Scrivere di matematica

*Luciano Battaia**

Versione del 6 febbraio 2013

Sommario

In questo breve articolo riporto le regole tipografiche essenziali da seguire nella produzione di testi a stampa di argomento scientifico, con particolare riguardo alla matematica. Il target è costituito dagli studenti e docenti di scuola media superiore che possono avvalersi di queste osservazioni nella redazione di tesine, ricerche, approfondimenti.

Poiché il migliore (o forse l'unico) software adatto alla composizione accurata di testi scientifici è LaTeX, presento anche alcune delle strategie utili per ottenere da questo pacchetto i risultati desiderati.

Alcune delle regole citate in questo articolo, per esempio quella che riguarda le costanti matematiche o il simbolo di derivazione, sono "obbligatorie", secondo la normativa UNI CEI ISO 80000-2:2010[1], per i fisici e gli ingegneri, mentre non riguardano strettamente i "matematici puri": ritengo comunque che sarebbe bene adeguarvisi, se non altro per questioni di uniformità.

Indice

* `http://www.batmath.it`

[1] Questa normativa, in seguito citata solo come normativa ISO, è pubblicata a cura dell'UNI, Ente Italiano di Unificazione, e recepisce integralmente la normativa internazionale pubblicata a Ginevra dall'ISO, Organizzazione internazionale per la normazione, nel 2009.

Introduzione

La diffusione dei software di videocomposizione di testi, e soprattutto la possibilità di inserire facilmente formule anche molto complesse, ha fatto proliferare a dismisura gli "appunti" autoprodotti distribuiti dai docenti, spesso anche in sostituzione dei libri di testo. Con questo è venuta a mancare l'operazione di "filtro" che eseguivano i tipografi professionisti prima di stampare e diffondere un testo. Ciò ha provocato risultati, a mio parere, disastrosi, e non parlo qui dei contenuti, per i quali forse varrebbe comunque la pena di spendere alcune parole, ma della forma.

Se poteva essere tollerabile una certa "anarchia" negli appunti manoscritti, o anche dattiloscritti, la cosa non ha più senso dopo la diffusione dei moderni sistemi di videocomposizione, in particolare da quando sono disponibili software assolutamente free. È chiaro che non è pensabile che gli estensori di appunti imparino tutte le regole e i trucchi per rendere uno stampato piacevole da consultare, e quindi da studiare, ma almeno alcune nozioni di base dovrebbero essere patrimonio di tutti, in modo da consentire al lettore di concentrare la propria attenzione sul contenuto degli articoli che deve consultare, e permettergli una facile consultazione anche di testi di diverse fonti, senza dover ogni volta fare la fatica di interpretare le simbologie che ciascuno usa.

1 Testi stampati e testi elettronici

La ricerca di uno standard nella scrittura di testi, in particolare di contenuto scientifico-matematico, è sempre stata una preoccupazione nella comunità scientifica, a causa della grande diffusione che hanno di norma opere di questo tipo, che possono essere lette anche da gente di lingua e cultura diversa da chi le ha composte. La necessità di convenzioni condivise e universalmente accettate è divenuta particolarmente pressante dopo l'avvento di Internet e la diffusione dei supporti non cartacei per la memorizzazione e distribuzione di articoli, libri, riviste. Questo per una serie di motivi, tra cui:

— È molto facile che vengano stampate solo alcune parti di un testo prelevato dalla rete. In questo caso un eventuale *Indice dei simboli* o delle convenzioni tipografiche adottate potrebbe non essere facilmente reperibile dal lettore.
— L'adozione di regole standard rende prevedibilmente più semplice l'implementazione di algoritmi di lettura automatica dei testi elettronici, in particolare a beneficio dei disabili visivi.
— Con l'adozione di uno standard condiviso si apre la strada alla possibilità, almeno per i testi diffusi su supporto elettronico, di fare il "Copia e incolla" di formule matematiche per inserirle così come sono in un software di calcolo simbolico (*Maxima*, *Mathematica*, *Maple*, *Derive* ecc.).

Per ovvi motivi didattici ritengo particolarmente importante l'ultimo tra i punti sopra citati. Userò alcuni esempi per chiarire il problema.

Esempio 1. Consideriamo le seguenti parti di formule matematiche:

1. $a(x+2)-a(x+1)$;
2. $f(x+2)-f(x+1)$.

Dovrebbe essere quasi automatico, nel primo caso, semplificare l'espressione data per ottenere, successivamente, $a(x+2)-a(x+1)=ax+2a-ax-a=a$. Completamente diversa la situazione nel secondo caso dove, secondo la tradizione, sembra opportuno interpretare la f come il simbolo di una funzione e le parentesi "(" e ")" come delimitatori della variabile. Se, per esempio, la funzione in questione fosse la $f\colon x \mapsto x^2$ (naturalmente con $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$), allora l'espressione proposta nel secondo caso si semplificherebbe come segue: $f(x+2)-f(x+1) = (x+2)^2-(x+1)^2 = x^2+4x+4-x^2-2x-1 = 2x+3$. Nessun problema, naturalmente, se la lettura viene fatta da una persona avvezza a "leggere di matematica". Ma se copiassi le due parti di formula in un programma di calcolo simbolico, come farebbe il povero computer a capire che la " a " corsiva è una costante (un parametro), mentre la " f " corsiva è un simbolo di funzione? Né si può convenire che la " f " rappresenti sempre una funzione, perché a volte capita di usarla come un parametro, per esempio in $ax^2+bxy+cy^2+dx+ey+f=0$ (equazione generica di secondo grado in due incognite).

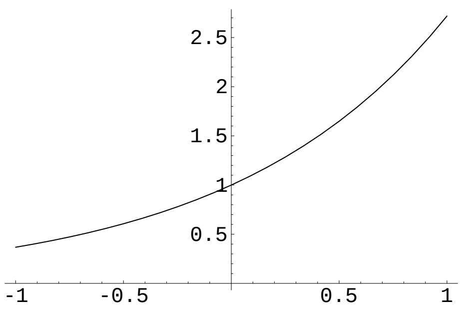
Esempio 2. Consideriamo le seguenti due scritture:

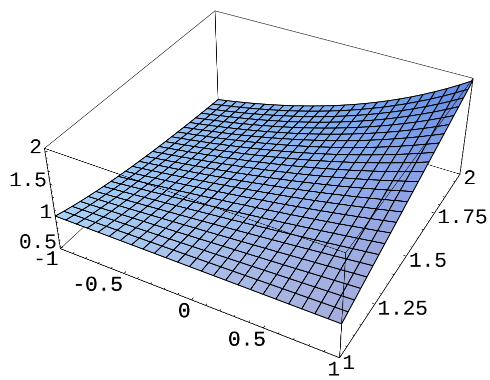
1. Si consideri la funzione esponenziale $f(x) = a^x$.
2. Si consideri la funzione esponenziale $g(x) = e^x$.

Credo non ci sia alcun dubbio sul fatto che nel primo caso intendiamo riferirci ad una "generica" funzione esponenziale (cioè pensiamo la a come un parametro), mentre nel secondo caso intendiamo riferirci alla funzione esponenziale di base il numero di Nepero (anche se, come vedremo, il numero di Nepero andrebbe indicato con "e"). La difficoltà di interpretazione, in questo caso, è ben nota, e quasi tutti i programmi di calcolo simbolico richiedono l'uso di un simbolo speciale per il numero di Nepero, proprio per evitare confusione (*Derive*, per esempio, usa " ê ", mentre *Mathematica* usa " E " oppure " ⅇ "). Per chiarire ancora meglio il problema, consideriamo, con riferimento a *Mathematica*, le tre righe seguenti di codice (si noti l'uso delle parentesi quadre, che *Mathematica* utilizza per le funzioni al posto delle usuali parentesi tonde):

1. `Plot[E^x,{x,-1,1}]`
2. `Plot[e^x,{x,-1,1}]`
3. `Plot3D[e^x,{x,-1,1},{e,1,2}]`

Nel primo caso si ottiene il grafico della funzione esponenziale, nell'intervallo $[-1,1]$; nel secondo si ottiene un errore di compilazione (il software non sa cosa sia e^x, con $x \in [-1,1]$); nel terzo caso si ottiene il grafico di una funzione di due variabili. I due grafici sono riportati di seguito.





Esempio 3. Consideriamo le seguenti due parti di formule matematiche:

1. $\dfrac{ay}{ax}$;

2. $\dfrac{dy}{dx}$.

Leggendo la prima formula dovrebbe risultare quasi automatico semplificarla in y/x, mentre leggendo la seconda, soprattutto se sappiamo di lavorare in un contesto di calcolo differenziale, ci viene spontaneo interpretarla come uno dei possibili simboli della derivata di una funzione (anche se, come vedremo, il simbolo ufficiale sarà in questo caso leggermente diverso). Ancora una volta: se per noi l'interpretazione è... quasi automatica, come si fa ad insegnare questo automatismo ad un programma per computer?

Esempio 4. Consideriamo la seguente scrittura:

$$\int (ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e)\, dx\,,$$

dove compare due volte la successione di simboli "dx". Essi hanno chiaramente un significato completamente diverso e la cosa non dovrebbe creare alcun problema al lettore: ma, come sempre, come farebbe un programma di calcolo simbolico a distinguerli? Su questo e altri argomenti simili si veda anche un interessante articolo della Wolfram Research, la casa madre di *Mathematica* (Wolfram Research, 2006).

I problemi discussi negli esempi proposti non sono sempre facili da trattare e l'approccio è necessariamente diverso per i testi stampati rispetto a quelli elettronici.

Per quanto riguarda il materiale da distribuire tramite Internet, in particolare le pagine web, un approccio molto sofisticato ed efficiente è fornito dal linguaggio di marcatura MathML, che sta diventando rapidamente lo standard di riferimento.

A puro titolo d'esempio vediamo come la formula

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} f(x)$$

sarebbe scritta usando MathML (Content Markup):

```
<math>
  <apply>
    <diff/>
    <bvar>
      <ci> x </ci>
    </bvar>
    <apply>
      <ci type="fn"> f </ci>
      <ci> x </ci>
    </apply>
  </apply>
</math>
```

Il significato dei *tag* è evidente dal nome, tranne per <ci> che significa "Content Identifier" (identificatore di contenuto). La traduzione in linguaggio "evoluto" dell'espressione data potrebbe essere: *Applica l'operatore di derivazione nella variabile x alla funzione $f(x)$.* Si noti in particolare, in relazione agli esempi sopra proposti, che l'identificatore " f " è espressamente dichiarato di tipo " fn ", cioè funzione, per distinguerlo dall'identificatore " x " subito sotto, che rappresenta invece la variabile. In sostanza questo codice evidenzia il *significato semantico* della formula: sarà compito del visualizzatore (browser) tradurre il codice in una forma grafica adatta alla lettura.

È chiaro che un approccio di questo genere consente (o meglio consentirà quando il supporto da parte dei browser sarà diffuso e adeguato) sia di avere un risultato a video (ed eventualmente a stampa) di buona qualità, sia di disporre (tramite il sorgente della pagina, liberamente disponibile) del codice da riutilizzare in altri contesti.

Per quanto riguarda il materiale destinato alla stampa, occorre tenere conto che, anche se si usa un codice attento al significato semantico delle formule, una volta ottenuto il prodotto finito sarà impossibile utilizzare il codice sorgente, non solo se la distribuzione è su carta, ma anche se la diffusione viene fatta tramite supporti elettronici (di solito in formato PDF). L'approccio, in questo caso, sarà necessariamente più orientato alla qualità della presentazione che non alla semantica. È di questo aspetto che voglio occuparmi in questo articolo.

Come è ben noto, il miglior modo per ottenere risultati di qualità è quello di utilizzare LaTeX, e questo articolo è scritto con un'attenzione particolare a questo sistema, ma le osservazioni riportate valgono anche per ogni altro software disponibile.

Le normative che interessano sono contenute in alcune delle pubblicazioni ISO (International Organization for Standardization) e, per la matematica, sono contenute principalmente nella normativa ISO 80000-2.

2 Problemi estetici

L'inserimento di formule matematiche in un testo comporta notevoli problemi tipografici, dovuti essenzialmente alla loro natura *bidimensionale*. Per capire il problema si considerino i seguenti frammenti di testo:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.[2]

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. $\dfrac{2}{3}$. *Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.*

Quello che ci interessa osservare è la innaturale spaziatura tra le righe, nel secondo frammento, conseguente alla presenza di una frazione inframezzata al testo.

Rivediamo il secondo frammento con lo stesso contenuto, ma con la frazione scritta con carattere ridotto.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. $\frac{2}{3}$. *Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercita-*

[2] Una curiosità sul testo (pseudo) latino usato negli esempi. Il *Lorem ipsum* è un insieme di parole utilizzato da grafici, designer e tipografi come testo riempitivo in bozzetti e prove grafiche. È un testo privo di senso, composto da parole in lingua latina (spesso storpiate), riprese in maniera quasi casuale da uno scritto di Cicerone del 45 a.C., precisamente dalle sezioni 1.10.32 e 1.10.33 del *De Finibus Bonorum et Malorum*. Quasi sicuramente utilizzato per la prima volta nel 1500 da uno stampatore dell'epoca per mostrare i propri caratteri, da allora è diventato uno standard dell'industria tipografica.

tion ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

Il risultato è molto migliore, ma la leggibilità della frazione è peggiorata.

Una soluzione decisamente più accettabile sia dal punto di vista grafico che da quello della leggibilità si può ottenere con la strategia di scrivere la frazione in un altro modo:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. $^2/_3$. *Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.*

Si sarebbe anche potuto scrivere $2/3$, ma $^2/_3$ mi pare più elegante, almeno in un contesto come questo, in quanto consente di mantenere la caratteristica bidimensionale del simbolo grafico di frazione e nel contempo di evitare la innaturale spaziatura delle righe[3].

Le cose, purtroppo, non sono sempre così semplici, come mostra l'esempio seguente:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. $\displaystyle\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x}=0$. *Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.*

Anche in questo caso si può fare qualcosa:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. $\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x}=0$. *Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.*

Questa volta però il sacrificio in termini di leggibilità della formula è abbastanza sensibile, e probabilmente non rimediabile (a meno di non allargare lo spazio tra tutte le righe. . .). Una delle soluzioni comunemente adottate è quella di scrivere questo tipo di formule centrate su una riga singola, anziché in linea col testo:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

$$\lim_{x\to\infty}\frac{1}{x}=0$$

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur.

Di solito in questo caso la formula viene anche numerata, per poterla citare successivamente. È chiaro che si tratta di una soluzione "esteticamente efficiente", ma non sempre opportuna dal punto di vista dei contenuti. In generale occorrerà valutare caso per caso le situazioni che si presentano.

Insomma, per "scrivere di matematica" non basta la conoscenza accurata dei contenuti, occorre anche un buon senso estetico.

Per concludere questa sezione dedicata all'estetica di un testo scientifico, mi piace riportare quanto scrive Peter Wilson in (Wilson, 2004)

[3]Nelle formule spesso è molto più leggibile la scrittura "in linea" di una frazione (2/3), per esempio in casi di frazioni doppie o simili.

> L'essenza di un libro ben stampato è che non si fa notare al primo, o addirittura al secondo o successivo, sguardo di chiunque non abbia un occhio allenato. Se la vostra prima reazione nello sfogliare un libro è di fare un'esclamazione di meraviglia osservando il layout, allora il libro è molto probabilmente mal progettato, se mai è stato progettato. La stampa di qualità è raffinata, non stridente.
>
> Con l'avvento del desktop publishing molti autori hanno la tentazione di progettare da soli i loro testi. Sembra molto facile farlo. Basta scegliere alcune delle migliaia di font disponibili, usarne uno per i titoli, uno per il testo principale, un altro per le didascalie, decidere le dimensioni dei caratteri, e la cosa è fatta.
>
> Tuttavia, come scrivere è un'abilità che bisogna apprendere, anche comporre tipograficamente un testo è un'arte che si deve apprendere e su cui bisogna esercitarsi. Ci sono centinaia di anni di esperienza racchiusi nel buon design di un libro. Essi non possono essere trascurati con leggerezza e molti autori che progettano i loro libri non conoscono alcune delle conquiste più importanti, per non parlare del fatto che quello che fanno è esattamente in antitesi con esse. Un esperto può infrangere le regole, ma allora sa che ha delle buone ragioni per farlo.
>
> [...] Se un libro grida 'guardami', questo è un avviso, e un pessimo avviso, per chi l'ha progettato.

3 Caratteri e stili

Nel comporre le formule matematiche si usano i normali caratteri alfabetici e una grande quantità di simboli speciali. Una raccolta molto ampia di quelli usati per comporre testi in LaTeX si può trovare in Pakin (2005), dove sono elencati ben 3300 simboli, anche se in alcuni casi si tratta solo di varianti grafiche dello stesso simbolo (non tutti sono simboli usati in matematica, per fortuna, ma succede spesso di trovarne di nuovi nei testi specialistici).

Per quanto riguarda i caratteri alfabetici gli stili normalmente usati sono:

- Tondo: il normale carattere "diritto", senza modifiche allo spessore. In inglese è detto *Roman* o *Upright*.
- *Corsivo*: il carattere inclinato a destra, senza modiche allo spessore. In inglese è detto *Italics*.
- **Grassetto**: il carattere tondo, con spessore maggiore. In inglese è detto *Bold*.
- MAIUSCOLETTO: carattere composto dalle stesse maiuscole del carattere tondo, ma di altezza uguale alle lettere minuscole. In inglese è detto *Small capitals* o *Small caps*.
- *Corsivo matematico*: uno speciale carattere corsivo usato per le formule matematiche. Può essere sostituito dal normale *Corsivo*, se questa versione non è disponibile. In inglese è detto *Slanted*.
- Senza grazie, oppure a bastoncino: un carattere, che può essere tondo, corsivo o neretto, senza abbellimenti. In inglese è detto *Sans serif*.
- `A larghezza costante`, o `tipo macchina da scrivere`: si tratta di una speciale forma del carattere tondo, in cui tutte le lettere hanno la stessa larghezza, e non una larghezza proporzionale alle dimensioni. In inglese è detto *Typewriter*.

Nei testi scientifici c'è spesso bisogno anche di altri stili, utilizzati per particolari simboli. Tra questi segnalo:

— Lo stile $\mathcal{CALLIGRAFICO}$.
— Lo stile $\mathfrak{Fraktur}$, un particolare tipo di gotico.
— Lo stile $\mathbb{BLACKBOARD}$.

Si usano poi correntemente lettere di altri alfabeti, tra cui molto estesamente quello greco, ma anche alcune lettere ebraiche (prima fra tutte $\aleph$).

4 Regole generali

4.1 Stili

Per la scrittura dei simboli matematici costituiti da lettere o gruppi di lettere dell'alfabeto valgono le regole generali indicate di seguito e che saranno ulteriormente dettagliate in seguito.

— I numeri si scrivono sempre in carattere tondo, anche quando fanno parte di un testo scritto completamente in corsivo. Il separatore tra la parte intera e quella decimale di un numero è il punto nei paesi anglosassoni, la virgola negli altri. Si può scegliere di uniformarsi a una o all'altra convenzione, ma è importante non mescolarle. I numeri che hanno molte cifre nella loro parte intera o in quella decimale possono essere scritti raggruppando le cifre a tre a tre, e separando i gruppi con uno spazio sottile, e non con la virgola (come si usa a volte nei paesi anglosassoni) o con il punto alto, come si usa spesso negli altri paesi europei: 1 000 001. Il raggruppamento non si fa in caso di 4 cifre: 1000 e non 1 000. La parte intera di un numero decimale si scrive anche quando è zero: 0.27 (o $0,27$) e non .27

— Le costanti numeriche si scrivono sempre in carattere tondo. Si tratta di una regola largamente disattesa, eppure importante per distinguere simboli dal significato completamente diverso e che altrimenti avrebbero la stessa grafia; per esempio il numero di Nepero si indica con "e" e questo tipo di scrittura è utile per distinguerlo dalla carica dell'elettrone che invece si indica con "*e*". La regola dovrebbe essere applicata anche alle costanti che si indicano con le lettere greche: il condizionale è d'obbligo perché molti sistemi hanno solo la possibilità di usare lettere greche minuscole corsive (tra questi anche LaTeX, almeno di default, perchè poi in LaTeX si può fare –quasi– tutto. . .) Le costanti più importanti sono:
  - il numero di Nepero: e;
  - l'"unità immaginaria": $\mathrm{i} = \sqrt{-1}$;
  - il "pi greco": π;
  - il "rapporto aureo": $\varphi = {(1+\sqrt{5})}/{2}$
  - la costante "gamma di Eulero", o anche di "Eulero-Mascheroni": $\gamma \approx 0.577216$.[4]

— Le variabili si indicano con lettere corsive, generalmente minuscole.

[4]Solo per ragioni di completezza ricordo la definizione di questa costante:

$$\gamma = \lim_{m \to +\infty} \left(\sum_{k=1}^{m} \frac{1}{k} - \ln m \right) = \int_1^{+\infty} \left(\frac{1}{\lfloor x \rfloor} - \frac{1}{x} \right) \mathrm{d}x$$

- I vettori si indicano con lettere corsive, generalmente minuscole, in grassetto: $\boldsymbol{v}$. Si può, in alternativa, usare anche la lettera corsiva minuscola senza grassetto, ma sormontata da una freccia: $\vec{v}$. La seconda alternativa può però portare a problemi di innaturale spaziatura tra le righe, specie se si devono usare vettori rappresentati con lettere maiuscole. Le componenti dei vettori si indicano con la stessa lettera usata per il vettore, ma in corsivo senza grassetto, e di solito con un pedice (corsivo se indicato da una variabile, tondo se indicato da un numero): v_x, v_1.
- Gli insiemi si indicano con lettere corsive maiuscole, mentre gli elementi degli insiemi con lettere corsive minuscole. Nella normativa ISO attualmente in vigore questa regola non è esplicitamente indicata, ma la si può dedurre implicitamente dal fatto che è utilizzata in tutti gli esempi proposti. Fanno eccezione a questa regola gli insiemi numerici (Naturali, Razionali, ecc.) per la cui scrittura si rimanda al successivo paragrafo 5.
- Le matrici si indicano con lettere maiuscole in grassetto corsivo, mentre i loro elementi con la stessa lettera, ma in corsivo minuscolo, e con gli opportuni pedici: a_{12} oppure a_{ij}, o ancora a_{1i}.
- I punti e in genere gli oggetti geometrici del piano e dello spazio si indicano con lettere maiuscole in carattere sans serif. Anche questa regola non è strettamente indicata nella norma ISO attualmente in vigore, ma la si può dedurre da tutti gli esempi proposti.
- Un discorso a parte merita la scrittura delle funzioni e in generale degli operatori.
  - I simboli generici di funzione si indicano in corsivo: $f(x)$.
  - I nomi specifici di funzioni e di operatori si indicano in tondo, e con un'opportuna spaziatura (spazio sottile) sia prima che dopo, per separarli dal loro argomento: $\cos x$, $a \cos x$, $2 \lim_{x \to 2} f(x)$. Di solito se l'argomento dell'operatore è costituito da una o due lettere non si usano le parentesi per delimitarlo, se invece si tratta di più di due lettere si usano le parentesi tonde: $\cos x$, $\cos 2x$, $\cos(2\pi x)$. In alcuni casi di funzioni speciali e di uso meno comune è invece obbligatorio usare le parentesi di delimitazione anche nel caso di argomenti costituiti da una sola lettera. Nel caso di argomenti racchiusi tra parentesi, non si usa lo spazio separatore tra operatore e argomenti.
    Si noti che la regola che impone di scrivere le funzioni generiche in corsivo, e invece le funzioni esplicitamente definite in carattere tondo, è in accordo con la convenzione, sopra riportata, che riguarda le costanti e le variabili.
  - Anche l'operatore differenziale "d" e quello di derivazione "D" devono essere indicati in carattere tondo, ma con una diversa spaziatura rispetto agli altri operatori: "d" e "D" si separano solo dagli argomenti che li precedono, non dalla variabile, o dalla funzione, su cui operano: $a \, \mathrm{d}x$ e $a \, \mathrm{D}f$. Si noti che la regola relativa all'operatore differenziale vale anche nella scrittura degli integrali: $\int f(x) \, \mathrm{d}x$. La regola qui menzionata è, a mio avviso, molto importante, ma poco conosciuta e non implementata di default nemmeno in LaTeX.

4.2 Spaziature

Nella scrittura delle formule matematiche si usano anche spaziature diverse da quelle usate normalmente per separare le parole. In particolare ci interessano qui lo *spazio sottile*, già menzionato a proposito degli operatori, e lo *spazio largo*.

Lo spazio sottile (inferiore a quello ordinario) si usa principalmente:

— Prima dei simboli che rappresentano il segno dei numeri: $+$, $-$, $\pm$, $\mp$
— Prima e dopo i simboli che rappresentano operazioni o relazioni, tranne nel caso della barra usata per la divisione: $a + b$, $a > b$, a/b.
— Nella scrittura della maggior parte degli operatori, come già indicato. Fanno eccezione gli operatori di derivazione e differenziazione, (e altri simili).
— Nella scrittura delle sequenze, per separare i vari termini: a_1, a_2, a_3, ...

Lo spazio largo (che può avere varie dimensioni) si usa per separare diverse formule o diverse parti di una formula. Per esempio:

$$|x| = x \quad \text{per} \quad x > 0\,.$$

Si noti che la parola "per" è scritta in tondo, in quanto si tratta di puro testo inserito all'interno di una formula matematica.

4.3 Punteggiatura

Le formule matematiche, anche se scritte su righe separate, fanno parte di un discorso e pertanto la punteggiatura da usare prima e, soprattutto, dopo deve essere quella prevista dal contesto. È chiaro comunque che ci sono situazioni in cui la punteggiatura dopo un'equazione appare innaturale e può essere tralasciata. Vediamo un esempio:

[...], quindi il dominio della funzione considerata si ottiene risolvendo il seguente sistema di disequazioni:

$$\begin{cases} x^2 + 2x - 3 \geq 0 \\ 3x + 1 > 0 \\ x - 2 > 0 \end{cases} .$$

Anche se il punto ha la funzione di chiudere il periodo, ritengo che in casi come questo possa essere trascurato, tenendo comunque conto anche del contesto. In ogni caso, qualunque sia la regola che si decide di adottare, è bene seguirla in tutto un articolo o libro.

5 Alcuni simboli di uso comune

In questa sezione presento una raccolta dei simboli più importanti, limitandomi a quelli più comuni per il target a cui questo articolo è dedicato.

Simbolo	**Significato e commenti**
$p \wedge q$	p "et" q, congiunzione logica.
$p \vee q$	p "or" q, disgiunzione logica.
$\neg p$	"not" p, negazione.
$p \Rightarrow q$	p implica q.
$p \Leftrightarrow q$	p è equivalente a q.
$\forall$	Per ogni, quantificatore universale.

continua nella pagina successiva

continua dalla pagina precedente

Simbolo	**Significato e commenti**
$\exists$	Esiste, quantificatore esistenziale.
$\exists!$, $\exists^1$	Esiste un solo.
$x \in A$, $x \ni A$	x appartiene ad A.
$x \notin A, x \not\ni A$	x non appartiene ad A.
$\{\, x \in A \mid p(x) \,\}$	Insieme degli x di A per cui vale la proprietà $p(x)$.
$\operatorname{card} A, \lvert A\rvert$	Cardinalità dell'insieme A.
$B \subseteq A$, $A \supseteq B$	B è un sottoinsieme di A; sono tollerate anche le scritture $B \subset A$ e $A \supset B$, ma in questo caso per i sottoinsiemi propri si deve usare $B \subsetneq A$ oppure $B \supsetneq A$.
$B \subset A$, $A \supset B$	B è un sottoinsieme proprio di A.
$A \cup B$	Unione di insiemi.
$A \cap B$	Intersezione di insiemi.
$A \setminus B$	Differenza di insiemi.
(a, b)	Coppia ordinata; se si usa la virgola come separatore decimale, e se a o b sono numeri con la virgola, va usato il ";" al posto della virgola come separatore della coppia.
$A \times B$	Prodotto cartesiano di insiemi.
$\complement_U A$	Complementare dell'insieme A rispetto all'insieme U.
$\mathbf{N}$, $\mathbf{Z}$, $\mathbf{Q}$, $\mathbf{R}$, $\mathbf{C}$, $\mathbf{P}$	Insieme dei naturali (compreso lo zero), degli interi, dei razionali, dei reali, dei complessi, dei primi; si possono usare anche i simboli $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{C}$, $\mathbb{P}$; $\mathbf{N}^*$ oppure $\mathbb{N}^*$ indica i naturali senza lo zero (scritture analoghe per gli altri insiemi); per indicare altre restrizioni si possono usare scritture del tipo $\mathbf{N}_{\geq 3}$, con ovvio significato.
$[a, b]$, $]a, b]$, $[a, b[$, $]a, b[$	Intervallo di reali chiuso, aperto a sinistra, aperto a destra, aperto; la normativa prevede anche i simboli $(a, b]$, $[a, b)$, (a, b) per gli intervalli aperti a sinistra, aperti a destra, aperti: ritengo che questi simboli vadano evitati, soprattutto l'ultimo per la confusione che può sorgere con il simbolo di coppia di reali.
$]-\infty, b]$, $]-\infty, b[$	Intervallo inferiormente illimitato chiuso, intervallo inferiormente illimitato aperto.
$[a, +\infty[$, $]a, +\infty[$	Intervallo superiormente illimitato chiuso, intervallo superiormente illimitato aperto.
$a \stackrel{\text{def}}{=} b$, $a := b$, $a =_{\text{def}} b$	a è uguale a b per definizione.

continua nella pagina successiva

continua dalla pagina precedente

Simbolo	**Significato e commenti**
$a \propto b$	a è proporzionale a b.
$a \approx b$	a è circa uguale a b.
$a \ll b$	a è molto minore di b.
$a \gg b$	a è molto maggiore di b.
$a \mid b$	a divide b (negli interi).
$a \equiv b \mod k$	a è congruo a b modulo k.
$a \cdot b$, ab	Simboli usati per la moltiplicazione con operandi letterali.
3×5	Simbolo per la moltiplicazione con operandi numerici.
$\mathsf{AB} \parallel \mathsf{CD}$, $\mathsf{r} \parallel \mathsf{s}$	La retta AB è parallela alla retta CD, la retta r è parallela alla retta s.
$\mathsf{AB} \perp \mathsf{CD}$, $\mathsf{r} \perp \mathsf{s}$	La retta AB è perpendicolare alla retta CD, la retta r è perpendicolare alla retta s.
$\overline{\mathsf{AB}}$	Segmento di estremi A e B.
$\overrightarrow{\mathsf{AB}}$	Vettore da A a B.
$d(\mathsf{A}, \mathsf{B})$	Distanza tra A e B, lunghezza del segmento $\overline{\mathsf{AB}}$, modulo del vettore $\overrightarrow{\mathsf{AB}}$.
$\lvert a \rvert$, $\operatorname{abs} a$	Valore assoluto di a.
$\operatorname{sgn} a$	Segno del numero reale a, definito come segue: $\operatorname{sgn} a = -1$ per $a < 0$, $\operatorname{sgn} a = 0$ per $a = 0$, $\operatorname{sgn} a = 1$ per $a > 0$.
$\operatorname{ent} a$, $\lfloor a \rfloor$, $\operatorname{floor} a$	Il più grande intero minore o uguale al numero reale a, detta anche *funzione floor*; questa funzione è normalmente chiamata *funzione parte intera* nei testi di matematica ed è indicata con il simbolo $[a]$; secondo lo standard ISO (e secondo i software più diffusi), invece, la funzione parte intera è definita come nella linea seguente; in ogni caso ritengo assolutamente da evitare il simbolo $[a]$.
$\operatorname{int} a$	Parte intera del numero reale a, definita come $\operatorname{int} a = \operatorname{sgn} a \cdot \lfloor \operatorname{abs} a \rfloor$.
$\operatorname{frac} a$	Parte frazionaria del numero reale a, definita come $\operatorname{frac} a = a - \operatorname{int} a$; questa definizione costituisce lo standard ISO (ed è implementata con questo nome dai software più diffusi), mentre nei testi di matematica è di solito definita come $a - \operatorname{floor} a$.

continua nella pagina successiva

continua dalla pagina precedente

Simbolo	**Significato e commenti**
$\lceil a \rceil$, $\operatorname{ceil} a$	Il più piccolo intero maggiore o uguale al numero reale a, detta anche *funzione ceil*.
$\min(a, b)$	Minimo di a e b.
$\max(a, b)$	Massimo di a e b.
$\sin x$, $\cos x$	Le funzioni seno e coseno.
$\tan x$	La funzione tangente; evitare la scrittura $\operatorname{tg} x$.
$\cot x$	La funzione cotangente; evitare la scrittura $\operatorname{ctg} x$.
$\sec x$	La funzione secante.
$\csc x$, $\operatorname{cosec} x$	La funzione cosecante.
$\arcsin x$	La funzione arcoseno.
$\arccos x$	La funzione arcocoseno.
$\arctan x$	La funzione arcotangente; evitare la scrittura $\operatorname{arctg} x$.
$\operatorname{arccot} x$	La funzione arcocotangente; evitare la scrittura $\operatorname{arcctg} x$.
$\operatorname{arcsec} x$	La funzione arcsecante.
$\operatorname{arccsc} x$	La funzione arccosecante; evitare la scrittura $\operatorname{arccosec} x$.
$f\colon A \to B$	Funzione di dominio A e codominio B (B non è l'insieme delle immagini).
$f\colon x \mapsto f(x)$	La funzione f manda $x \in A$ su $f(x) \in B$; $f(x)$ è un'espressione (di natura qualsiasi) che fornisce il valore della funzione f su x.
$g \circ f$	Composizione della funzione f con la funzione g.
Δf	Incremento finito della funzione f.
$\dfrac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}$, $\mathrm{d}f/\,\mathrm{d}x$, f'	Derivata della funzione f (per funzioni di una variabile); se la variabile è il tempo, si può usare $\dot{f}$ al posto di f'.
$\left(\dfrac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}\right)_{x=a}$, $f'(a)$	Derivata della funzione f calcolata nel punto a.
$\dfrac{\mathrm{d}^n f}{\mathrm{d}x^n}$, $f^{(n)}$	Derivata n-esima della funzione f.
$\int f(x)\,\mathrm{d}x$	Integrale indefinito della funzione f.
$\int_a^b f(x)\,\mathrm{d}x$	Integrale definito della funzione f da a a b.

continua nella pagina successiva

continua dalla pagina precedente

Simbolo	**Significato e commenti**
$[f(x)]_a^b$, $f(x)\big\vert_a^b$	$f(b) - f(a)$.
e^x, $\exp x$	Esponenziale di x in base e.
$\log x$	Logaritmo di x, da usare quando non è necessario precisare la base; da notare che in molti testi (e spesso anche nelle calcolatrici e nei software) questa scrittura è usata per il logaritmo in base 10; purtroppo la stessa scrittura è usata anche in alcuni testi per il logaritmo naturale: è meglio attenersi alla norma ufficiale.
$\ln x$, $\log_{\mathrm{e}} x$	Logaritmo di x in base e.
$\lg x$, $\log_{10} x$	Logaritmo di x in base 10.
$\mathrm{lb}\, x$, $\log_2 x$	Logaritmo binario (in base 2).
$\mathrm{Re}\, z$	Parte reale del numero complesso z.
$\mathrm{Im}\, z$	Parte immaginaria del numero complesso z.
$\arg z$	Argomento del numero complesso z.
$\lvert z\rvert$	Modulo del numero complesso z.
$\overline{z}$, z^*	Complesso coniugato di z: il primo è usato in matematica, il secondo in fisica e ingegneria.
$\mathrm{sgn}\, z$	Funzione segno del numero complesso z: $\mathrm{sgn}\, z = z/\lvert z\rvert$, $\mathrm{sgn}\, 0 = 0$.
$\boldsymbol{v}$, $\vec{v}$	Simboli per i vettori.
$\boldsymbol{a} \times \boldsymbol{b}$	prodotto vettoriale di $\boldsymbol{a}$ e $\boldsymbol{b}$.
$\boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{b}$	prodotto scalare di $\boldsymbol{a}$ e $\boldsymbol{b}$.
$\begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \ddots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$, $\begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \ddots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$	scritture di una matrice .
$\det \boldsymbol{A}$, $\begin{vmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & & \ddots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix}$	Determinante di una matrice quadrata.
$\boldsymbol{A}^{\mathsf{T}}$	Trasposta di una matrice.
$\mathrm{rank}\, \boldsymbol{A}$	Rango di una matrice.
$\boldsymbol{E}$, $\boldsymbol{I}$	Matrice unità.
$\mathrm{tr}\, \boldsymbol{A}$	Traccia di una matrice quadrata.

6 Qualche finezza per le formule

In questo paragrafo propongo alcune osservazioni di carattere “estetico”: anche una formula che rispetti le normative spesso necessita di aggiustamenti per renderla più leggibile, più adatta al contesto o, semplicemente, più “gradevole” nell'aspetto. Saranno proposti alcuni esempi, senza alcuna pretesa di completezza e sistematicità, con il solo scopo di suggerire qualche strategia: sarà poi l'esperienza e il gusto personale a fare il resto. È quasi superfluo segnalare che i raffinamenti qui proposti si possono ottenere solo usando LaTeX.

Esempio 5. Un problema comune nelle formule è quello delle frazioni doppie, cioè che abbiano al numeratore e/o al denominatore ancora delle frazioni: il modo più conveniente per rappresentarle non è sempre facile da scegliere e, in ogni caso, dipende anche dal contesto. Consideriamo la frazione che abbia $^2/_3$ al numeratore e $^5/_6$ al denominatore. Tra le possibili scritture si possono considerare le seguenti:

$$
\frac{\dfrac{2}{3}}{\dfrac{5}{6}}\,,\quad
\frac{\;\dfrac{2}{3}\;}{\dfrac{5}{6}} \,,\quad
\frac{\;\dfrac{2}{3\vphantom{3_2}}\;}{\dfrac{\vphantom{5^2}5}{6}}\,,\quad
\frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{6}}\,,\quad
\frac{^2/_3}{^5/_6} \,,\quad
\frac{2/3}{5/6}\,,\quad (2/3)/(5/6)\,,
$$

ottenute con il seguente codice LaTeX:

```
\[
\frac{\dfrac{2}{3}}{\dfrac{5}{6}}\,,\quad
\frac{\;\dfrac{2}{3}\;}{\dfrac{5}{6}} \,,\quad
\frac{\;\dfrac{2}{3\vphantom{3_2}}\;}{\dfrac{\vphantom{5^2}5}{6}}\,,\quad
\frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{6}}\,,\quad
\frac{\sfrac{2}{3}}{\sfrac{5}{6}} \,,\quad
\frac{2/3}{5/6}\,,\quad (2/3)/(5/6)
\]
```

Nello spiegare le proprietà delle frazioni doppie (per esempio: "i denominatori si semplificano tra di loro"), forse la scrittura più adatta è la seconda (che rispetto alla prima mette maggiormente in evidenza la "linea principale" di frazione) o, meglio ancora, la terza (dove si nota un maggior distacco di numeratore e denominatore dalla linea principale di frazione). In un esercizio del tipo

$$\text{Calcola: } \frac{3}{4}+\frac{7}{8}+\frac{2/3}{5/6}\,,$$

la scrittura più adatta è la penultima tra quelle indicate (in quanto evita antiestetici spazi bianchi). Per scrivere la frazione in linea con un testo, sicuramente l'ultima è la migliore, anche se è la meno leggibile.

Esempio 6. Se consideriamo la seguente formula

$$\sqrt{a}+\sqrt{2}+\sqrt{2/3}\,,$$

si nota facilmente che i tre simboli di radice hanno dimensioni leggermente diverse. Molto meglio modificare leggermente la scrittura in modo da ottenere un effetto estetico più gradevole:

$$\sqrt{a\vphantom{2/3}}+\sqrt{2\vphantom{2/3}}+\sqrt{2/3}.$$

La variante è ottenuta con il seguente codice LaTeX:

```
\[
\sqrt{a\vphantom{2/3}}+\sqrt{2\vphantom{2/3}}+\sqrt{2/3}.
\]
```

Esempio 7. Si consideri la scrittura di matrice

$$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix},$$

e la variante seguente

$$\boldsymbol{A}=\begin{pmatrix} -1&2\\3&-4 \end{pmatrix},$$

sicuramente più elegante. La variante è ottenuta con il codice LaTeX:

```
\[
\boldsymbol{A}=
\begin{pmatrix}
  -1&\phantom{-}2\\\phantom{-}3&-4
\end{pmatrix}
\]
```

Esempio 8. Si consideri la scrittura di sistema in due incognite

$$\left\{\begin{array}{ll} 5x+y=7 \\ 12x-y=13 \end{array}\right.,$$

e la variante seguente

$$\left\{\begin{array}{ll} 5x+y=7 \\ 12x-y=13 \end{array}\right.,$$

sicuramente più elegante. La variante è ottenuta con il codice LaTeX:

```
\[
\left\{
\begin{array}{ll}
  \phantom{1}5x+y=7 \\
  12x-y=13
\end{array}
\right.
\]
```

Esempio 9. La formula

$$((a-b)+(c-d))((a+b)-(c+d))$$

diventa molto più chiara se aumento le dimensioni delle parentesi più esterne nei due fattori:

$$\bigl((a-b)+(c-d)\bigr)\bigl((a+b)-(c+d)\bigr).$$

La variante è ottenuta con il seguente codice LaTeX:

```
\[
\bigl((a-b)+(c-d)\bigr)\bigl((a+b)-(c+d)\bigr)
\]
```

Esempio 10. Controllate sempre, per ogni necessità, l'esistenza di un adatto simbolo in LaTeX. Per esempio per scrivere la norma di una matrice non usate `||\boldsymbol{A}||`, che produce $||\boldsymbol{A}||$, ma `\|\boldsymbol{A}\|`, che produce $\|\boldsymbol{A}\|$, con la corretta spaziatura per la doppia barra verticale. Discorso simile per $|-2|$, (ottenuto con `$|-2|$`, e $\left|-2\right|$, ottenuto con `$\left|-2\right|$`.

Esempio 11. Nella formula $f(\sqrt{n})$ la spaziatura tra le parentesi e il loro contenuto è innaturale; molto meglio $f(\sqrt{n}\,)$ ottenuta con il codice LaTeX: `$f(\sqrt{n}\,)$`.

Esempio 12. Se dovete scrivere: ...i vettori $\vec{a}$ e $\vec{b}$..., il fatto che le frecce sopra a e b siano a quote diverse non è particolarmente brutto. Se però dovete scrivere: ...il prodotto $\vec{a}\times\vec{b}$..., allora la cosa diventa poco elegante: molto meglio $\vec{\vphantom{b}a}\times\vec{b}$, ottenuto con il codice `$\vec{\vphantom{b}a}\times\vec{b}$`. Se poi decidete di usare il grassetto corsivo per i vettori, allora non ci sono problemi: $\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$. Altro modo di procedere è quello di usare per i vettori lettere che non presentino questo tipo di problema: $\vec{v}$, $\vec{w}$, $\vec{u}$.

7 Speciale per i fisici

Per completezza inserisco anche alcune note molto sommarie che riportano le regole essenziali da seguire nello scrivere testi contenenti argomenti di fisica. Ritengo utili queste osservazioni, soprattutto in considerazione del target a cui è rivolto il presente documento. Quasi tutte queste regole sono riprese da Beccari (1997).

— Dovrebbero essere usate solo le unità previste nel Sistema Internazionale di Unità (SI), evitando altri sistemi.

— I simboli delle unità di misura *non sono abbreviazioni* e vanno scritti senza il punto e senza il plurale: 3.5 m e non 3.5 m., e neppure 3.5 ms (l'ultima scrittura poi è particolarmente brutta perchè ms rappresenta i millisecondi).
L'unità di misura va scritta in carattere tondo, dopo la misura, separata da uno spazio sottile rispetto alla misura stessa, ma facendo in modo che questo spazio sia "insecabile", ovvero che non sia consentito andare a capo tra la misura e la sua unità. L'unità di misura va sempre indicata quando segue una misura. Attenzione a rispettare rigorosamente il simbolo previsto per ogni unità, compreso il carattere maiuscolo o minuscolo.
Nel caso di unità con prefisso (milli, micro, etc.) il prefisso va attaccato all'unità: µm. Nel caso di prodotti si può sia usare il punto centrato di moltiplicazione, sia lasciare uno spazio sottile. Nel caso di quozienti si usa la barra della divisione. Sia la barra del diviso sia il punto della moltiplicazione vanno scritti senza spazi. È preferibile non usare potenze di dieci, ma i relativi prefissi e, in caso di denominatori, non usare potenze con esponente negativo. Inoltre, per quanto possibile, è meglio usare numeri interi per le misure evitando i decimali: 30 nm è meglio di 0.03 µm. Naturalmente questa regola non vale quando si scrivono tabelle, nel qual caso le unità vanno scritte nell'intestazione di colonna e devono essere valide per tutta la colonna (Mori, 2006).
Quando si parla delle unità di misura in un testo non si usano i simboli, ma il nome completo, sempre in minuscolo: "...le forze vengono misurate in newton...". In questo caso il plurale si fa secondo secondo regole che dipendono dalle usanze nazionali: come al solito è importante, in un articolo, seguire un'unica convenzione.

— I simboli delle grandezze fisiche vanno scritti rispettando le apposite convenzioni e utilizzando il carattere corsivo. Attenzione a non confondere il simbolo di una grandezza fisica con la sua unità di misura: $i = 3\,\mathrm{A}$ significa una corrente i (i è il simbolo della grandezza fisica *corrente*) di $3\,\mathrm{A}$ (A è l'unità di misura della corrente).
— I nomi degli elementi chimici e di tutti i composti si scrivono con iniziali minuscole. I simboli degli elementi chimici sono scritti in carattere tondo e sono sempre costituiti da una lettera maiuscola, eventualmente seguita da una lettera minuscola.
— Le leggi della fisica (e della chimica) si scrivono in minuscolo (a meno che non compaiano ad inizio frase: "La teoria della relatività ristretta di Einstein" e non "La Teoria della Relatività Ristretta di Einstein".

8 LaTeX 2$_\varepsilon$ tips

In questa sezione raccolgo alcune macro e consigli per semplificare la scrittura di testi scientifico-matematici usando LaTeX 2$_\varepsilon$. Molte delle idee qui proposte sono prese da Beccari (1997), e da una riedizione non pubblicata dello stesso articolo (comunicazione privata).

1. Per le lettere greche in tondo si possono usare vari package. Io uso `upgreek`, di Walter Schmidt, contenuto nel gruppo di package dal nome `was`. Le lettere greche hanno lo stesso nome usato normalmente in LaTeX, preceduto da `up` oppure `Up`, a seconda che si tratti di lettere minuscole o maiuscole. `uppi` produce $\mathrm{\pi}$, mentre `Uppi` produce Π. Si ricordi comunque che le lettere greche maiuscole sono normalmente prodotte in tondo anche di default da LaTeX.
2. Per i simboli del numero di Nepero e dell'unità immaginaria si possono usare, nel preambolo, le seguenti macro, che funzionano sia in modo testo che in modo matematico:
   — `\providecommand*{\eu}{\ensuremath{\mathrm{e}}}`
   — `\providecommand*{\iu}{\ensuremath{\mathrm{i}}}`
3. Se usate il package `babel` con l'opzione `italian` vengono messi a disposizione i seguenti utili comandi, validi sia in modo testo che in modo matematico:
   — `\ped`: produce un apice (esponente) scritto in carattere tondo; `3\ap{rd}` produce 3^{rd}. È da segnalare il significato logico diverso, anche in modo matematico, di `$i\ap{a}$` rispetto a `$i^a$`: il primo produce i^{a}, che significa "i-esima", mentre il secondo produce i^a, che significa "i elevato ad a".
   — `\ap`: produce un pedice (deponente) scritto in carattere tondo.
   — `\unit`: permette di scrivere le unità di misura delle grandezze fisiche in carattere tondo ed opportunamente spaziate rispetto alla grandezza cui si riferiscono; nella frase: "Una carica di $3.3\,\mathrm{nC}$", la misura si scrive correttamente usando `$3.3\unit{nC}$`.

   Se non volete o potete usare il pacchetto `babel` con l'opzione `italian`, potete introdurre le seguenti definizioni nel preambolo del documento.

```
\providecommand*{\unit}[1]{\,\ifmmode
     \mathrm{\,#1}\else\textup{#1}\fi}
\providecommand*{\ped}[1]{%
               \ifmmode_\mathrm{#1}\else
```

```
               \raisebox{-.6ex}{\sfsize#1}\fi}
\providecommand*{\ap}[1]{%
               \ifmmode^\mathrm{#1}\else
               \textsuperscript{#1}\fi}
```

A questo punto avrete a disposizione gli stessi comandi.

4. LaTeX per la parte reale ed immaginaria di un numero complesso usa i simboli $\Re$ e $\Im$, che non sono in accordo con le citate regole ISO, che richiedono i simboli "Re" e "Im". Si usino le seguenti ridefinizioni:
   — `\renewcommand{\Re}{\mathop{\mathrm{Re}}}`
   — `\renewcommand{\Im}{\mathop{\mathrm{Im}}}`
5. Il package `gensymb`, di Walter Schmidt, contenuto nel gruppo di package dal nome `was`, consente di usare alcuni utili nuovi comandi, sia in modo testo che in modo matematico, e precisamente:
   — `\degree`: per il simbolo di grado (°);
   — `\celsius`: per l'unità di misura in gradi Celsius (℃);
   — `\perthousand`: il simbolo di *per mille* (‰);
   — `\ohm`: per l'unità di misura della resistenza (Ω), scritta in maniera leggermente diversa dalla lettera greca *omega* maiuscola (Ω), e comunque utile perchè valida anche in modo testo;
   — `\micro`: per il prefisso che indica 10^{-6} (µ), che non coincide con la lettera greca μ.
6. Per i simboli da usare per i differenziali e le derivate potete inserire nel preambolo del documento il seguente codice, qui riprodotto per gentile concessione di Claudio Beccari (Beccari, 1997):

```
\newcommand*\diff{\mathop{}\!\mathrm{d}}
\providecommand*{\deriv}[3][]{\frac{\diff^{#1}#2}{\diff #3^{#1}}}
\providecommand*{\pderiv}[3][]{\frac{\partial^{#1}#2}
     {\partial #3^{#1}}}
```

   Dopo queste definizioni avrete a disposizione i comandi `\diff`, `\deriv`, `\pderiv`. I seguenti esempi ne chiariscono l'uso:
   — `$a\diff{x}$`, oppure `$a\diff x$` produce $a\,\mathrm{d}x$;
   — `$\deriv[n]{f}{x}$` produce $\frac{\mathrm{d}^n f}{\mathrm{d}x^n}$;
   — `$\pderiv[n]{f}{x}$` produce $\frac{\partial^n f}{\partial x^n}$.

   Sia in `\deriv` che in `\pderiv` l'argomento tra parentesi quadre è *opzionale* e produce l'ordine di derivazione.
7. La scrittura delle frazioni in linea nel modo ${}^n/_d$, richiede un pacchetto apposito. Fino a qualche tempo fa era disponibile `nicefrac`, di Axel Reichert, conglobato all'interno del pacchetto `units`: inserire il solito `\usepackage{nicefrac}` nel preambolo e poi scrivere le frazioni con `$\nicefrac{num}{den}$`. Il comando ha anche altre opzioni che si possono leggere nel manuale.

Secondo me è ora preferibile usare il pacchetto `xfrac` di Morten Høgholm, che produce risultati esteticamente migliori. Il pacchetto, ancora a livello sperimentale, non è però inserito in tutte le distribuzioni di LaTeX, e, anche quando è presente, non è detto che funzioni correttamente, in quanto richiede versioni aggiornate di altri pacchetti. Se disponibile e funzionante inserire il solito `\usepackage{xfrac}` nel preambolo e poi scrivere le frazioni con `$\sfrac{num}{den}$`.

8. Un'ultima osservazione, per i più raffinati, presa sempre da Beccari (1997). L'uso del prefisso "f" per indicare "femto" (10^{-15}), se usato davanti a lettere come "F" (Farad), o "W" (Watt) produce risultati esteticamente non perfetti: 3.5 fF, oppure 7.4 fW. Basta una piccola correzione (detta *italic correction*): `$3.5\unit{f\/F}$` oppure `$7.4\unit{f\/W}$` e si ottiene, rispettivamente, 3.5 fF e 7.4 fW.

9 Suggerimenti per ulteriori letture

Questo articolo ha uno scopo puramente introduttivo ed è ben lungi dall'essere esaustivo riguardo all'argomento della scrittura di testi scientifici.

Ulteriori approfondimenti si possono trarre dalla lettura dei testi seguenti:

— Lesina (1994): si tratta di uno dei manuali più completi, in italiano, per la redazione di documenti di ogni tipo, relazioni, articoli, manuali, tesi di laurea. Non specifico per testi scientifici, ma contenente anche un'ampia sezione sulle norme ISO per la matematica, la fisica, la chimica. In questa edizione la norma ISO utilizzata è la 31-1, ora sostituita dalla 80000-2: le differenze sono comunque trascurabili.

— Cevolani (2006): un articolo molto sintetico, ma esauriente ed estremamente utile, contenente le principali norme tipografiche della lingua italiana. Per tutte le regole viene mostrata l'applicazione in LaTeX, anche se la lettura è oltremodo utile agli utenti di qualsiasi altro programma di composizione del testo.

— Mori (2005): un articolo molto dettagliato contenente tutte le regole utili (o meglio indispensabili) per scrivere una tesi di laurea, con riferimento all'implementazione in LaTeX dei comandi e package necessari. Pur essendo orientato, come già detto, alla compilazione di tesi di laurea, contiene informazioni molto utili anche per altri lavori dello stesso tipo (ricerche, tesine, ecc.).

— Mori (2006): la corretta scrittura delle tabelle (oggetti che sono sempre più diffusi in tutti i manuali scientifici, e non solo) è un argomento pressochè sconosciuto ai più. In questo articolo sono riportate le regole fondamentali e la loro implementazione mediante LaTeX. Riporto qui, perchè mi paiono molto importanti, le regole di base:

   1. non usare *mai* linee verticali;
   2. evitare di usare linee doppie per separare le righe;
   3. non usare mai virgolette per ripetere il contenuto di celle;
   4. se si devono scrivere tabelle contenenti misure, inserire le unità di misura nell'intestazione della tabella e non nel corpo.

   Credo sia sufficiente sfogliare un qualunque testo di contenuto scientifico per verificare quanto la regola relativa alle linee verticali sia disattesa.

Riferimenti bibliografici

Beccari, Claudio (1997). Typesetting mathematics for science and technology according to ISO 31/XI. *TUGboat*, **18, N.1**, 39–48.

Cevolani, Gustavo (2006). Norme tipografiche per l'italiano in LaTeX. *ArsTeXnica*, **1**, 29–42.

Lesina, Roberto (1994). *Il nuovo manuale di stile*. Zanichelli, Bologna, 2ª edizione.

Mori, Lapo F. (2005). Scrivere la tesi di laurea con LaTeX 2ε. In *GuIt meeting 2005*, Pisa, GuIt Gruppo utilizzatori Italiani di TeX e LaTeX.

Mori, Lapo F. (2006). Tabelle sul LaTeX 2ε: pacchetti e metodi da utilizzare. *ArsTeXnica*, **2**, 31–47.

Pakin, Scott (2005). *The Comprehensive LaTeX Symbol List*. http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive/.

Wilson, Peter (2004). *The Memoir Class for Configurable Typesetting. User guide*. The Herries Press, Normandy Park, WA, 6ª edizione.

Wolfram Research (2006). *History of MathML*. http://www.mathmlcentral.com/history.html.