s.

9 Questi materiali hanno una quantità di applicazioni
10 come precedentemente descritto, una delle quali è
11 come catalizzatori in una cella elettrochimica.

12 ESEMPIO 4

13 Procedura di separazione di elementi del gruppo
14 platino (PGE) da minerale contenente le ORME

15 La classe dei minerali che vengono trattati per
16 formare ORME, se analizzata tramite strumenti
17 convenzionali normalmente utilizzati nella
18 determinazione di metalli del gruppo platino (PGM),
19 indicherà che non sono presenti sostanzialmente
20 metalli di questo gruppo PGM.

21 Nella separazione di PGE dal minerale, il
22 pretrattamento del campione di minerale è cruciale.

23 Se il campione non viene appropriatamente
24 preparato, i PGE nel loro stato ORME sono
25 virtualmente impossibili da separare. Gli elementi

Il mandatario

EDUARD PASCO
Eduard Pasco
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

1 separati non sono necessariamente in uno stato ORME.

2 Lo scopo del pretrattamento è primariamente la
3 rimozione della silice.

4 Il pretrattamento comprende la frantumazione e la
5 polverizzazione del materiale in una polvere (-200
6 maglie). Un campione di 50 g del minerale
7 polverizzato e 100 g di bifloruro di ammonio, NH_4HF_2
8 vengono pesati e posizionati in un contenitore di
9 teflon da 1000 ml. Il minerale e l' NH_4HF_2 vengono
10 umidificati con acqua distillata e vengono aggiunti
11 circa 200 ml di HF (acido fluoridrico). Il campione
12 viene cotto fino all'essiccazione su un fornello a
13 gas. Questa procedura viene ripetuta quattro volte
14 ogni volta con più HF. Il campione viene trasferito
15 su un piatto di platino e arrostito sulla fiamma
16 diretta finchè il campione vira ad un colore opaco
17 rosso-marrone. Dopo questo trattamento, la maggior
18 parte della silice è stata rimossa come H_2SiF_6 (fumi
19 bianchi che si sviluppano durante l'arrostitimento).

20 Il campione viene ora posizionato in un crogiolo
21 di zirconio con 200 g di NaNO_3 (nitrato di sodio) e
22 500 g di Na_2CO_3 (carbonato di sodio). Il campione
23 viene poi fuso utilizzando un bruciatore Fisher e un
24 cannello a propano per fondere calore rosso. Quando
25 raffreddato, la fusione dovrebbe essere di un colore

1 acqua marina o di un colore leggermente marrone. Il
2 colore leggermente marrone significa che il campione
3 è passato attraverso la fase acqua marina. Ciò non
4 pone dei problemi nella successiva separazione e
5 determinazione dei PGE. Se la fusione raffredda ad
6 un colore leggermente verde, la fusione non è
7 completa. Si deve rifondere nuovamente finchè
8 raggiunge il punto finale acqua marina.

9 Nel crogiolo di zirconio contenente la fusione
10 raffreddata, si posiziona una barra di agitazione
11 rivestita in teflon conformata ad "X" ed una
12 quantità minima di acqua distillata. Si posiziona il
13 crogiolo in un bruciatore e si ricopre con un vetro
14 da orologio. Si posiziona il bruciatore su una
15 piastra di agitazione per impastare/sciogliere il
16 campione dal crogiolo. Una quantità minima di acqua
17 distillata dovrebbe essere utilizzata nella
18 rimozione. Il campione è ora pronto per la
19 distillazione.

20 (1) Distillazione e separazione di osmio e rutenio

21 I primi PGE vengono separati tramite una
22 distillazione di acido perclorico con rutenio e
23 osmio venendo distillati come RuO_4 e OsO_4 . Platino,
24 palladio, rodio e iridio vengono lasciati nella
25 soluzione. L'apparato di distillazione in forma

Il mandataro

BRUNA LUCCHICO
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavodalis, 6/2 - 33100 UDINE

1 schematica è illustrato in fig. 3 della tavola, come
2 utilizzato su un campione di 5 g di minerale.

3 Facendo riferimento alla fig. 3 della tavola,
4 La bottiglia 1 ha un volume di 500 ml e contiene 5 g
5 di minerale in 250 ml di soluzione/impasto.

6 La bottiglia 2 ha un volume di 250 ml con 60 ml di
7 HCl 1:1 e 15 ml H₂O₂ al 30%.

8 La bottiglia 3 ha un volume di 50 ml con 20 ml di
9 HCl 1:1 e 15 ml di H₂O₂ al 30%.

10 La bottiglia 4 ha un volume di 200 ml con 100 ml di
11 HCl 1:1 saturato con SO₂ (diossido solforico).

12 Le bottiglie 5 e 6 hanno un volume di 100 ml con 60
13 ml di HCl 1:1 saturato con SO₂.

14 Le bottiglie sono tutte collegate tra loro con
15 condotti di vetro e hanno un pallone di vetro come
16 base e giunti ad incastro.

17 La distillazione procede come segue: viene
18 utilizzato un sistema chiuso con N₂ (azoto) come gas
19 di trasporto per RuO₄ e OsO₄. Alla bottiglia 1
20 vengono aggiunti lentamente, tramite l'imbuto di
21 separazione 10, 60 ml di HClO₄ (acido perclorico) al
22 70%. Una volta che tutto l'HClO₄ è stato aggiunto la
23 bottiglia viene riscaldata. Ad una temperatura di
24 105-112° C si vede fluire una nuvola bianca nella
25 bottiglia 2. Il riscaldamento viene prolungato

1 finchè i fumi di HClO_4 si diradano
2 approssimativamente a 175°C . Il riscaldamento
3 continua fino a 210°C allorchè la temperatura viene
4 arrestata. Il sistema viene allora raffreddato a
5 100°C . A questo punto vengono aggiunti nella
6 bottiglia 1 20 ml di HClO_4 al 70% e 20 ml di acqua
7 distillata, sempre attraverso l'imbuto di
8 separazione; il sistema viene ancora riscaldato fino
9 a 210°C , poi ancora raffreddato fino a 100°C .
10 Nella bottiglia 1 vengono aggiunti 10 ml di HClO_4 al
11 70% e 10ml di acqua distillata ed il campione viene
12 riscaldato ancora a 210°C . La distillazione viene
13 ripetuta ancora una volta come sopra.

14 Dopo la quarta distillazione, viene tolto il
15 riscaldamento sulla bottiglia 1 e viene riscaldata
16 la bottiglia 2, portandola lentamente alla bollitura
17 per separare tutto l' OsO_4 dalla frazione RuO_4 . Il gas
18 purificatore di azoto viene ancora fatto fluire e
19 deve essere controllato per evitare ritorni di
20 flusso. La bollitura viene protratta finchè la
21 bottiglia 3 è quasi piena o l' H_2O_2 è stato pressochè
22 trasferito nella bottiglia 3. La presenza di H_2O_2 è
23 indicata da piccole bolle che si formano su tutta la
24 superficie di vetro. L'intero sistema viene allora
25 raffreddato alla temperatura ambiente mentre l'azoto

1 fluisce continuamente durante il raffreddamento.

2 Le bottiglie riceventi la distillazione vengono
3 poi smontate. Le bottiglie 4, 5 e 6 contengono la
4 frazione di osmio come OsO_4 . Queste vengono
5 combinate in un contenitore da 600 ml. Le bottiglie
6 2 e 3 contengono la frazione di rutenio come RuO_4 e
7 vengono combinate in un contenitore da 600 ml. I
8 contenuti della bottiglia 1 comprendente platino,
9 palladio, rodio e iridio vengono mantenuti nella
10 bottiglia di distillazione per rimuovere $HClO_4$ per
11 riscaldamento fino all'essiccazione come descritto
12 nella fase 4. Queste frazioni sono ora pronte per
13 un'ulteriore analisi e separazione. Le frazioni di
14 osmio e rutenio devono essere mantenute in soluzione
15 alla temperatura ambiente per 16-24 ore prima di
16 continuare con le fasi (2) e (3).

17 (2) Separazione dell'osmio

18 L'osmio distillato dopo il mantenimento per 16-24
19 ore alla temperatura ambiente viene trattato come
20 segue: la frazione di osmio proveniente dalla
21 distillazione viene lentamente evaporata a circa 10
22 ml di soluzione. Vengono poi aggiunti 25 ml di HCl
23 concentrato (acido cloridrico) e il campione viene
24 nuovamente evaporato a circa 10 ml. Ciò viene
25 ripetuto cinque volte. Nell'ultima operazione, il

1 campione viene attentamente portato a sali umidi,
2 punto nel quale esso viene diluito in 200 ml di
3 acqua distillata e portato ad ebollizione. La
4 soluzione calda viene filtrata attraverso una carta
5 Whatman 42, lavandolo con una quantità minima di 0,1
6 N HCl.

7 Dopo raffreddamento a circa 40° C, il pH del
8 campione viene quindi lentamente regolato su un pH-
9 metro calibrato utilizzando una soluzione saturata
10 di NaHCO₃ (bicarbonato di sodio), ad un pH di 4
11 mentre si agita vigorosamente. La soluzione viene
12 quindi delicatamente bollita per 5-10 minuti, tolta
13 dal calore, e lasciata riposare per un periodo di
14 almeno dodici ore. I precipitati di osmio sono un
15 biossido idrato rossastro-marrone.

16 La soluzione viene filtrata tramite un crogiolo a
17 filtro di porcellana secco e tarato utilizzando il
18 porta crogiolo Walters. La maggior parte della
19 soluzione viene decantata tramite il crogiolo a
20 filtro, facendo attenzione di non disturbare o
21 agitare il precipitato. Il filtro non dovrebbe
22 essere seccato. Si versano nel filtro gli ultimi
23 100-200 ml di soluzione contenente il precipitato.
24 Ci si prepara per risciacquare immediatamente il
25 precipitato con una soluzione di NH₄Cl w/v calda

Il mandatario

BRUNA POZZETTO
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

1 all'1% (filtrata attraverso un tampone di 0,45
2 micron durante la preparazione). Una bacchetta di
3 gomma inumidita viene utilizzata per lavare
4 energicamente in modo completo il bruciatore e
5 risciacquare dopo ogni lavaggio con NH_4Cl caldo
6 all'1%.

7 Il crogiolo viene essiccato per tutta la notte a
8 105°C in un forno a vuoto. Il crogiolo, raffreddato
9 e secco, viene pesato e il valore approssimato
10 dell'osmio viene calcolato da questo peso di OsO_2 .

11 Con il crogiolo ancora sottovuoto, il precipitato
12 viene risciacquato con due parti di 20 ml di
13 soluzione NH_4Cl ciascuna saturata. Si lasciano 100-
14 200 mg del solido NH_4Cl nel precipitato. Si essicca
15 delicatamente in un forno a vuoto per una-due ore a
16 100°C .

17 Il campione è ora pronto per la riduzione in
18 idrogeno in un forno a tubo. Si posiziona il
19 crogiolo a filtro sui suoi lati in un tubo di quarzo
20 e si inserisce il tubo al centro del forno. Si parte
21 facendo fluire gas di argon e idrogeno attraverso il
22 forno. Si lascia aumentare lentamente la temperatura
23 per deidratare il precipitato senza accenderlo. Si
24 diminuisce il flusso di argon finché fluisce
25 solamente l'idrogeno. Si riscalda poi a $360-375^\circ \text{C}$

1 fino alla totale sublimazione del NH_4Cl .

2 Si continua il riscaldamento del precipitato in
3 idrogeno solamente a 500°C per venti minuti per
4 completare la riduzione al metallo di osmio. Si
5 raffredda il crogiolo in idrogeno alla temperatura
6 ambiente. Si sostituisce l'idrogeno con biossido di
7 carbonio per venti minuti onde prevenire qualsiasi
8 ossidazione allorchè il metallo ridotto viene
9 esposto per la prima volta all'aria. Si pesi come
10 osmio elementare.

11 (3) Separazione del rutenio

12 Il rutenio distillato dopo permanenza di 16-24 ore
13 alla temperatura ambiente viene trattato come segue:
14 la frazione di rutenio proveniente dalla
15 distillazione viene lentamente evaporata a circa 10
16 ml di soluzione. Vengono poi aggiunti 25 ml di HCl
17 concentrato e il campione viene nuovamente
18 lisciviato a 10 ml. Questa procedura viene ripetuta
19 cinque volte. Nell'ultima lisciviazione il campione
20 viene attentamente portato a sali umidi su un bagno
21 di vapore. Il campione non deve essere
22 sufficientemente caldo da consentire che le tracce
23 di HClO_4 portino alla riossidazione del rutenio. Si
24 aggiungono 200 ml di acqua distillata e si porta la
25 soluzione all'ebollizione. Si filtra la soluzione

Il mandatario

BRUNA PIZZOLLO
STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

1 calda attraverso una carta Whatman 42, lavando con
2 una quantità minima di 0,1 N di HCl.

3 Dopo raffreddamento a circa 40° C, il pH del
4 campione viene lentamente regolato su un pH-metro
5 calibrato con una soluzione satura di NaHCO₃ a pH 6
6 mentre si agita vigorosamente. La soluzione viene
7 portata delicatamente all'ebollizione per 5-10
8 minuti prima di togliere il riscaldamento. Il
9 campione viene lasciato riposare per un periodo di
10 almeno dodici ore. Il rutenio precipita come un
11 biossido idrato giallastro-marrone.

12 La soluzione viene filtrata attraverso una carta
13 filtrante senza cenere Whatman 42 inumidita con w/v
14 (NH₄)₂SO₄ all'1% (filtrato attraverso un tampone di
15 0,45 micron durante la preparazione). Si fa
16 decantare la maggior parte della soluzione
17 attraverso la carta filtrante, facendo attenzione di
18 non disturbare o agitare il precipitato. Si versano
19 gli ultimi 100-200 ml di soluzione contenenti la
20 maggior parte dell'ossido idrato nella carta tutto
21 in una volta. Una bacchetta di gomma inumidita
22 viene utilizzata per lavare energicamente a fondo il
23 contenitore. Un pezzo di carta filtrante senza
24 cenere 42 inumidita con w/v (NH₄)₂SO₄ all'1% viene
25 utilizzato per completare il trasferimento. Il

1 precipitato viene lavato due volte con w/v $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2 caldo all'1% e una volta con w/v $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ caldo al
3 2,5%. Il filtro viene drenato per essiccarlo il più
4 possibile.

5 La carta viene trasferita su un contenitore di
6 quarzo tarato ed essiccato delicatamente in un forno
7 a 110°C .

8 Il contenitore viene posizionato in un tubo di
9 quarzo per la cottura finale e la riduzione in un
10 forno a tubo. Dall'inizio del raffreddamento (sotto
11 i 100°C), fluisce abbastanza aria sopra il campione
12 per accendere la carta senza perdere il meccanismo
13 della precipitazione. Si aumenta lentamente la
14 temperatura del forno fino a 500°C e si mantiene
15 questa temperatura finchè l'accensione della carta è
16 completa.

17 Si estrae il contenitore dalla sezione riscaldata
18 e lo si lascia raffreddare a 150°C o meno. Si
19 purifica il tubo con argon, poi con idrogeno. Si
20 completa la riduzione in idrogeno con il campione
21 nella sezione riscaldata a 500°C , poi fino a 600°C
22 per 20-30 minuti.

23 Si estrae il campione dalla sezione riscaldata per
24 raffreddarlo fino a meno di 100°C facendo passare
25 idrogeno sopra il campione. Si completa il

1 raffreddamento con biossido di carbonio a
2 temperatura ambiente (per circa 10-15 minuti).

3 Il rutenio raffreddato viene lavato due volte con
4 w/v $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ all'1% per sciogliere le ultime tracce
5 di sali solubili.

6 Si accende nuovamente in aria e idrogeno come
7 descritto sopra. Si pesa come rutenio elementare.

8 (4) Separazione del platino

9 La frazione di platino, palladio, rodio e di
10 iridio in HClO_4 dalla distillazione viene evaporata
11 fino all'essiccazione in un contenitore. La
12 procedura comporta un tempo considerevole e richiede
13 attenzione poichè l' HClO_4 è vaporizzabile. Quando il
14 campione raggiunge lo stato di sale secco e viene
15 raffreddato, vengono aggiunti acqua distillata e HCl
16 concentrato, e il campione viene nuovamente
17 evaporato. Il trattamento in acqua e HCl viene
18 ripetuto più di due volte. Dopo che il campione è
19 stato evaporato per l'ultima volta, esso viene
20 diluito con acqua distillata in 300 ml. Il campione
21 è ora pronto per separare il platino dal rodio, dal
22 palladio e dall'iridio. In questa fase può essere
23 utilizzato o un processo di scambio ionico, il quale
24 viene indicato per la produzione di una grande
25 quantità di ORME separate, o una separazione

1 quantitativa non accurata. La procedura seguente
2 descrive in dettaglio la separazione quantitativa.

3 Il campione viene portato all'ebollizione e
4 vengono aggiunti 200 ml di una soluzione di w/v
5 NaBrO_3 (bromato do sodio) al 10% ed il campione
6 viene nuovamente bollito. Quando il campione ha
7 raggiunto l'ebollizione, gli viene tolto il calore,
8 viene raffreddato a 40°C ed il pH viene regolato
9 con un pH-metro calibrato a pH 6 con una soluzione
10 di NaHCO_3 saturo. Vengono aggiunti 100 ml di NaBrO_3
11 al 10% e la soluzione viene portata delicatamente
12 all'ebollizione per 15 minuti. Il campione viene poi
13 raffreddato ed il precipitato viene lasciato
14 coagulare per 20-30 minuti.

15 Il campione viene poi filtrato su un filtro
16 vetroso a porosità media e lavato con una soluzione
17 di NaCl all'1% con pH 6,5-7,5 (filtrata durante la
18 preparazione attraverso un tampone di 0,45 micron).
19 Il filtrato contiene il platino e il precipitato
20 contiene palladio, rodio e iridio come PdO_2 , RhO_2 e
21 IrO_2 sottoforma idrata. Il precipitato viene
22 ridisciolti con 6N HCl , bollito e riprecipitato come
23 sopra descritto due o più volte per assicurare la
24 completa separazione del platino dal palladio, rodio
25 e iridio.

1 I filtrati dalle tre precipitazioni vengono
2 combinati in un contenitore di 1000 ml e vengono
3 aggiunti 50 ml di HCl concentrato. Il campione viene
4 bollito all'essiccazione per rimuovere il bromo e
5 ogni traccia di HClO_4 , che può essera ancora
6 presente. Si aggiungono 50 ml di acqua e 50 ml di
7 HCl concentrato. Si fa bollire nuovamente fino
8 all'essiccazione e si ripete due o più volte,
9 l'ultima volta fornendo cristalli umidi piuttosto
10 che l'ebollizione fino all'essiccazione. Il campione
11 viene diluito in 200 ml con acqua distillata e
12 vengono aggiunti 40 ml di HCl.

13 Il campione viene riscaldato delicatamente fino
14 all'ebollizione e viene fatta passare una corrente
15 di gas H_2 (idrogeno) attraverso il campione per 10
16 minuti, con successivo passaggio di una corrente di
17 gas H_2S (solfuro di idrogeno) attraverso la
18 soluzione mentre continua un flusso di H_2 . La
19 soluzione viene raffreddata mentre l' H_2S passa
20 attraverso esso. Il platino precipita come PtS_2
21 marrone-nero.

22 I solidi vengono filtrati attraverso una carta
23 filtrante senza cenere Whatman 42 ed il precipitato
24 viene lavato con v/v HCl all'1%. Il filtro ed il
25 precipitato vengono trasferiti su un crogiolo di

1 porcellana tarato. Il filtro viene essiccato
2 delicatamente, poi il residuo viene acceso in aria
3 al calore rosso utilizzando un bruciatore Meeker. Il
4 residuo di metallo viene bagnato con v/v HCl all'1%
5 e lavato in una seconda carta filtrante senza cenere
6 42. Il residuo viene lavato energicamente con acqua
7 distillata calda. Il filtro viene trasferito sullo
8 stesso crogiolo di porcellana, essiccato e
9 riscaldato al calore rosso utilizzando un bruciatore
10 Meeker. Il residuo viene pesato come metallo di
11 platino. Il precipitato PtS_2 può anche essere
12 ridotto sotto H_2 nel forno a tubo.

13 (5) Separazione del palladio

14 Il precipitato di biossido idrato di palladio,
15 rodio e iridio rimanente dalla fase (4) viene
16 sciolto in 1000 ml di 6 N HCl e diluito in 4000 ml
17 con acqua distillata. Il campione viene poi filtrato
18 su un filtro da 0,45 micron. Alla soluzione viene
19 aggiunto un volume sufficiente di w/v
20 dimetilgliossima all'1% in etanolo al 95% (250 ml)
21 per precipitare tutto il palladio con un'ebollizione
22 delicata. Il campione viene messo a parte per un
23 minimo di un'ora, poi viene filtrato in un crogiolo
24 a filtro di porcellana tarato. Si lava con 0,1 N HCl
25 e poi con acqua. Il filtrato viene conservato per la

1 separazione del rodio e dell'iridio. Il precipitato
2 viene essiccato a 1100° C ed il precipitato giallo
3 viene pesato come dimetilgliossima di palladio,
4 essendo il palladio il 31,67% w/w del precipitato
5 totale.

6 (6) Separazione del rodio

7 Il filtrato proveniente dalla prima precipitazione
8 di palladio viene diluito in 500 ml e vengono
9 aggiunti 10 ml di concentrato H₂SO₄ e 10 ml di
10 concentrato HNO₃. Il filtrato viene evaporato con
11 calore finchè vengono sviluppati fumi pesanti di
12 H₂SO₄. Dopo raffreddamento vengono aggiunti 10 ml di
13 HNO₃ concentrato e di nuovo riscaldato finchè i fumi
14 vengono sviluppati. Questo trattamento viene
15 ripetuto finchè non avviene più carbonizzazione e
16 tutto il materiale organico è stato distrutto. La
17 soluzione rimanente viene raffreddata e vengono
18 aggiunti 20 ml di acqua. Viene di nuovo ripetuta
19 l'evaporazione con riscaldamento per sviluppare fumi
20 pesanti. Il lavaggio in acqua viene ripetuto due
21 volte per distruggere qualsiasi composto nitroso che
22 potrebbe interferire nella determinazione del rodio.

23 La soluzione viene diluita in 200 ml e riscaldata
24 per l'ebollizione. Viene aggiunta per gocciolamento
25 una soluzione di TiCl₃ (cloruro di titanio) al 20%

1 finchè la soluzione conserva un colore leggermente
2 rosa. Si fa bollire la soluzione per due minuti, si
3 raffredda, e si filtra la soluzione attraverso una
4 carta filtrante senza cenere Whatman 42. Se è
5 precipitato del rodio, si lava la carta con 0,9 N
6 H_2SO_4 . Poi si carbonizza la carta filtrante in 5 ml
7 di H_2SO_4 concentrato. Si aggiungono 5 ml di HNO_3 per
8 riscaldare e distruggere il materiale organico come
9 precedentemente descritto. Si diluisce la soluzione
10 con 50 ml di acqua e si combina con il filtrato
11 dalla precipitazione di $TiCl_3$.

12 Il rodio viene separato dall'iridio tramite la
13 rimozione del titanio in eccesso in una estrazione
14 di cupferron con cloroformio. La soluzione viene
15 refrigerata in un bagno di ghiaccio e posta in un
16 imbuto di separazione da 500 ml. A questo, vengono
17 aggiunti 5 ml di quantità cupferron acquoso
18 refrigerato al 6%, ottenendo una soluzione giallo-
19 latte. Se la soluzione di cupferron viene oscurata,
20 dovrebbe essere trattata con carbone di legna
21 attivato e filtrato attraverso un tampone da 0,45
22 micron. Il titanio viene estratto in 25 ml di
23 cloroformio freddo. L'estratto si presenta come una
24 soluzione giallo chiara la quale viene versata in un
25 contenitore degli scarti. Quando l'estratto non ha

1 più colore giallo, viene aggiunta un'altra soluzione
2 di cupferron di 5 ml. Dopo più aggiunte per
3 rimuovere il cupferrato di titanio giallo,
4 l'estratto vira al marron-rosso. Questa frazione
5 viene raccolta in un contenitore separato sottoforma
6 di frazione di rodio. Tutte le altre estrazioni
7 seguenti vengono aggiunte alla frazione di rodio in
8 un contenitore di 600 ml. L'estrazione è completata
9 quando una parte di cupferron fa virare la soluzione
10 al bianco-latte e l'estratto di cloroformio viene
11 chiarificato ad un verde molto chiaro. Si conserva
12 la soluzione per la separazione dell'iridio.

13 L'estratto viene evaporato all'essiccazione,
14 separando il cloroformio dalla frazione di rodio.
15 Vengono aggiunti 50 ml di acqua regia ed il campione
16 viene evaporato all'essiccazione per distruggere il
17 materiale organico. Si aggiungono 10 ml di H_2SO_4
18 concentrato e 10 ml di HNO_3 e si riscalda fino ai
19 fumi. Si ripete il trattamento in HNO_3 finchè non
20 avviene più alcuna carbonizzazione e tutto il
21 materiale organico è stato distrutto. La soluzione
22 viene raffreddata e vengono aggiunti 20 ml di acqua
23 facendo seguire nuovamente l'evaporazione fino ai
24 fumi pesanti. Si ripete il lavaggio in acqua due
25 volte per distruggere tutti i componenti nitrosi.

1 La soluzione del campione viene diluita in 200 ml
2 di acqua. Poi vengono aggiunti 10 ml di NaBrO_3 al
3 10% e il campione viene riscaldato all'ebollizione.
4 Il campione viene poi raffreddato a 40°C e il pH
5 viene regolato al valore 6,0 con NaHCO_3 . Vengono
6 aggiunti 10 ml di NaBrO_3 e il campione viene
7 riscaldato all'ebollizione. Il campione viene
8 raffreddato e filtrato su un crogiolo di porcellana
9 pesato. Il campione viene seccato in un forno a
10 vuoto e il precipitato viene pesato con RhO_2 .

11 Il materiale viene poi purificato sciogliendo il
12 precipitato di RhO_2 dal crogiolo di pesatura con 6 N
13 HCl ed evaporato ai sali umidi, quindi lavorato come
14 sopra.

15 L'ossido di rodio viene rimosso dal crogiolo di
16 pesatura utilizzando una soluzione v/v H_2SO_4 al 20%.
17 Poi si diluisce la soluzione in 200 ml di acqua e si
18 riscalda all'ebollizione. Si aggiunge per
19 gocciolamento una soluzione di TiCl_3 al 20% finché
20 la soluzione mantiene un colore leggermente rosa
21 mentre sta bollendo. Si otterrà un precipitato di
22 rodio. Si lascerà raffreddare la soluzione a 40°C .
23 Se essa perde il colore, si fa bollire e si aggiunge
24 ancora TiCl_3 . Se il colore rimane, si filtra
25 attraverso una carta filtrante senza cenere Whatman

1 42. Il precipitato viene lavato con v/v H₂SO₄ caldo
2 al 10% finchè il filtrato cessa di presentare il
3 complesso arancio di titanio con H₂O₂, poi viene
4 lavato più di due volte.

5 Si scioglie nuovamente il rodio come sopra per
6 distruggere il materiale organico. Si aggiungono 10
7 ml di H₂SO₄ concentrato e 10 ml di HNO₃ per
8 carbonizzare la carta. Si ripete il trattamento in
9 HNO₃ finchè non avviene più alcuna carbonizzazione e
10 tutto il materiale organico è stato distrutto. Si
11 raffredda la soluzione, si aggiungono 20 ml di acqua
12 e si evapora nuovamente fino ai fumi pesanti. Si
13 ripete due volte il trattamento in acqua per
14 distruggere tutti i composti nitrosi.

15 Si aggiungono 20 ml di acqua e 10 ml di HCl
16 concentrato. Si fa bollire delicatamente la
17 soluzione per 15 minuti per portare il rodio nello
18 stato dal quale può essere precipitato come un
19 solfuro. Durante il trattamento il colore della
20 soluzione cambierà dal giallo al rosa. Si filtra la
21 soluzione attraverso una carta filtrante Whatman 42
22 e si lava con v/v HCl all'1%. Si diluisce la
23 soluzione in 400 ml di acqua.

24 Si fa precipitare il rodio come solfuro dalla
25 soluzione mantenuta al punto di ebollizione per

1 passaggio di una corrente veloce di gas H_2S (solfuro
2 di idrogeno). Si lascia raffreddare la soluzione con
3 H_2S passante attraverso di essa. Si lascia
4 stabilizzare il solfuro di rodio marron-nero.

5 Si filtra il solfuro prodotto attraverso una carta
6 filtrante senza cenere Whatman 42. Si lava con v/v
7 H_2SO_4 al 2,5% e alla fine con v/v HCl all'1%. Infine,
8 si essicca delicatamente la carta filtrante in un
9 contenitore di quarzo tarato.

10 Si posiziona il contenitore nel tubo di quarzo per
11 l'accensione finale e la riduzione nel forno a tubo.
12 Da una condizione di partenza fredda (sotto i 100°
13 C) si fa passare sopra il campione aria sufficiente
14 per accendere la carta senza perdite meccaniche di
15 precipitato. Si aumenta lentamente la temperatura
16 del forno a 500° C e si mantiene questa temperatura
17 finchè l'accensione della carta è completata. Poi si
18 completa l'accensione dell'aria a 900° C per venti
19 minuti. Si estrae il crogiolo dalla sezione
20 riscaldata e lo si lascia raffreddare a 200° C o
21 meno.

22 Si purifica il tubo con argon, poi con idrogeno.
23 Si completa la riduzione in idrogeno con il campione
24 nella sezione riscaldata a 900° C per 20-30 minuti.

25 Si estrae il campione dalla sezione riscaldata per

1 raffreddarlo a meno di 100° C, facendo passare
2 idrogeno sopra il campione. Si completa il
3 raffreddamento con biossido di carbonio alla
4 temperatura ambiente per 10-15 minuti.

5 Si lava due volte il rodio raffreddato per
6 decantazione con w/v $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ all'1% raffreddato per
7 sciogliere le ultime tracce di sali solubili. Si
8 essicca delicatamente, si accende nuovamente in aria
9 e idrogeno come descritto sopra. Si pesa come rodio
10 elementare.

11 (7) Separazione dell'iridio.

12 La soluzione lasciata nell'imbuto separatore
13 proveniente dall'estrazione di cupferron contiene
14 l'iridio. Lo si trasferisce quantitativamente con un
15 lavaggio di v/v di H_2SO_4 all'1% in un contenitore di
16 600 ml. Vengono aggiunti 10 ml di HNO_3 concentrato.
17 Si evaporano i fumi pesanti dell' H_2SO_4 . Si raffredda,
18 si aggiungono ancora 10 ml di HNO_3 e si riscalda
19 fino ai fumi. Si ripete questo trattamento finché
20 non avviene più carbonizzazione e tutto il materiale
21 organico è stato distrutto. Si raffredda la
22 soluzione, si aggiungono 20 ml di acqua e si
23 evaporano ancora i fumi pesanti. Si ripete il
24 trattamento con acqua due volte per distruggere ogni
25 composto nitroso. Si diluisce con acqua in 300 ml.

1 Si porta il campione all'ebollizione e si
2 aggiungono 20 ml di soluzione w/v di NaBrO_3 al 10% e
3 si fa bollire nuovamente. Quando il campione ha
4 raggiunto l'ebollizione, gli si toglie calore, lo si
5 raffredda a 40°C e il pH viene regolato con un pH-
6 metro calibrato al valore 7 con una soluzione di
7 NaHCO_3 saturata. Si aggiungono 10 ml di NaBrO_3 al 10%
8 e si porta delicatamente all'ebollizione per 15
9 minuti. Il campione viene poi raffreddato lentamente
10 ed il precipitato viene fatto coagulare per 20-30
11 minuti.

12 Il precipitato viene filtrato in un crogiolo di
13 porcellana tarato in un porta crogiolo Walters. Si
14 fa decantare la maggior parte della soluzione
15 attraverso un crogiolo filtrante, facendo
16 attenzione di non disturbare o agitare il
17 precipitato. Non si porta il filtro
18 all'essiccazione. Si versano gli ultimi 10-20 ml di
19 soluzione contenente il precipitato nel filtro. Si
20 prepara per risciacquare immediatamente sia la
21 protezione che il contenitore con una soluzione w/v
22 di NaCl al 10%. Si essicca il filtro a 110°C
23 sottovuoto per 1-2 ore. Si scioglie il precipitato
24 con 6N HCl e si evapora i sali umidi e si procede
25 come sopra, per ottenere una frazione di iridio

1 depurata.

2 Si inumidisce il precipitato con una soluzione di
3 NH_4Cl saturata e con circa 100 mg di NH_4Cl solido. Si
4 essicca delicatamente in un forno a vuoto nuovamente
5 a 110°C per 1-2 ore.

6 Il campione a questo punto, il quale è ORME di
7 iridio idrato, può essere trattato con procedure
8 alternative. Nella prima procedura il campione verrà
9 trattato per ottenere un'S-ORME di iridio e poi
10 utilizzato per stabilire l'esistenza di un campo
11 Meissner, una proprietà unica dei materiali
12 superconduttivi. Nella seconda procedura, il
13 campione sarà trattato in modo tale da formare
14 iridio elementare.

15 Procedura A

16 La frazione di iridio viene posta in un
17 contenitore di accensione di quarzo e il contenitore
18 viene inserito in un forno a tubo per una riduzione
19 dolce in gas di idrogeno. Il gas di idrogeno viene
20 fatto fluire lentamente sopra il campione mantenendo
21 una pressione positiva leggera nel tubo in ogni
22 momento. La temperatura del forno a tubo viene
23 elevata molto lentamente e molto uniformemente fino
24 a 850°C , facendo attenzione che il grado di
25 riscaldamento non superi i 2°C per minuto. La

1 L'avvolgimento bifilare dell'elemento riscaldante
2 possiede un campo magnetico estremamente piccolo nel
3 quale il campione pesato non può essere mai
4 esattamente ad eguale distanza da entrambi i fili
5 dovuti alla configurazione di avvolgimento. Il campo
6 depolarizzato non reagirà con i campioni di metallo
7 ordinario o con i materiali magnetici normali
8 (normalizzati N-S). Comunque, un superconduttore
9 reagirà con un campo magnetico esterno anche se di
10 piccola grandezza.

11 Le figg. 8-17, le quali sono diagrammi
12 peso/temperatura di cicli alteranti di riscaldamento
13 e raffreddamento del campione S-ORME di iridio per
14 più di cinque cicli, descrivono la generazione del
15 campo Meissner e i frequenti collasso e
16 rigenerazione del campo. Specificatamente, in fig.
17 8, diagramma IR1H1 dimostra il primo ciclo di
18 riscaldamento che stabilisce all'incirca una perdita
19 in peso del 26%. Questa perdita di peso è
20 primariamente dovuta alla perdita d'acqua. In fig.
21 9, diagramma IR1C1, letto da destra a sinistra con
22 il 100%, essendo il 75% del diagramma IR1H1 (fig. 8)
23 dimostra il guadagno in peso e il salto di flusso
24 sotto raffreddamento. Il guadagno di peso apparente
25 e il salto di flusso stabiliscono che il materiale è

1 superconduttivo. Un materiale quale il ferro che non
2 è superconduttivo dovrebbe presentare un diagramma
3 che è sostanzialmente una linea piatta. Gli altri
4 diagrammi, cioè le figg. 10-17, illustranti
5 l'effetto del riscaldamento e del raffreddamento
6 alternato, stabiliscono che ogni trattamento allarga
7 la generazione del campo Meissner nella direzione
8 della temperatura ambiente. La fig. 17, diagramma
9 IR1C5, illustra il salto di flusso molto vicino alla
10 temperatura ambiente.

11 Il campione, che dopo il trattamento di ricottura
12 sopra descritto è stato completato, sarà di colore
13 bianco. La polvere bianca è chimicamente inerte alle
14 normali reazioni chimiche di ossidazione-riduzione.
15 Non si guadagna peso rapidamente per esposizione in
16 aria. Comunque, gas quali l'azoto, l'ossigeno, il
17 monossido di carbonio e il biossido di carbonio
18 mostrano apparentemente un assorbimento superficiale
19 risultante in un "flusso attaccante", come il
20 termine viene utilizzato nel descrivere il
21 comportamento dei materiali superconduttori dell'S-
22 ORME.

23 Procedura B

24 Il campione viene sottoposto all'accensione in
25 forno e alla riduzione in idrogeno. Si posiziona il

1 crogiolo filtrante sui suoi lati nel tubo di quarzo
2 e si inserisce nel centro del forno a tubo. Si fa
3 fluire delicatamente dell'aria. Si eleva lentamente
4 la temperatura per deidratare completamente il
5 precipitato. Si riscalda finchè tutto l' NH_4Cl viene
6 sublimato a $360-375^\circ \text{C}$. Si continua il riscaldamento
7 in aria fino a 800°C .

8 Si rimuove il crogiolo dalla sezione riscaldata
9 del forno e si raffredda a 200°C o meno. Si
10 purifica il tubo con argon, poi con idrogeno. Si
11 completa la riduzione in idrogeno del campione nella
12 sezione riscaldata a 800°C per 20-30 minuti.

13 Si estrae il campione dalla sezione riscaldata per
14 raffreddarlo a meno di 100°C mentre viene fatto
15 passare idrogeno sopra il campione. Si completa il
16 raffreddamento tramite trattamento con biossido di
17 carbonio per 10-15 minuti alla temperatura ambiente.

18 Si lava l'iridio raffreddato con w/v $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
19 all'1% per due volte per sciogliere le ultime
20 tracce di sali solubili. Si essicca delicatamente,
21 si accende nuovamente in aria e idrogeno come
22 descritto sopra. Si pesa come iridio elementare, o
23 la Ir-ORME. Se il campione viene parzialmente
24 sciolto in acqua regia in preparazione per una prova
25 allo spettroscopio di massa al plasma accoppiato

1 induttivamente (ICP-MS), allora lo strumento
2 indicherà la presenza di iridio metallico.

3 In altre parole, prima del trattamento del
4 minerale, le tecniche di analisi convenzionale hanno
5 indicato che l'iridio non era presente. Dopo
6 trattamento e separazione delle ORME, una riduzione
7 lenta in gas idrogeno, seguita da trattamento in
8 acqua regia, convertirà parte delle Ir-ORME nel loro
9 T-metallo costituente.

10 Come apparirà chiaro ad un uomo del settore, varie
11 modificazioni possono essere fatte rimanendo entro
12 lo scopo del presente trovato. Tali modificazioni,
13 essendo bagaglio di un esperto del settore, fanno
14 parte del presente trovato e sono comprese nelle
15 rivendicazioni allegate.

1 RIVENDICAZIONI

2 1 - Un elemento di transizione monoatomico non
3 metallico riordinato orbitalmente o un elemento di
4 metallo nobile scelto dal gruppo comprendente
5 cobalto, nichel, rame, argento, oro, palladio,
6 platino, rutenio, rodio, iridio e osmio in una forma
7 separata, sostanzialmente pura e stabile, avente una
8 vacanza orbitale d distribuite energia con un
9 elettrone o elettroni, detta energia distribuita
10 essendo identificata come un doppietto in uno
11 spettro infrarosso compreso fra circa 1400 e 1600
12 cm^{-1} .

13 2 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
14 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
15 oro.

16 3 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
17 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
18 argento.

19 4 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
20 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
21 rame.

22 5 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
23 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
24 palladio.

25 6 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente

- 1 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
2 platino.
- 3 7 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
4 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
5 rutenio.
- 6 8 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
7 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
8 rodio.
- 9 9 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
10 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
11 iridio.
- 12 10 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
13 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
14 osmio.
- 15 11 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
16 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
17 cobalto.
- 18 12 - L'elemento monoatomico riordinato orbitalmente
19 secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento è
20 nichel.
- 21 13 - Processo di formazione di una forma monoatomica
22 non metallica riordinata orbitalmente di un elemento
23 scelto dal gruppo comprendente cobalto, nichel,
24 rame, argento, oro, palladio, platino, rutenio,
25 rodio, iridio e osmio dall'elemento corrispondente

1 in forma metallica, comprendente il trattamento di
2 questa forma metallica per formare un suo sale, la
3 completa solubilizzazione e l'evaporazione di detto
4 sale in un mezzo acquoso finchè viene ottenuto un
5 biatomo di detta forma metallica; e successivamente
6 il trattamento di detto biatomo con un metallo
7 alcalino in presenza di acqua per formare detta
8 forma monoatomica stabile riordinata orbitalmente di
9 detto elemento.

10 14 - Processo di formazione di un metallo scelto dal
11 gruppo comprendente cobalto, nichel, rame, argento,
12 oro, palladio, platino, rutenio, rodio, iridio, e
13 osmio da un materiale avente l'elemento
14 corrispondente presente in una forma stabile
15 monoatomica non metallica riordinata orbitalmente di
16 detto elemento, comprendente la separazione di detto
17 elemento in detta forma monoatomica riordinata
18 orbitalmente da detto materiale, e quindi
19 l'applicazione a detta forma stabile monoatomica non
20 metallica riordinata orbitalmente e separata di un
21 potenziale negativo a due gradini da almeno
22 inizialmente 1,8 a 2,2 V, e poi di almeno 2,5 V
23 finchè detto metallo viene ottenuto tramite tecniche
24 di galvanoplastica.

25 15 - Processo di formazione di un metallo scelto dal

1 gruppo comprendente cobalto, nichel, argento,
2 palladio, platino, rutenio, rodio, iridio e osmio da
3 un materiale avente l'elemento corrispondente
4 presente in una forma stabile monoatomica non
5 metallica riordinata orbitalmente di detto elemento,
6 comprendente l'applicazione a detto elemento in
7 detta forma stabile monoatomica riordinata
8 orbitalmente di un trattamento con ossido d'azoto a
9 temperature elevate.

10 16 - Processo di trattamento dell'elemento di
11 transizione monoatomico non metallico riordinato
12 orbitalmente e stabile o dell'elemento di metallo
13 nobile secondo la rivendicazione 1, sottoponendo
14 detto elemento a cicli di riscaldamento e
15 raffreddamento alternati in un gas inerte e fornendo
16 un campo magnetico esterno a detto elemento finchè
17 detto elemento non presenta più un doppietto nello
18 spettro infrarosso e presenta l'esclusione del
19 flusso magnetico a temperature al di sopra di 200°
20 K.

21 17 - Il prodotto formato con il processo della
22 rivendicazione 16.

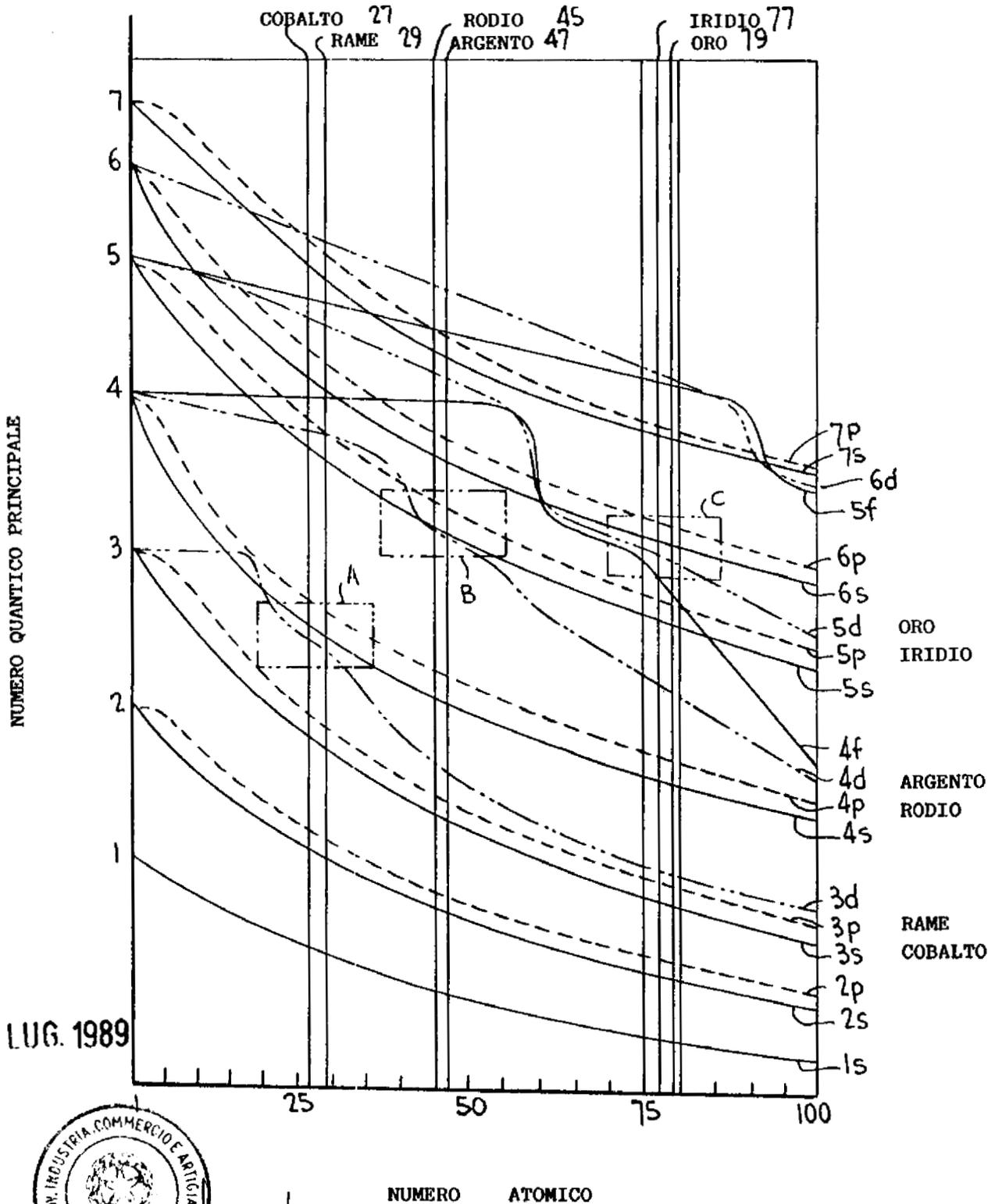
23 p. CONCORD RESEARCH CORPORATION

24 Udine, 19 Giugno 1989

25 cs/ldb/mm/ldb

- 72 / F 89

FIG. 1



18 LUG. 1989



Handwritten signature

NUMERO ATOMICO

Il mandatario
BRUNA POCECCO
 STUDIO C. L. P. S.a.s.
 P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

18 LUG. 1989



Luigi

FIG. 2

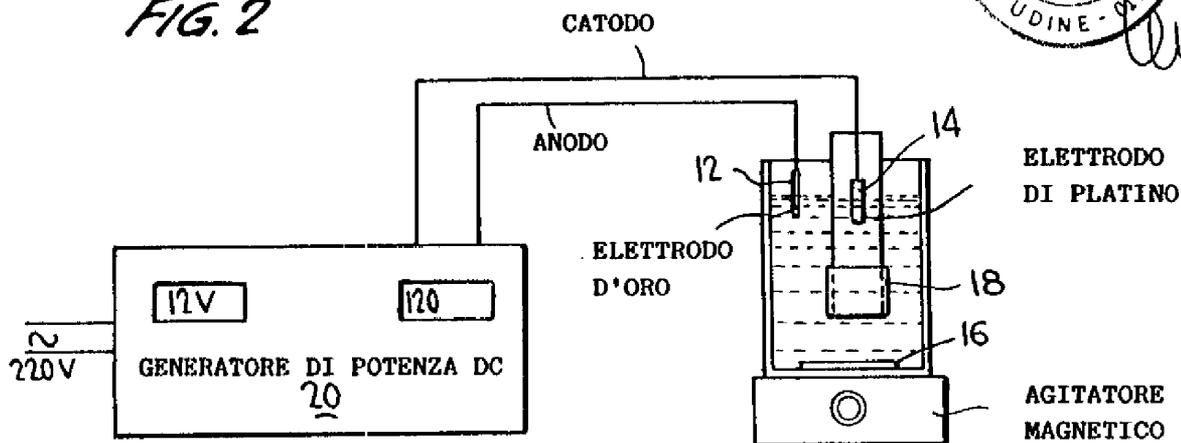
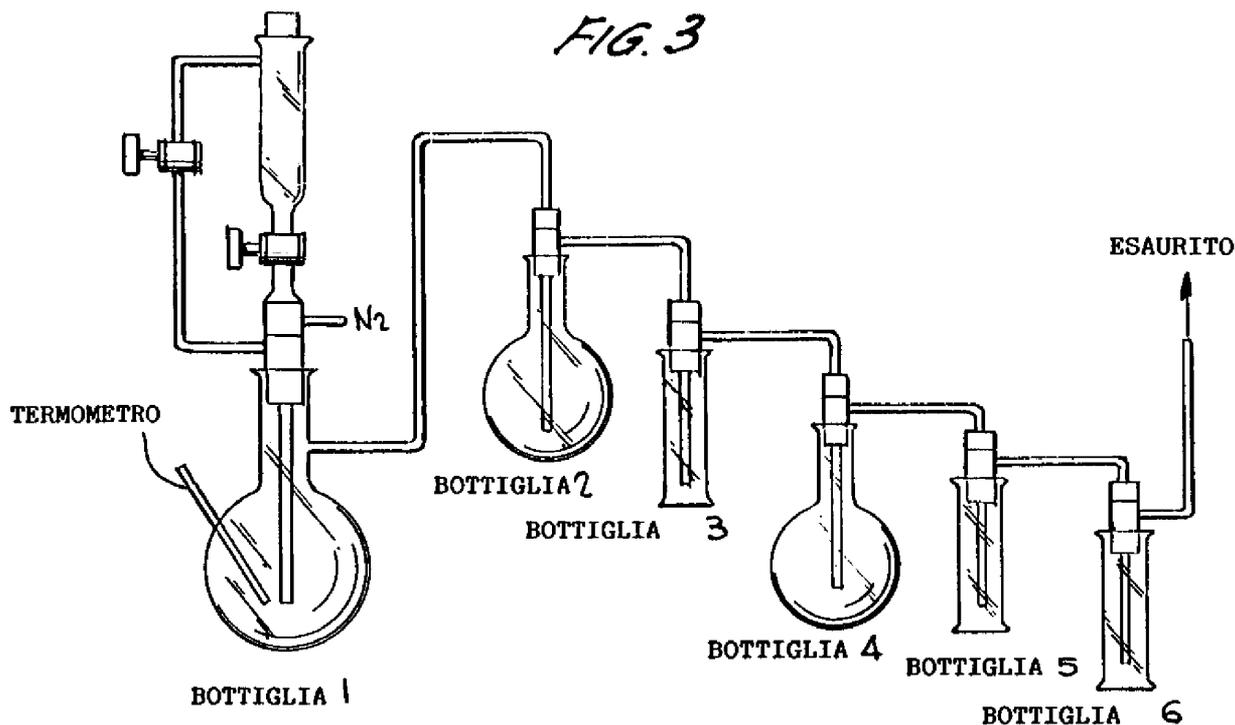


FIG. 3





18 LUG. 1989

[Handwritten signature]

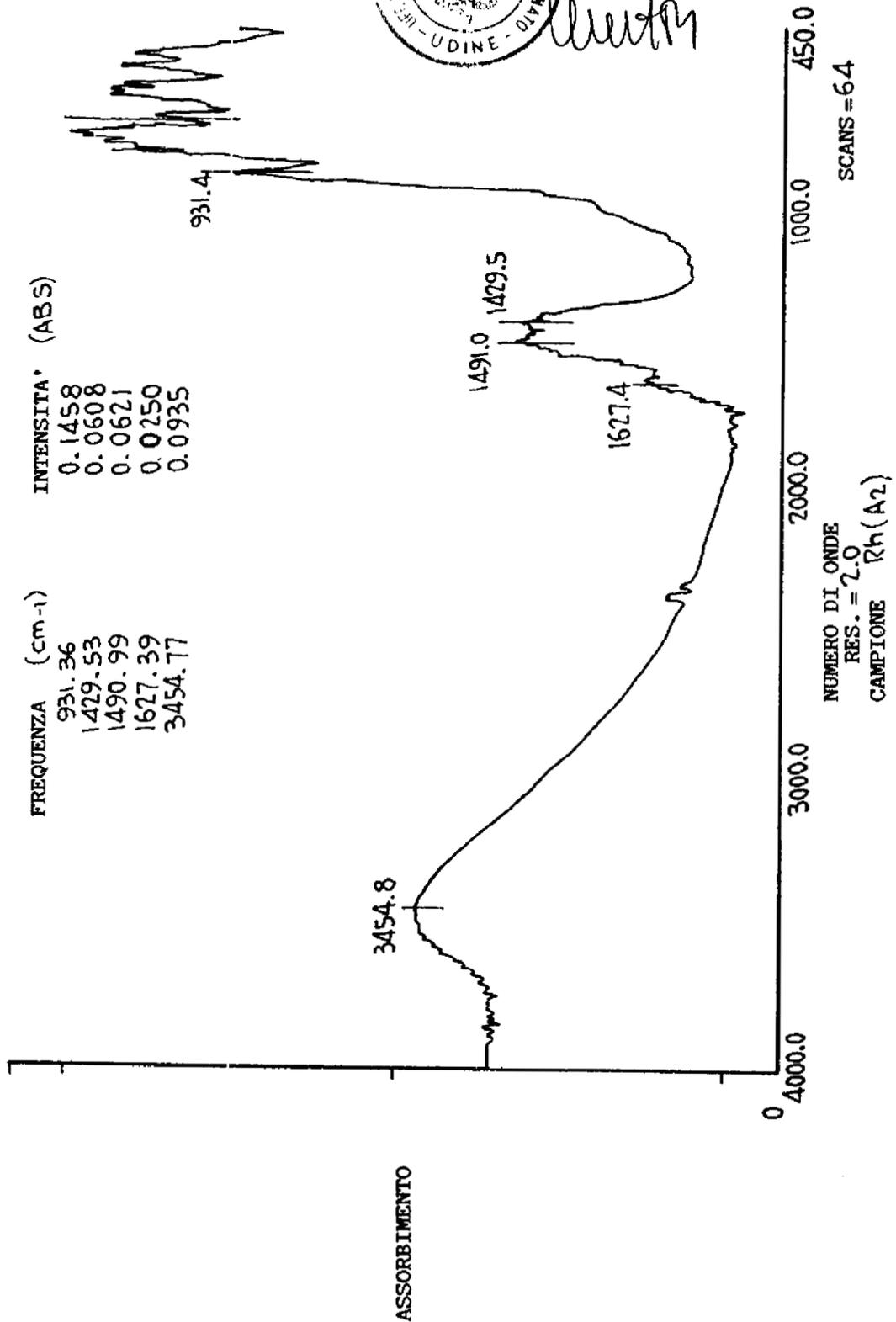
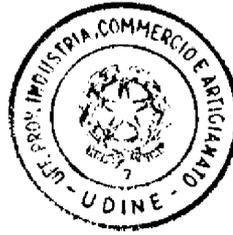


FIG. 4

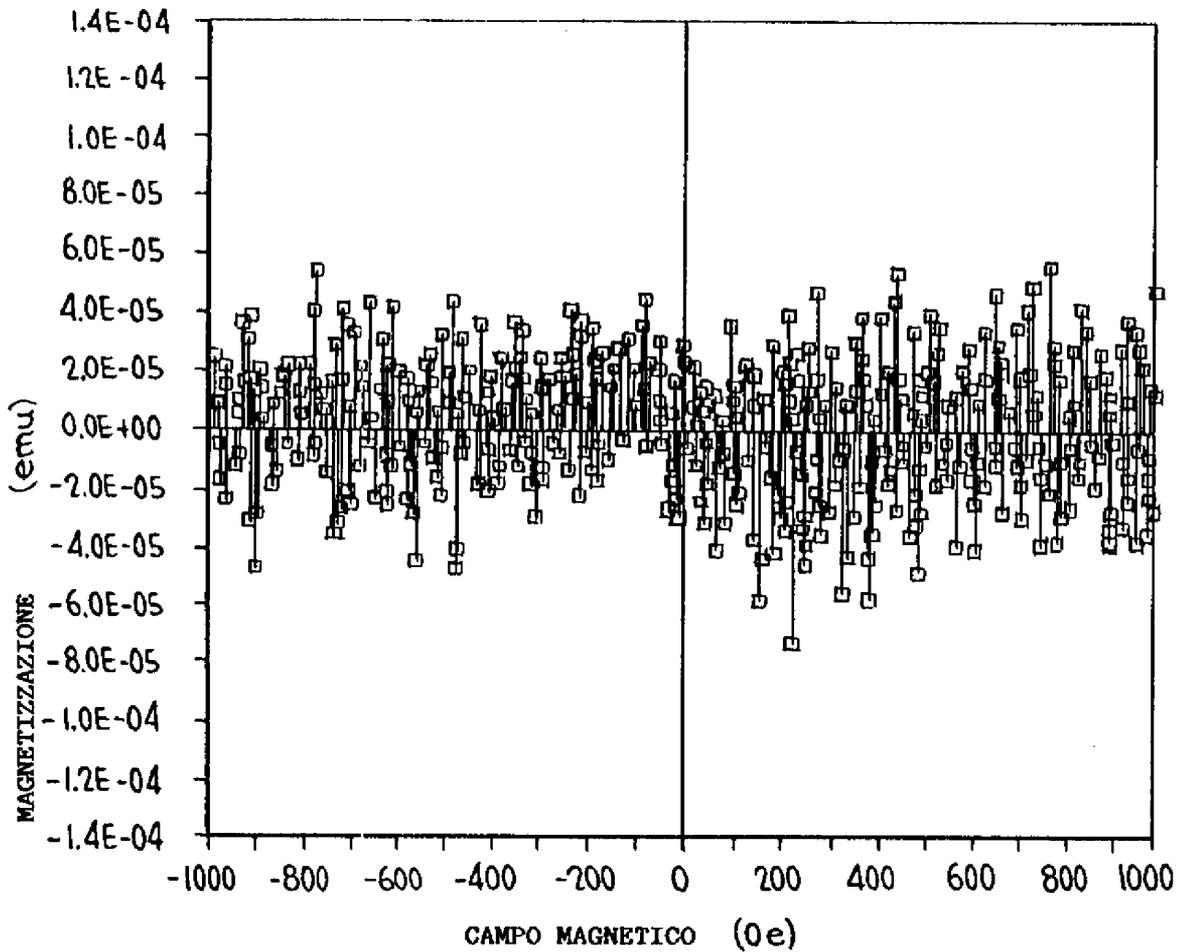


18 LUG. 1989

[Handwritten signature]

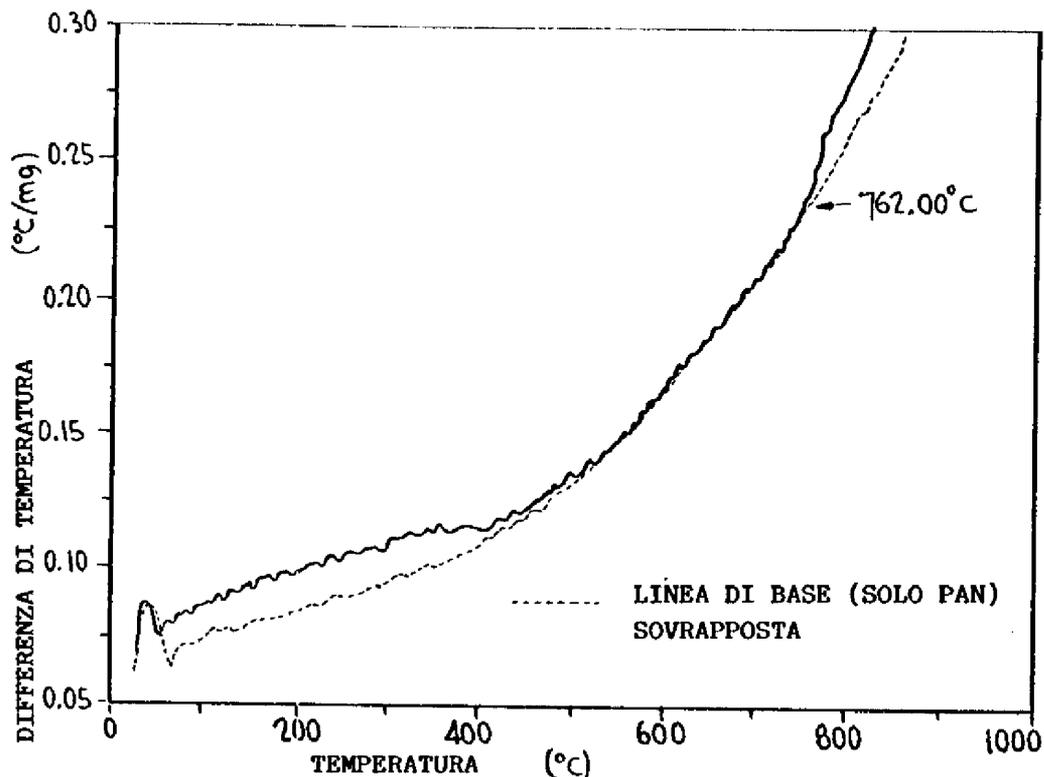
FIG.5

B-H LOOP
CAMPIONE RICOTTO DI ELIO



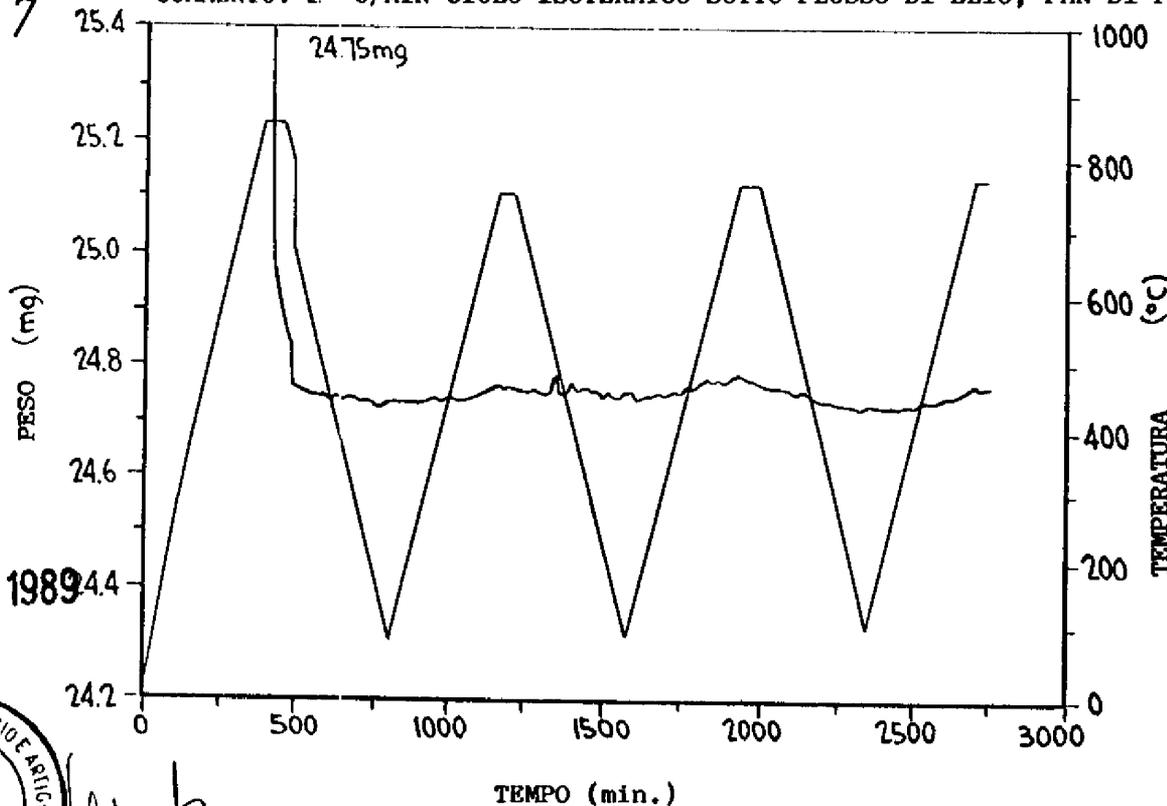
ANALISI TERMICA DIFFERENZIALE DI PRODOTTO DI IRIDIO RIDOTTO
IN H₂ COMMENTO: 10° C/MIN SOTTO FLUSSO DI ELIO, PAN DI PLATINO

FIG. 6



ANALISI TERMOGRAVIMETRICA DI PRODOTTO IRIDIO RIDOTTO IN H₂
COMMENTO: 2° C/MIN CICLO ISOTERMICO SOTTO FLUSSO DI ELIO, PAN DI PLATINO

FIG. 7



18 LUG. 1989



[Handwritten signature]

Il mandatarlo
BRUNA POCECCO
STUDIO G.L.P. S.a.s.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

FIG. 8

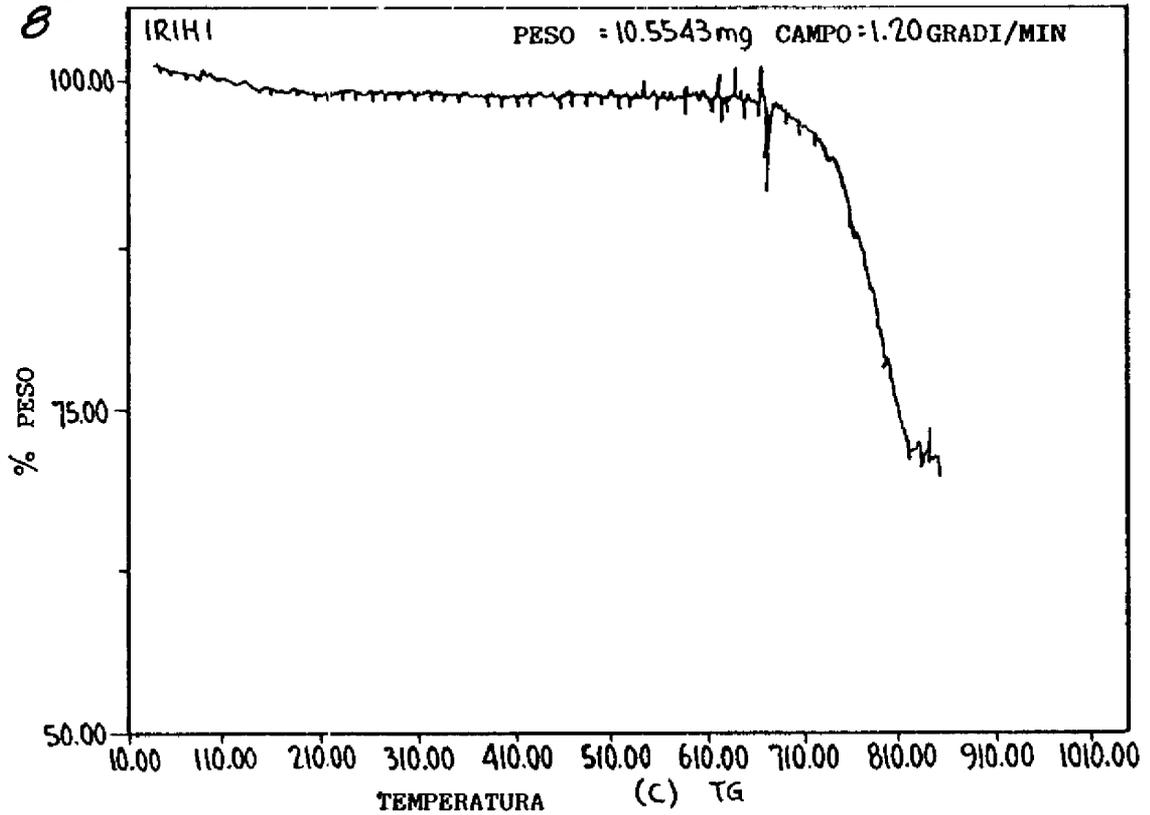
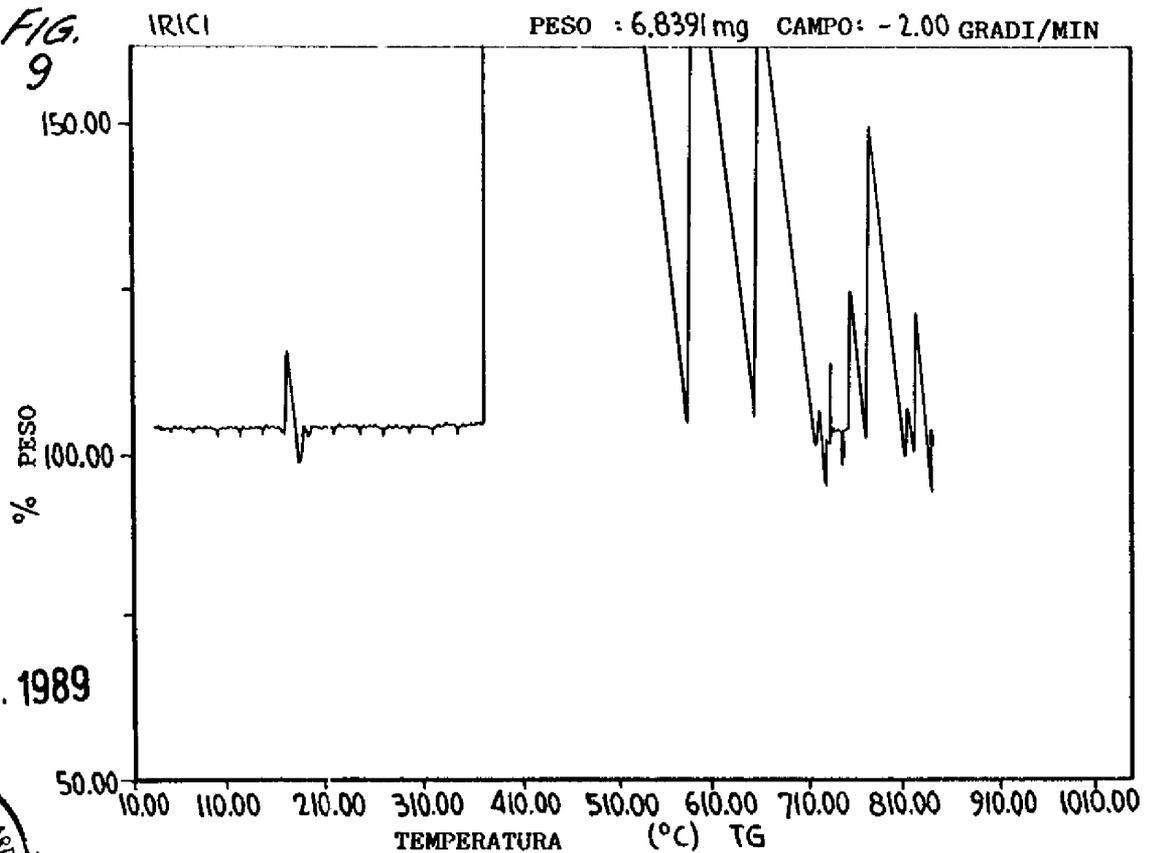


FIG. 9



18 LUG. 1989



[Handwritten signature]

Il mandatario
BRUNA POCECCO
STUDIO G. L. P. S.a.s.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

FIG. 10

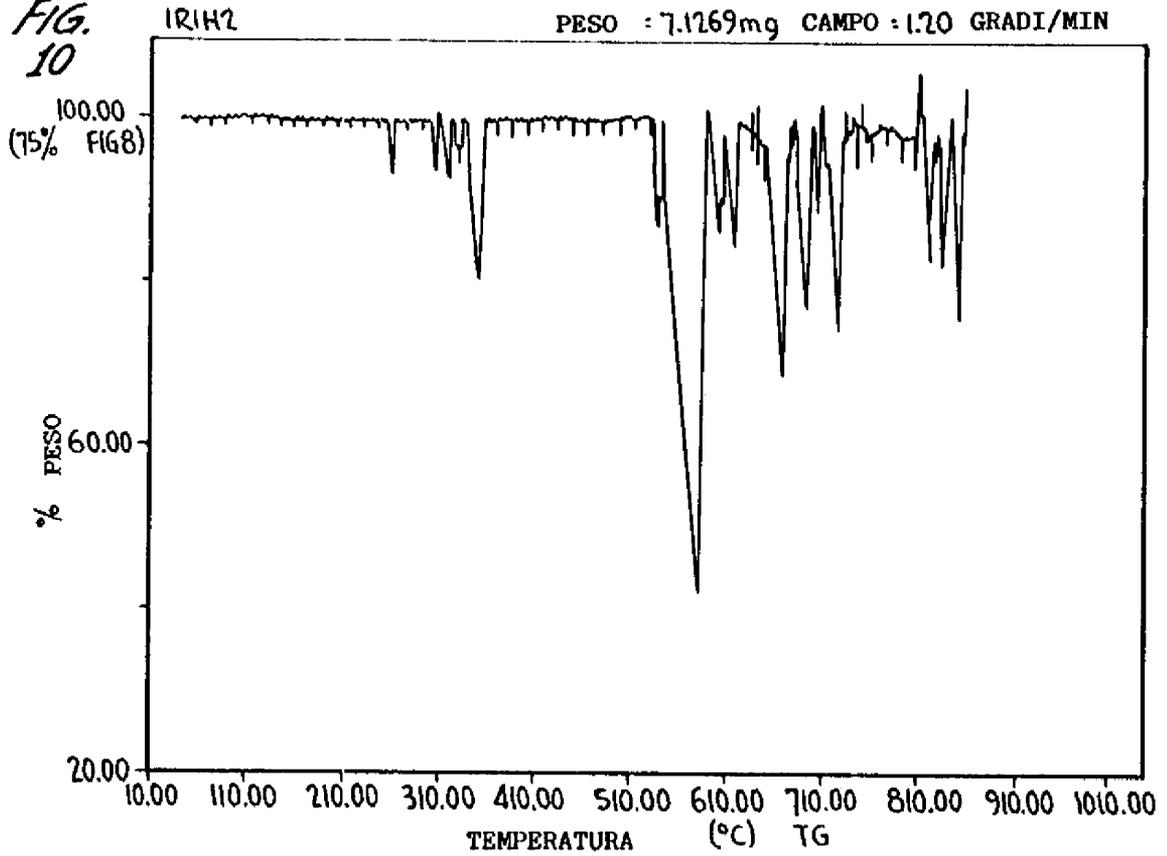
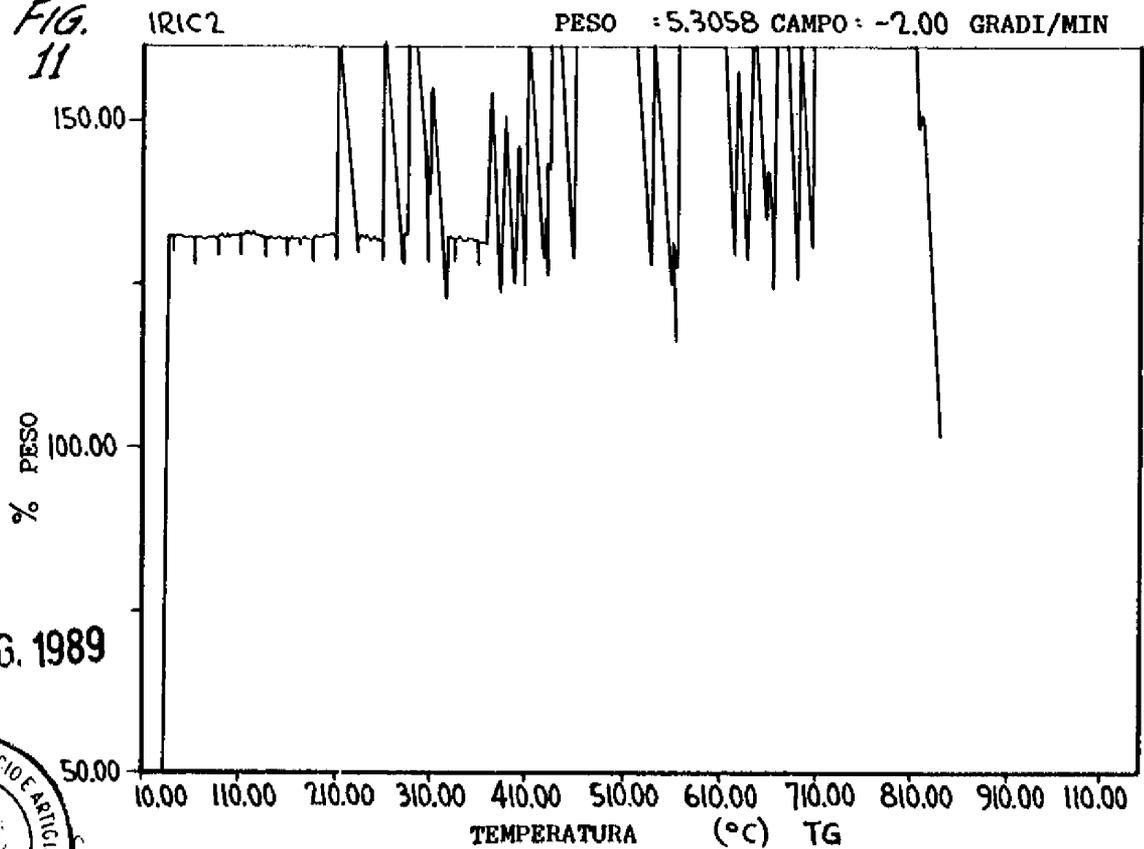


FIG. 11



18 LUG. 1989



[Handwritten signature]

Il mandatario
BRUNA ROCECCO
STUDIO G.L.P. S.a.s.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

FIG. 12

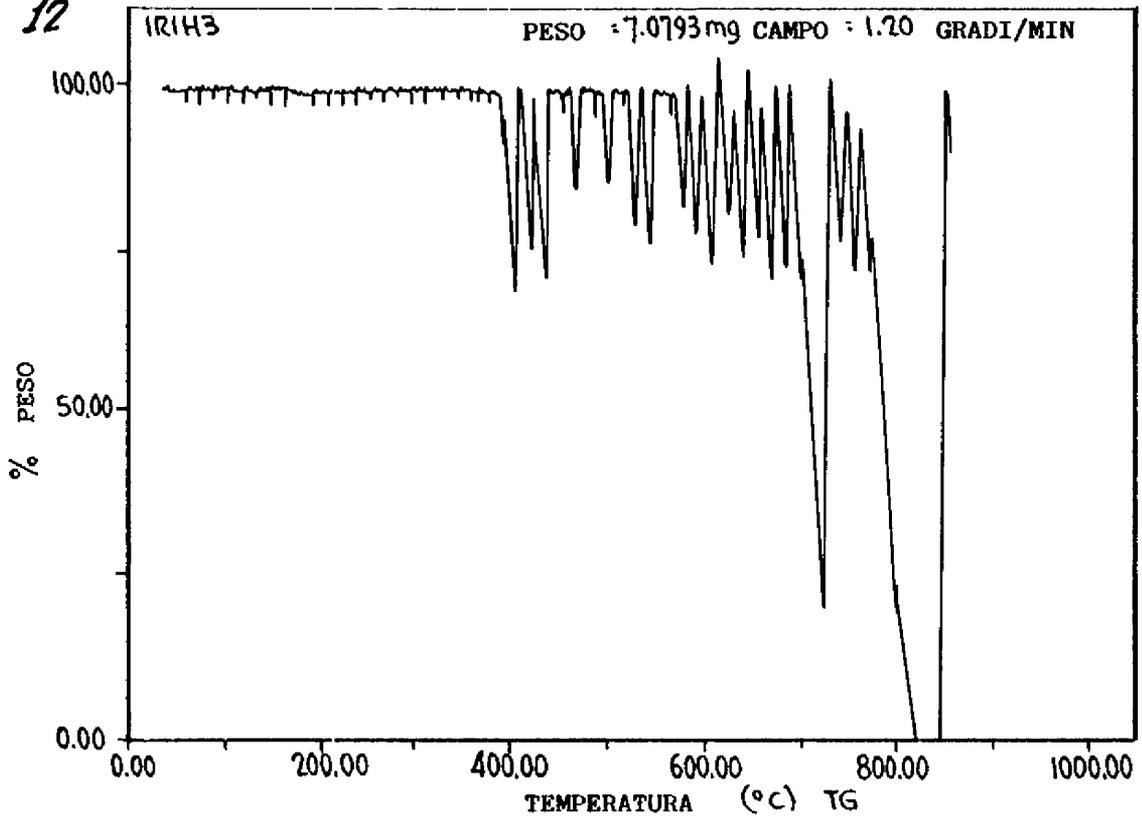
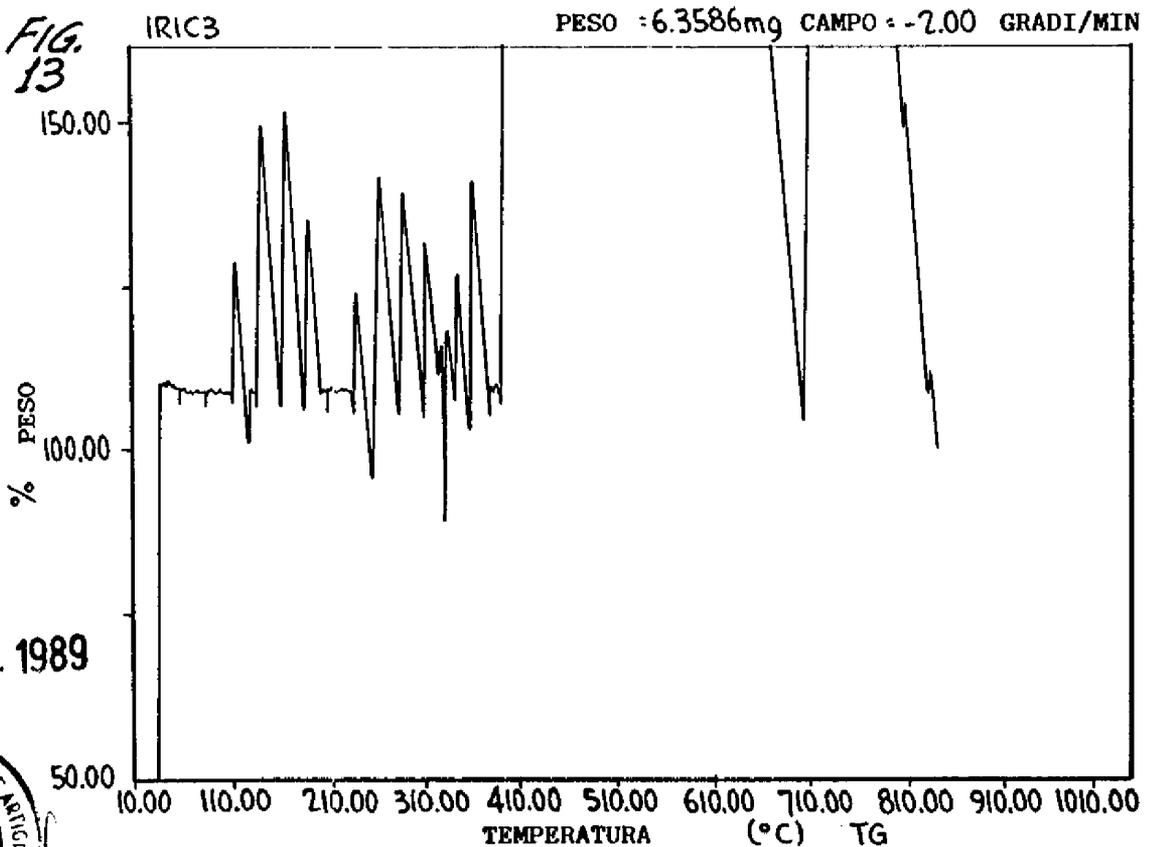


FIG. 13



18 LUG. 1989



[Handwritten signature]

Il mandatario
BRUNA BOCCO
STUDIO G.L.P. S.a.s.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

- 7 2 / F 89

Rif. gip. 8 9 - 8 1 9 2

FIG. 14

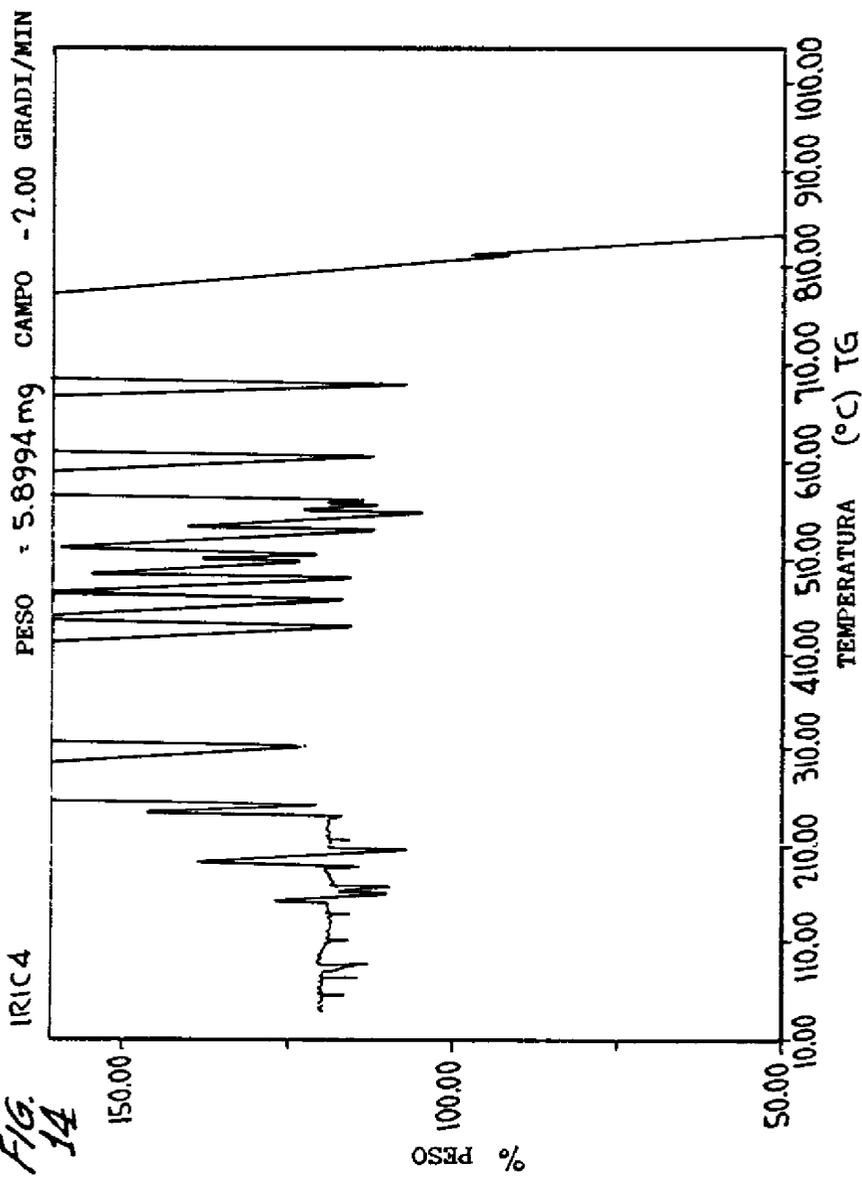
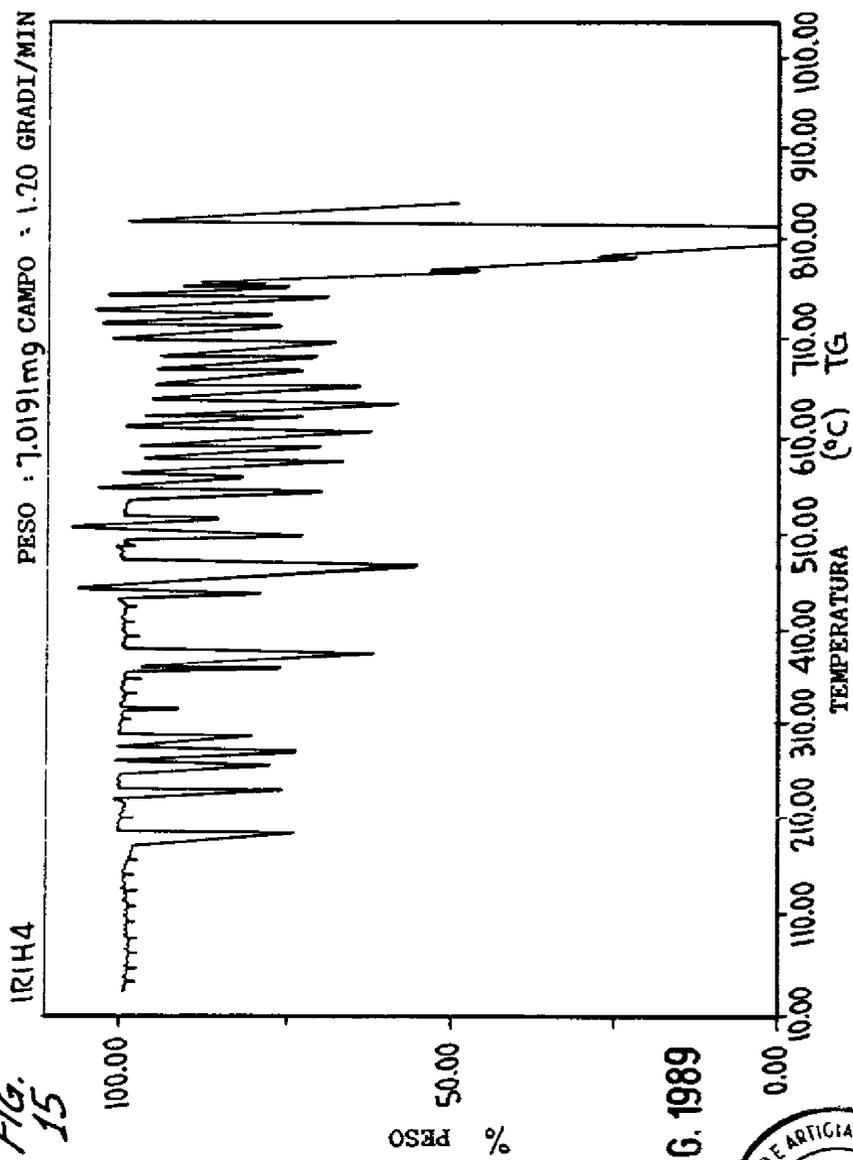


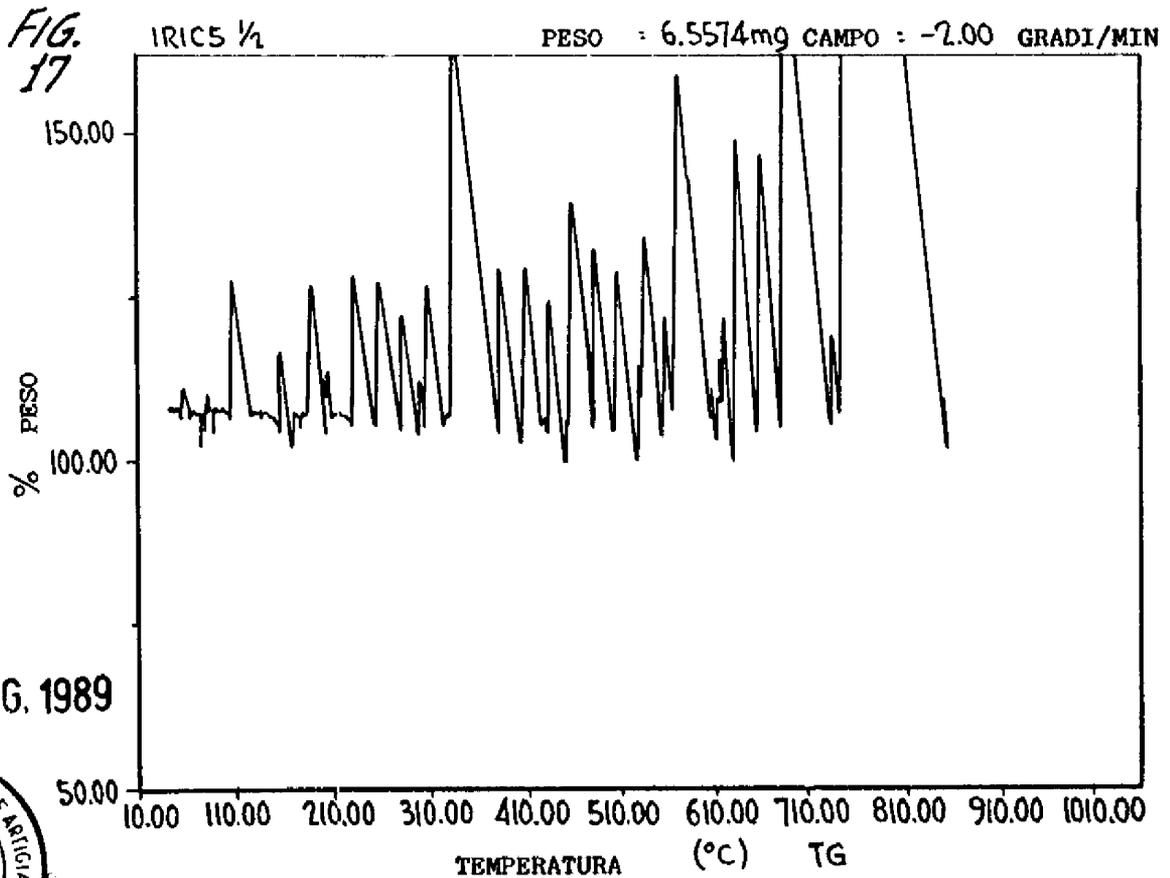
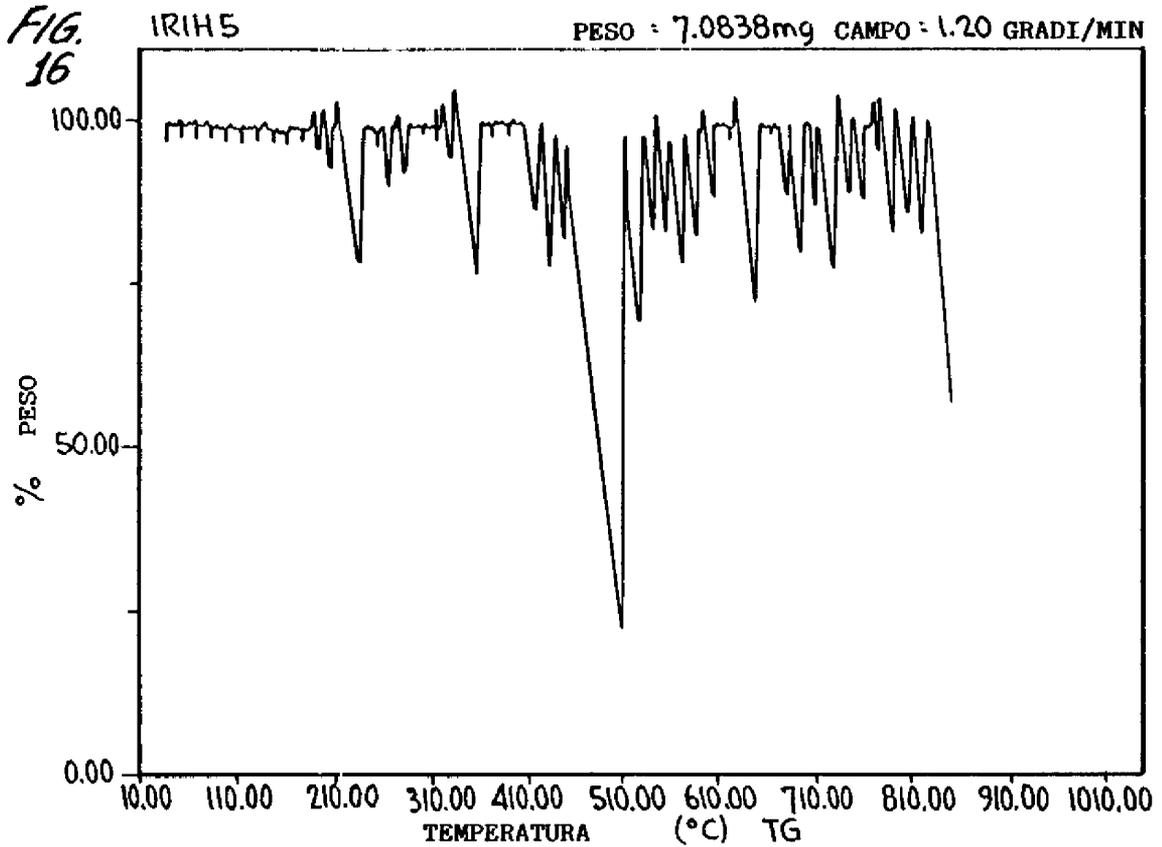
FIG. 15



18 LUG. 1989



Luca M.



18 LUG. 1989



[Handwritten signature]

Il mandatario
BRUNA POCECCO
STUDIO G.L.P. S.a.s.
P.le Cavotellis, 6/2 - 33100 UDINE



1989

glp 89-8192



MENZIONE DI INVENTORE

83 430 A/ 89

La ditta CONCORD RESEARCH CORPORATION con sede in 15650 North
Black Canyon Highway, Phoenix, Arizona 85023, U.S.A.

d i c h i a r a

di voler citare come inventore, nella domanda di brevetto per
invenzione industriale avente per titolo: FORME NON-METALLICHE,
MONOATOMICHE DI ELEMENTI DI TRANSIZIONE, il Signor David RADIUS
HUDSON.

Udine, 19 Giugno 1989.

20 GIU. 1989



Silber

Il mandatario
GILBERTO PETRAZZI
STUDIO G. L. P. S.p.A.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE