

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

~~~~~  
*Adunanza delle due Classi, del 6 giugno 1908.*

P. BLASERNA, Presidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

*Chimica. — Iodurazione della metanitroanilina mediante ioduro e iodato potassico.* Nota del Socio G. KÖRNER e del dott. BELASIO.

La iodurazione di meta- e paranitranilina fu tentata per primi da Michael und Norton (Ber. 11. 112), che accertarono la formazione simultanea di due prodotti iodurati senza però poterli isolare.

Brennans (C. R. 138, p. 1503), allo scopo di ottenere alcuni nuovi iodonitrofenoli, continuò lo studio dei prodotti di iodurazione delle tre nitroaniline iodurandole in soluzione acetica con cloruro di iodio.

Noi riprendemmo l'argomento occupandoci in special modo dei prodotti di iodurazione della metanitranilina.

Come mezzo iodurante impiegammo ioduro e iodato potassico; e, precisamente, lasciammo cadere una soluzione di iodio in potassa sopra metanitranilina sciolta in acido cloridrico diluito.

Gr. 10 di metanitranilina vennero sciolti in cc. 100 di acido cloridrico, e si versarono in una soluzione di gr. 5 di iodato potassico in un litro di acqua. Dopo aver riscaldato a circa 80-90°, si aggiunsero a poco a poco ed agitando energicamente gr. 9 di iodio sciolti in cc. 10 di potassa al 25 % (1).

Versando in molta acqua fredda si separarono, dopo qualche tempo, dei fiocchi giallo-bruni che vennero raccolti ed essiccati. Sciolti nel doppio del

(1) La quantità di iodio teoricamente calcolata per introdurre un atomo di iodio sarebbe gr. 8.19 per gr. 10 di metanitranilina. Noi ne impiegammo gr. 9 perchè con queste proporzioni si ottiene il massimo rendimento in biiodonitranilina p. f. 125°, che è quella che più ci interessava di avere.

proprio peso di alcool, si separa per raffreddamento una crosta bruna, che più volte ricristallizzata assume l'aspetto di aghi giallo-aranciati fondenti a 160°,4.

Dalle acque madri alcooliche, concentrate a metà, cristallizza ancora un poco di prodotto a p. f. 160°,4 misto con aghi finissimi giallo-chiari raggruppati a stella, che separati e ricristallizzati fondono a 149°.

Concentrando di nuovo le acque madri si ottiene una miscela di prodotto p. f. 160°,4 e 149°, che si può agevolmente separare approfittando del fatto che per raffreddamento della soluzione alcoolica si separa dapprima il prodotto fondente a 160°,4 e decantando a tempo opportuno si può avere il prodotto p. f. 149° quasi completamente isolato.

Concentrando ulteriormente, si separano dei cristalli tabulari giallo-bruni, che ricristallizzati diventano chiari e fondono a 125°.

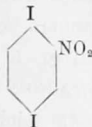
Si separa da ultimo un olio bruno, che viene sciolto in etere, e dalla soluzione eteresa, si precipita con corrente di acido cloridrico secco il cloridrato delle basi, che lavato e trattato con ammoniaca dà una nuova quantità di metanitrilina inalterata.

Neutralizzando con carbonato sodico la massa d'acqua in cui vennero versati i prodotti di iodurazione di metanitrilina, si separano dei fiocchi giallo-aranciati che cristallizzano dall'alcool in aghi tozzi aranciati fondenti a 142°.

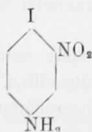
La determinazione d'azoto ha dimostrato essere questo nuovo prodotto fondente a 142° una iodonitrilina. Infatti:

|                                                                    |                        |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                                       | gr. 0,1584             |
| Azoto cc. 15,2 $t = 21^\circ$ . . . . .                            | Hm a $0^\circ = 748,8$ |
| N % trovato . . . . .                                              | 10,70                  |
| N % calcolato per $C_6H_3 \cdot I \cdot NO_2 \cdot NH_2$ . . . . . | 10,66                  |

Sostituendo in questa nuova iodonitrilina il gruppo amidico con un atomo di idrogeno, si ottiene ortiodonitrobenzina. Sostituendo invece il gruppo amidico con un atomo di iodio, si ottiene una biiodonitrobenzina fondente a 109-110°, identica per le sue proprietà fisiche e chimiche a quella preparata da Brennans (C. R. 135, 178) ed avente la formula:



Per cui alla nuova iodonitrilina spetta la formula:



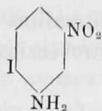
Scaldandola colla quantità calcolata di anidride acetica a 145°, si ottiene il derivato acetilico, che cristallizzato da alcool per raffreddamento si presenta sotto forma di bipiramidi verdognole, ricche di faccie e fondenti a 136°,5; mentre, cristallizzata da alcool per lenta evaporazione, si presenta sotto forma di aghi lucenti, appiattiti, che esposti all'aria diventano opachi.

Le misurazioni ottiche e cristallografiche eseguite dal prof. Artini dimostrarono che tanto la iodonitranilina fondente a 142° quanto il suo derivato acetilico sono isomorfi colle corrispondenti bromonitranilina, bromonitroacetanilide.

Il prodotto fondente a 160°,4 è pure una monoiodonitranilina. Infatti:

|                                                                    |                        |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                                       | gr. 0,1232             |
| Azoto cc. 11,8 $t = 21^\circ$ . . . . .                            | Hm a $0^\circ = 748,8$ |
| N % trovato . . . . .                                              | 10,69                  |
| N % calcolato per $C_6H_3 \cdot NO_2 \cdot I \cdot NH_2$ . . . . . | 10,66                  |

Sostituendo in esso il gruppo amidico con un atomo di idrogeno, si ottiene paraiodonitranilina per cui non può avere che la formola seguente:



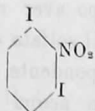
Cristallizza dall'alcool in aghi lucenti giallo-aranciati.

Il suo derivato acetilico, ottenuto facendolo bollire colla quantità calcolata di anidride acetica, cristallizza dall'alcool in fini aghi bianchi che fondono a 199°.

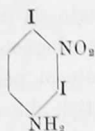
Il prodotto che cristallizza in tavole rombiche fondenti a 125° è invece una biiodonitranilina. Infatti la determinazione d'azoto ha dato:

|                                                                      |                      |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                                         | gr. 0,1150           |
| Azoto cc. 7,2 $t = 15^\circ$ . . . . .                               | Hm a $0^\circ = 752$ |
| N % trovato . . . . .                                                | 7,20                 |
| N % calcolato per $C_6H_2 \cdot I_2 \cdot NO_2 \cdot NH_2$ . . . . . | 7,24                 |

Già Brennans (C. R. 138, 1504) aveva stabilito la struttura di questo composto, basandosi sul fatto che sostituendo il gruppo amidico con un atomo di idrogeno per mezzo di nitrito d'amile ed alcool assoluto si ottiene la biiodonitrobenzina:



Per cui alla biodonitranilina fondente a 125° spetta la formula:



Cristallizza da alcool, in cui è molto solubile, in bellissime tavole rombiche od esagonali di color giallo-chiaro.

Il suo derivato acetilico, ottenuto sciogliendola nella quantità calcolata di anidride acetica bollente, è bianco e cristallizza da una miscela di alcool ed etere in prismi bianchi dallo splendore madreperlaceo, fondenti a 168°.

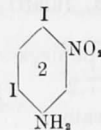
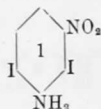
La determinazione d'azoto ha rivelato che anche il prodotto fondente a 149° è una biodonitranilina. Infatti:

|                                                    |                      |
|----------------------------------------------------|----------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                       | gr. 0,1580           |
| Azoto cc. 10 $t = 17^\circ$ . . . . .              | Hm a $0^\circ = 753$ |
| N % trovato . . . . .                              | 7,36                 |
| N % calcolato per $C_6H_2.I_2.NO_2.NH_2$ . . . . . | 7,24                 |

Sostituendo in questa biodonitranilina il gruppo amidico con un atomo di idrogeno, si ottiene la biodonitrobenzina fondente a 101° ed avente la formula:



Per cui alla biodonitranilina p. f. 149° sono possibili le due formule seguenti:



(Brennans C. R. 138, 1504)

Per decidere quale dei due schemi spetti veramente alla biiodoanilina p. f. 149°, sostituimmo il gruppo amidico con un atomo di iodio.

Si sciolsero gr. 5 di biodonitranilina p. f. 149° in gr. 200 di etere; indi si aggiunsero poche gocce di acido solforico concentrato. Tosto si separa il solfato della biiodoanilina. Dopo aver raffreddato, si aggiunse, agitando, nitrito d'etile in leggero eccesso. Il solfato della biodonitranilina si trasforma in solfato del diazocomposto corrispondente, che raccolto, filtrato rapidamente, lavato con etere, venne sciolto in acqua fredda e trattato con eccesso di

ioduro potassico. Ha luogo una viva reazione con sviluppo di azoto, che si completa col riscaldamento a 70-80°. La nuova triiodonitrobenzina formatasi, cristallizzata da acido acetico, si presenta sotto forma di minuta polvere cristallina di color giallo-citrino, quasi insolubile in alcool, etere, acetone, cloroformio, tetracloruro di carbonio, discretamente solubile in solfuro di carbonio, dal quale cristallizza in aghi raggruppati di color giallo-chiaro fondenti a 178°.

La determinazione d'azoto ha dimostrato trattarsi effettivamente di una triiodonitrobenzina. Infatti:

|                                               |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                  | gr. 0,2546             |
| Azoto cc. 5,6 $t = 20^\circ$ . . . . .        | Hm a $0^\circ = 745,7$ |
| N % trovato . . . . .                         | 2,6                    |
| N % calcolato per $C_6H_5.I_3.NO_2$ . . . . . | 2,7                    |

Questa triiodonitrobenzina venne ridotta a triiodoanilina mediante solfato ferroso ed ammoniacca.

Ad una soluzione di gr. 25 di solfato ferroso in cc. 100 di acqua si aggiunsero gr. 5 di triiodonitrobenzina e, dopo aver trattato con ammoniacca in eccesso, si scaldò per 12 ore a b. m. Si estrasse quindi la triiodoanilina formatasi con etere, la si precipitò dalla soluzione eterea sotto forma di cloridrato mediante corrente di acido cloridrico secco. Dal cloridrato si ottenne la base libera neutralizzando con ammoniacca.

Cristallizzata da una miscela di alcool ed etere, si presenta sotto forma di lunghi aghi setacei, bianchi, fondenti a 117°,8.

Il suo derivato acetilico, ottenuto con anidride acetica, è in finissimi aghi bianchi, poco solubili in alcool ed etere, e fonde a 241°,5.

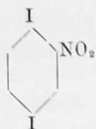
La determinazione d'azoto ha confermato trattarsi veramente di una triiodoanilina. Infatti:

|                                               |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                  | gr. 0,1688             |
| Azoto cc. 4,4 $t = 16^\circ$ . . . . .        | Hm a $0^\circ = 756,8$ |
| N % trovato . . . . .                         | 3,00                   |
| N % calcolato per $C_6H_5.I_3.NH_2$ . . . . . | 2,97                   |

Sostituendo infine in questa triiodoanilina il gruppo amidico con un atomo di idrogeno mediante nitrito sodico ed alcool assoluto, si ottenne un prodotto che all'analisi si è dimostrato essere, come era da prevedersi, una triiodobenzina. Infatti:

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Sostanza impiegata . . . . .            | gr. 0,1845 |
| AgI . . . . .                           | 0,2850     |
| I % trovato . . . . .                   | 83,41      |
| I % calcolato per $C_6H_3I_3$ . . . . . | 83,53      |

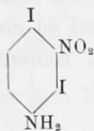
Questa triiodobenzina fonde a 91°,4, cristallizza dall'alcool in fini aghi bianchi, in aghi tozzi dall'etere. Per le sue proprietà fisiche e chimiche è identica alla triiodobenzina preparata da Körner dalla biiodonitrobenzina a p. f. 109-110° ed avente la formula seguente:



riducendo in essa il gruppo nitrico con solfato ferroso e idrato di bario, e sostituendo il gruppo amidico risultante con un atomo di iodio; ed alla quale spetta la formula:

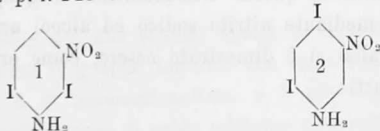


Questa triiodobenzina venne preparata la prima volta dal Kekulé (An. 137, p. 165) iodurando ulteriormente iodobenzina mediante iodio ed acido iodico; ma egli non era riuscito probabilmente ad isolarla perfettamente dai prodotti che simultaneamente si formavano, ed ottenne un prodotto fondente a 76. Noi preparammo questa triiodobenzina asimmetrica anche per altra via, e cioè da biiodonitranilina p. f. 125°:



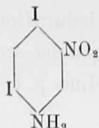
sostituendo in essa il gruppo amidico con un atomo di iodio, riducendo il gruppo nitrico, e sostituendo il gruppo amidico che ne risulta con un atomo di idrogeno; ed ottenemmo un prodotto identico a quello preparato dal Körner.

Osservando le due formule che abbiamo detto essere le sole possibili alla biiodonitranilina p. f. 149°:

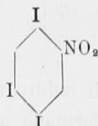


si vede subito che sostituendo il gruppo amidico con un atomo di iodio, riducendo il gruppo nitrico, e sostituendo il gruppo amidico che ne risulta con un atomo di idrogeno, come da noi si è fatto, dalla seconda soltanto si può arrivare alla triiodobenzina asimmetrica.

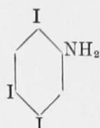
Per cui alla biiodonitroanilina p. f. 149° spetterà la formula :



ed alla triiodonitrobenzina p. f. 178° ottenuta da essa per sostituzione del gruppo amidico con un atomo di iodio, sarà da attribuirsi la formula :

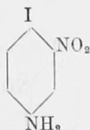


ed alla triiodoanilina p. f. 177°.8 risultante dalla riduzione del gruppo nitrico in questa triiodonitrobenzina, la formula :



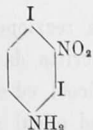
Alla dimostrazione della formula spettante alla biiodonitranilina p. f. 149° arrivammo anche per altra via.

Per iodurazione ulteriore della iodonitranilina :



con ioduro e iodato potassico si ottengono due biiodonitraniline.

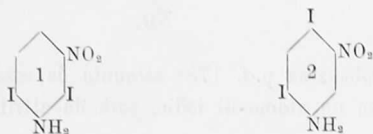
Una formatesi nelle proporzioni del 65 % che cristallizza da alcool in tavole gialle fondenti a 125° e che abbiamo visto avere la formula :



Un'altra formatesi nelle proporzioni del 35 %, che cristallizza da alcool in fini aghi giallo-chiari fondenti a 149°, identica alla biiodonitranilina di cui si vuole dimostrare la formula.



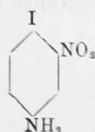
Essendo partiti da paraiodometanitrilina, è evidente che anche i prodotti risultanti dalla ulteriore iodurazione dovranno avere un atomo di iodio in posizione para- rispetto al gruppo amidico, per cui delle due formule in discussione per la biodonitrilina p. f. 149°:



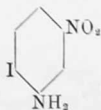
(Brennans C. R. 138, 1504)

la prima sarà da eliminarsi.

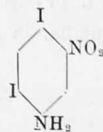
Concludendo: per azione di ioduro e iodato potassico sopra metanitrilina in soluzione cloridrica si formano quattro prodotti, e nelle proporzioni qui sotto segnate:



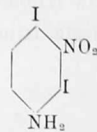
p. f. 142°  
8%



p. f. 160°.4  
36%



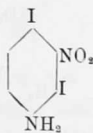
p. f. 149°  
17%



p. f. 125°  
39%

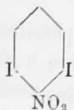
### 1. 2. 3 Triiodobenzina.

Arrivammo alla preparazione di questa triiodobenzina partendo dalla biodonitrilina p. f. 125°:



Sostituimmo in essa il gruppo amidico con un atomo di idrogeno scaldandola con alcool assoluto, acidificato con acido solforico, e nitrito d'amile a pressione di mezza atmosfera.

Distillando il prodotto della reazione in corrente di vapor acqueo, si ottiene la biodonitrobenzina descritta da Brennans (C. R. 138, 1505), che cristallizza da una miscela di alcool ed etere in bellissimi prismi bianchi a base rombica fondenti a 114°, ed a cui spetta la formula:

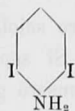


Noi riducemmo questa biiodonitrobenzina mediante solfato ferroso ed ammoniacca. Per distillazione con vapor d'acqua si estrasse dal precipitato di idrato e di ossido di ferro la biiodoanilina, che cristallizzata da alcool si presenta sotto forma di splendidi aghi bianchissimi fondenti a 122°.

La determinazione d'azoto ha dato:

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| Sostanza impiegata . . . . .                               | gr. 0,454 |
| Azoto cc. 17,4 $t = 28^\circ$ . . . Hm a $0^\circ = 741,5$ |           |
| N % trovato . . . . .                                      | 4,09      |
| N % calcolato per $C_6H_3 \cdot I_2 \cdot NH_2$ . . . . .  | 4,05      |

Infine sostituimmo in questa biiodoanilina p. f. 122° ed avente la formula:



il gruppo amidico con un atomo di iodio.

A tale scopo gr. 10 di biiodoanilina vennero sciolti in cc. 200 di etere; indi si aggiunse qualche goccia di acido solforico ed un leggero eccesso di nitrito d'etile. Si raccolse il solfato del diazocomposto formatosi, e dopo averlo lavato rapidamente con etere, venne sciolto in acqua fredda e trattato con ioduro potassico.

La triiodobenzina formatasi cristallizza dall'alcool da soluzioni molto concentrate in lunghi aghi bianchi, che tosto si trasformano in croste cristalline.

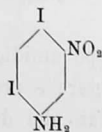
Dal benzolo cristallizza in bellissimi prismi bianchi lucenti. Fonde a 116°.

La determinazione di iodio ha dato:

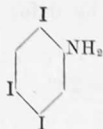
|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Sostanza impiegata . . . . .            | gr. 0.172 |
| AgI . . . . .                           | 0.2650    |
| I % trovato . . . . .                   | 83,2      |
| I % calcolato per $C_6H_3I_3$ . . . . . | 83,5      |

#### 1. 2. 4. 5 Tetraiodobenzina.

Il punto di partenza per la preparazione di questa tetraiodobenzina fu la biiodonitranilina avente la formula:



Come già più sopra si è detto, sostituendo in questa biidonitranilina il gruppo amidico con un atomo di iodio e riducendo il gruppo nitrico con solfato ferroso ed ammoniaca, si ottiene la triiodoanilina p. f. 117°,8 ed avente la formula:



In questa triiodoanilina sostituimmo il gruppo amidico con un atomo di iodio.

Gr. 5 di triiodoanilina vennero sciolti in gr. 150 di etere; indi si aggiunsero gr. 2 di acido solforico. Si separa il solfato della triiodoanilina. Dopo raffreddamento a 5° si aggiunsero gr. 5 di nitrito d'etile. Si ottiene il solfato della diazotriiodobenzina, che raccolto su filtro e rapidamente lavato con etere, venne sciolto in acqua fredda e trattato con ioduro potassico. La tetraiodobenzina formatasi è pochissimo solubile in alcool ed etere, più solubile in acido acetico, da cui cristallizza in minuti aghi bianchi; molto più solubile in solfuro di carbonio. Dal benzolo cristallizza in piccoli prismi allungati e raggruppati, leggermente verdognoli.

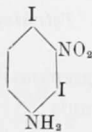
Sublima lentissimamente riscaldandola nel vuoto in aghi bianchissimi raggruppati a stella. Fonde a 254°.

La determinazione di iodio ha dato:

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                                             | gr. 0.1624 |
| AgI . . . . .                                                            | 0.2620     |
| I % trovato . . . . .                                                    | 87.13      |
| I % calcolato per C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> I <sub>4</sub> . . . . . | 87.27      |

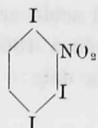
1. 2. 3. 4 *Tetraiodobenzina.*

Per preparare questa tetraiodobenzina siamo partiti dalla biidonitranilina p. f. 125°:



Sostituimmo in essa il gruppo amidico con un atomo di iodio, col solito metodo, sciogliendola cioè in etere e precipitando per mezzo di acido solforico e di nitrito d'etile, il solfato del diazocomposto e trattando il solfato del diazocomposto sciolto in acqua con ioduro potassico.

Si ottenne la triiodonitrobenzina:



Questa triiodonitrobenzina cristallizza da acido acetico in fini aghi verdognoli. Da solfuro di carbonio cristallizza in prismi allungati bianchissimi. Fonde a 137°.

La determinazione d'azoto ha dato:

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                              | gr. 0,3608             |
| Azoto cc. 8,6 $t = 13^\circ$ . . . . .                    | Hm a $0^\circ = 757,8$ |
| N % trovato . . . . .                                     | 2,82                   |
| N % calcolato per $C_6H_2 \cdot NO_2 \cdot I_3$ . . . . . | 2,80                   |

Per mezzo di solfato ferroso ed ammoniaca riducemmo questa triiodonitrobenzina a triiodoanilina.

Gr. 5 di triiodonitrobenzina p. f. 137° vennero aggiunti ad una soluzione di gr. 25 di solfato ferroso in cc. 100 di acqua. Si aggiunse un eccesso di ammoniaca e si tenne per 12 ore a b. m.

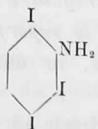
Estraendo con etere il precipitato formatosi, tirando a secco la soluzione eterea e cristallizzando da alcool, si ottengono degli aghi fini, bianchissimi, raggruppati a stella, e fondenti a 116°,8.

Da una miscela di etere ed alcool per lenta evaporazione cristallizza in bellissimi aghi tozzi splendenti.

La determinazione d'azoto ha dato:

|                                                           |                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| Sostanza impiegata . . . . .                              | gr. 0,3868             |
| Azoto cc. 10,4 $t = 24^\circ$ . . . . .                   | Hm a $0^\circ = 747,3$ |
| N % trovato . . . . .                                     | 2,99                   |
| N % calcolato per $C_6H_2 \cdot I_3 \cdot NH_2$ . . . . . | 2,97                   |

Sostituendo infine in questa triiodoanilina, a cui spetta la formula:



il gruppo amidico con un atomo di iodio, col metodo da noi sempre impiegato si è arrivati alla tetraiodobenzina vicinale.

È molto più solubile in alcool ed in etere della corrispondente tetraiodobenzina 1. 2. 4. 5.

Da solfuro di carbonio cristallizza in prismi bianchi, allungati.

Da una miscela di etere e di acido acetico cristallizza in prismi allungati, leggermente verdognoli. Fonde a 136°.

La determinazione di iodio ha dato:

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Sostanza impiegata . . . . .            | gr. 0,1187 |
| AgI . . . . .                           | 0,1910     |
| I % trovato . . . . .                   | 87,19      |
| I % calcolato per $C_6H_2I_4$ . . . . . | 87,27      |

**Matematica.** — *Sui moduli delle superficie algebriche.* Nota del Corrispondente F. ENRIQUES.

1. Si designino al solito con  $p_g$  e  $p_a$  i generi superficiali, geometrico ed aritmetico, di una superficie algebrica, e con  $p^{(1)}$  il suo genere lineare (virtuale) escludendo la famiglia delle superficie rigate. Per esprimere il numero dei moduli appartenenti ad una classe di superficie, vi è luogo ad introdurre un nuovo carattere invariante

$$\theta \geq 0,$$

che si lascia definire semplicemente come vedremo al n. 2.

*Ogni superficie avente i caratteri  $p_g p_a p^{(1)}, \theta$ , appartiene ad una classe di superficie coi medesimi caratteri, dove si distinguono*

$$10p_a - p_g - 2p^{(1)} + 12 + \theta$$

*moduli.* Questo è, in altre parole, il numero delle condizioni richieste per l'identità birazionale di due superficie della classe.

E qui importa osservare che tutte le superficie di una classe, corrispondenti al medesimo genere aritmetico  $p_a$ , conservano sempre la medesima irregolarità e quindi lo stesso  $p_g$ , sicchè: *dal punto di vista invariante non accade che le superficie irregolari si presentino come casi particolari delle regolari; e neppure le superficie regolari si presentano come casi particolari delle irregolari*, in una famiglia che debba mantenere fisso il  $p_a$ .

Queste affermazioni (pur contrarie ad alcune fallaci apparenze) si giustificano osservando che all'irregolarità di una superficie corrisponde un ordine di connessione lineare del relativo spazio riemanniano a 4 dimensioni, il quale ordine non può variare quando lo spazio suddetto vari per trasformazione continua senza strappi e duplicature, cioè quando la superficie corrispondente vari in modo continuo senza acquistare nuove singolarità.