Manuale utente per il pacchetto **`amsmath`** (versione 2.0)

American Mathematical Society

13/12/1999

Titolo originale: *User manual for the* `amsmath` *package (version 2.0)*

Traduzione:

Giulio Agostini, Giuseppe Bilotta, Flavio Casadei Della Chiesa, Onofrio de Bari, Giacomo Delre, Luca Ferrante, Tommaso Pecorella, Mileto Rigido, Roberto Zanasi.

Indice

Nota alla traduzione italiana
Una copia di questo documento e altre traduzioni in italiano di manuali su LaTeX sono reperibili presso

- `http://guild.prato.linux.it`
- `ftp://lorien.prato.linux.it/pub/guild`
- `ftp://ftp.unina.it/pub/TeX/info/italian`

e su ogni sito CTAN, per esempio `ftp://ftp.tex.ac.uk/tex-archive/info/italian`.

Dal giugno 2003 è attivo il Gruppo Utilizzatori Italiani di TeX(GuIT), TeX user group ufficiale in Italia. GuIT è raggiungibile all'indirizzo web

`http://www.guit.sssup.it`

Non essendo più attivo il gruppo Gilda/Guild, potete rivolgervi al GuIT per ogni informazione riguardante TeX, LaTeX e la presente documentazione.

Onofrio de Bari (GuIT)

—1—

Introduzione

Il pacchetto `amsmath` è un pacchetto LaTeX che fornisce svariate estensioni per il miglioramento della struttura informativa e della stampa di documenti che contengono formule matematiche. I lettori che non conoscono LaTeX sono invitati a consultare [7]. Se si possiede una versione aggiornata di LaTeX, il pacchetto `amsmath` è normalmente incluso. Quando viene pubblicata una nuova versione del pacchetto `amsmath`, è possibile effettuare un aggiornamento attraverso `http://www.ams.org/tex/amsmath.html` o `ftp://ftp.ams.org/pub/tex/`.

Questo documento descrive le funzionalità del paccheto `amsmath` e spiega come dovrebbero essere usate. Esso copre inoltre alcuni pacchetti ausiliari:

`amsbsy`	`amstext`
`amscd`	`amsxtra`
`amsopn`	

Tutti questi hanno a che vedere con il contenuto di formule matematiche. Per informazioni su ulteriori simboli e *font* matematici, si veda [1] e `http://www.ams.org/tex/amsfonts.html`. Per la documentazione del pacchetto `amsthm` o delle classi AMS (`amsart`, `amsbook`, etc.) si veda [3] o [2] e `http://www.ams.org/tex/author-info.html`.

Se siete utenti di LaTeX da molto tempo e avete molta matematica nei vostri scritti, potreste trovare soluzioni a problemi familiari in questo elenco di funzionalità di `amsmath`:

- Un modo comodo per definire un nuovo comando 'nome di operatore', come `\sin` e `\lim`, con spazi appropriati ai lati e selezione automatica di stile e dimensioni corrette del *font* (anche quando usato in esponenti o deponenti).
- Diversi alternative all'ambiente `eqnarray` per rendere le diverse disposizioni delle equazioni più facili da scrivere.

- I numeri delle equazioni si spostano automaticamente in alto o in basso per evitare di sovrapporsi con l'equazione stessa (al contrario di `eqnarray`).
- Gli spazi attorno ai segni di uguaglianza sono gli stessi della normale spaziatura nell'ambiente `equation` (al contrario di `eqnarray`).
- Un modo per produrre deponenti a più linee come spesso è richiesto dai simboli di sommatoria e produttoria.
- Un modo semplice di numerare una determinata equazione con un riferimento diverso da quello fornito dalla numerazione automatica.
- Un modo semplice di produrre numerazioni subordinate per le equazioni, nella forma (1.3a) (1.3b) (1.3c), per un determinato insieme di equazioni.

Il pacchetto `amsmath` è distribuito insieme ad alcuni piccoli pacchetti ausiliari:

`amsmath` Il pacchetto principale, fornisce diverse funzionalità per equazioni in *display* e altri costrutti matematici.

`amstext` Fornisce il comando `\text` per sistemare un frammento di testo in un *display*.

`amsopn` Fornisce il comando `\DeclareMathOperator` per definire nuovi 'nomi di operatori' come `\sin` e `\lim`.

`amsbsy` Per compatibilità all'indietro questo pacchetto continua a esistere, ma in alternativa ad esso si consiglia l'uso del più recente pacchetto `bm` fornito a corredo di LaTeX.

`amscd` Fornisce un ambiente `CD` per semplici diagrammi commutativi (privi di frecce diagonali).

`amsxtra` Fornisce alcune cianfrusaglie come `\fracwithdelims` e `\accentedsymbol`, per compatibilità con documenti creati usando la versione 1.1.

Il pacchetto `amsmath` incorpora `amstext`, `amsopn`, e `amsbsy`. Le funzionalità di `amscd` e `amsxtra`, invece, sono disponibili solo invocando separatamente questi pacchetti.

—2—

Opzioni per il pacchetto `amsmath`

Il pacchetto `amsmath` ha le seguenti opzioni:

`centertags` (*default*) Centra verticalmente, rispetto all'altezza totale dell'equazione, la numerazione delle equazioni spezzate su più linee.

`tbtags` 'Top-or-bottom tags' (Etichette in cima o in fondo): Allinea la numerazione delle equazioni spezzate su più linee all'ultima (rispettivamente alla prima) linea, se i numeri stanno sulla destra (rispettivamente sulla sinistra).

`sumlimits` (*default*) Posiziona esponenti e deponenti dei simboli di sommatoria sopra e sotto, nelle equazioni in *display*. Questa opzione influenza anche altri simboli dello stesso tipo—$\prod$, $\coprod$, $\bigotimes$, $\bigoplus$, e così via—eccetto gli integrali (vedi sotto).

`nosumlimits` Posiziona gli esponenti e deponenti dei simboli simil-sommatoria sempre a fianco, anche nelle equazioni in *display*.

`intlimits` Come `sumlimits`, ma per i simboli di integrale.

`nointlimits` (*default*) Il contrario di `intlimits`.

`namelimits` (*default*) Come `sumlimits`, ma per certi 'nomi di operatori' come det, inf, lim, max, min, che tradizionalmente hanno deponenti posizionati sotto di essi all'interno di equazioni *display*.

`nonamelimits` Il contrario di `namelimits`.

Per usare una di queste opzioni del pacchetto bisogna mettere il nome dell'opzione nell'argomento opzionale del comando `\usepackage`—ad esempio, `\usepackage[intlimits]{amsmath}`.

Il pacchetto `amsmath` inoltre riconosce le seguenti opzioni che sono normalmente selezionate (implicitamente o esplicitamente) attraverso il comando `\documentclass`, e che pertanto non hanno bisogno di essere ripetute nell'elenco di opzioni del comando `\usepackage{amsmath}`.

`leqno` Posiziona i numeri di equazione sulla sinistra.

`reqno` Posiziona i numeri di equazione sulla destra.

`fleqn` Posiziona i numeri di equazione a una distanza prefissata dal margine sinistro piuttosto che centrata nella colonna di testo.

—3—

Equazioni in *display*

3.1 Introduzione

Il pacchetto `amsmath` fornisce un certo numero di nuove strutture per le equazioni in *display*, oltre a quelle fornite dal LaTeX di base; fra queste:

```
equation     equation*     align      align*
gather       gather*       flalign    flalign*
multline     multline*     alignat    alignat*
split
```

(Sebbene l'ambiente standard `eqnarray` rimanga disponibile, è opportuno usare `align` o `equation`+`split`, invece.)

Con l'eccezione di `split`, ogni ambiente ha sia una versione stellata sia una non stellata, dove la versione non stellata permette la numerazione automatica usando il contatore LaTeX `equation`. Si può sopprimere il numero in ogni singola linea premettendo un `\notag` al codice `\\`; lo si può anche scavalcare con un valore di propria scelta, usando il comando `\tag{`⟨*etich*⟩`}`, dove ⟨*etich*⟩ è un testo arbitrario, come `$*$` o `ii`, usato per "numerare" l'equazione. Si può anche usare il comando `\tag*`, che fa in modo che il testo fornito venga scritto letteralmente, senza aggiunta di parentesi. `\tag` e `\tag*` possono anche essere usati nelle versioni non numerate di tutte le strutture di allineamento di `amsmath`. Alcuni esempi dell'uso di `\tag` possono essere trovati nei file di esempio `testmath.tex` e `subeqn.tex` forniti con il pacchetto `amsmath`.

L'ambiente `split` è una speciale forma subordinata, da usare solo *all'interno* di altre strutture; non può essere usato in una `multline`.

Nelle strutture d'allineamento (`split`, `align` e varianti), i simboli di relazione hanno un `&` prima, ma non dopo—a differenza di `eqnarray`. Mettere un `&` dopo il simbolo di relazione interferirebbe con la spaziatura: è necessario metterlo prima.

3.2 Singole equazioni

L'ambiente `equation` viene usato per singole equazioni con numerazione automatica; l'ambiente `equation*` ha la stessa funzione, senza numerazione.[1]

3.3 Equazioni spezzate senza allineamento

L'ambiente `multline` è una variante di `equation`, usata per le equazioni che non entrano in un'unica riga. La prima riga di una `multline` sarà al margine sinistro, e l'ultima al margine destro, tranne per un rientro ambo i lati, di lunghezza `\multlinegap`; tutte le altre linee verranno centrate indipendentemente considerando la larghezza del *display* (a meno che non sia in funzione l'opzione `fleqn`).

Come `equation`, `multline` fornisce un'unico numero d'equazione (quindi, nessuna delle singole linee dovrebbe essere segnata con `\notag`). Il numero dell'equazione è posto all'ultima riga (opzione `reqno`) o sulla prima linea (opzione `leqno`); il centramento verticale (come per `split`) non è supportato in `multline`.

È possibile forzare una delle righe di centro a sinistra o a destra con i comandi `\shoveleft`, `\shoveright`; questi comandi prendono l'intera linea come argomento, fino al segno `\\` escluso; ad esempio

$$\begin{multline}
\framebox[.65\columnwidth]{A}\\
\framebox[.5\columnwidth]{B}\\
\shoveright{\framebox[.55\columnwidth]{C}}\\
\framebox[.65\columnwidth]{D}
\tag{3.10}
\end{multline}$$

```
\begin{multline}
\framebox[.65\columnwidth]{A}\\
\framebox[.5\columnwidth]{B}\\
\shoveright{\framebox[.55\columnwidth]{C}}\\
\framebox[.65\columnwidth]{D}
\end{multline}
```

Il valore di `\multlinegap` può essere cambiato con i soliti comandi LaTeX `\setlength` or `\addtolength`.

3.4 Equazioni spezzate con allineamento

Come `multline`, l'ambiente `split` è per *singole* equazioni troppo lunghe per entrare in una riga e che pertanto devono essere spezzate. A differenza di `multline`, però, l'ambiente `split` permette allineamento tra le linee, con l'uso di simboli `&` per segnare i punti di allineamento. A differenza di altre strutture di equazioni `amsmath`, l'ambiente `split` non produce numeri, poiché è progettato per essere usato *esclusivamente all'interno di qualche altra struttura per*

[1] LaTeX non fornisce un ambiente `equation*`, ma un ambiente con funzioni analoghe: `displaymath`.

equazioni in display, solitamente un ambiente `equation`, `align`, o `gather`, che fornisce la numerazione; ad esempio:

$$\begin{split}
H_c&=\frac{1}{2n} \sum^n_{l=0}(-1)^{l}(n-{l})^{p-2}
\sum_{l _1+\dots+ l _p=l}\prod^p_{i=1} \binom{n_i}{l _i}\\
&\quad\cdot[(n-l)-(n_i-l _i)]^{n_i-l _i}\cdot
\Bigl[(n-l)^2-\sum^p_{j=1}(n_i-l _i)^2\Bigr].
\end{split} \tag{3.11}$$

```
\begin{equation}\label{e:barwq}\begin{split}
H_c&=\frac{1}{2n} \sum^n_{l=0}(-1)^{l}(n-{l})^{p-2}
\sum_{l _1+\dots+ l _p=l}\prod^p_{i=1} \binom{n_i}{l _i}\\
&\quad\cdot[(n-l )-(n_i-l _i)]^{n_i-l _i}\cdot
\Bigl[(n-l )^2-\sum^p_{j=1}(n_i-l _i)^2\Bigr].
\end{split}\end{equation}
```

La struttura `split` dovrebbe costituire l'intero corpo della struttura racchiudente, tranne per comandi come `\label` che non producono testo visibile.

3.5 Gruppi di equazioni senza allineamento

L'ambiente `gather` viene usato per ragguppare equazioni consecutive quando non vi è necessità di allineamento; ogni equazione è centrata separatamente entro i margini (come in Tabella 3.1). Le equazioni in un ambiente `gather` sono separati da comandi `\bslash`. Ogni equazione `gather` può essere un blocco `\begin{split}` ... `\end{split}` —ad esempio:

```
\begin{gather}
  prima equazione\\
  \begin{split}
    seconda & equazione\\
           & su due linee
  \end{split}
  \\
  terza equazione
\end{gather}
```

3.6 Gruppi di equazioni con allineamento reciproco

L'ambiente `align` è usato per gruppi di due o più equazioni quando è richiesto allineamento reciproco; di solito vengono scelti i simboli di relazione per gli allineamenti (come in Tabella 3.1).

Per avere più colonne di equazioni affiancate, si possono usare simboli di "e" commerciale aggiuntivi per separare le colonne:

$$x=y \qquad X=Y \qquad a=b+c \tag{3.12}$$

$$x'=y' \qquad X'=Y' \qquad a'=b \tag{3.13}$$

$$x+x'=y+y' \qquad X+X'=Y+Y' \qquad a'b=c'b \tag{3.14}$$

```
\begin{align}
x&=y        & X&=Y        & a&=b+c\\
x'&=y'      & X'&=Y'      & a'&=b\\
x+x'&=y+y'  & X+X'&=Y+Y'  & a'b&=c'b
\end{align}
```

Annotazioni linea-per-linea sulle equazioni possono essere ottenute con un opportuno uso di `\text` in un ambiente `align`:

$$
\begin{align}
x & = y_1 - y_2 + y_3 - y_5 + y_8 - \dots && \text{per (3.21)} \tag{3.15}\\
& = y' \circ y^* && \text{per (4.1)} \tag{3.16}\\
& = y(0) y' && \text{per l'Assioma 1.} \tag{3.17}
\end{align}
$$

```
\begin{align}
x& = y_1-y_2+y_3-y_5+y_8-\dots
                    && \text{per \eqref{eq:C}}\\
 & = y'\circ y^*    && \text{per \eqref{eq:D}}\\
 & = y(0) y'        && \text {per l'Assioma 1.}
\end{align}
```

Una variante, l'ambiente `alignat`, permette di specificare manualmente lo spazio orizzontale fra le equazioni; questo ambiente ha un argomento obbligatorio, il numero di "colonne di equazioni": si contano il numero di `&` in una riga, si aggiunge 1 e si divide per 2.

$$
\begin{alignat}{2}
x & = y_1 - y_2 + y_3 - y_5 + y_8 - \dots &\quad& \text{per (3.21)} \tag{3.18}\\
& = y' \circ y^* && \text{per (4.1)} \tag{3.19}\\
& = y(0) y' && \text{per l'Assioma 1.} \tag{3.20}
\end{alignat}
$$

```
\begin{alignat}{2}
x& = y_1-y_2+y_3-y_5+y_8-\dots
                  &\quad& \text{per \eqref{eq:C}}\\
 & = y'\circ y^*  && \text{per \eqref{eq:D}}\\
 & = y(0) y'      && \text {per l'Assioma 1.}
\end{alignat}
```

3.7 Blocchi per costrutti allineati

Come `equation`, gli ambienti a equazioni multiple `gather`, `align` e `alignat` sono progettati per produrre strutture aventi lunghezza complessiva pari alla lunghezza di una riga; questo implica, ad esempio, che non è facile aggiungere parentesi attorno alle strutture; vengono quindi fornite le varianti `gathered`, `aligned` e `alignedat`, la cui lunghezza totale è pari alla reale lunghezza dei contenuti; possono quindi essere usate come componenti di un'espressione più complessa; ad esempio,

$$
\left.\begin{aligned}
B' &= -\partial \times E,\\
E' &= \partial \times B - 4\pi j,
\end{aligned}
\right\}
\qquad \text{equazioni di Maxwell}
$$

```
\begin{equation*}
\left.\begin{aligned}
  B'&=-\partial\times E,\\
  E'&=\partial\times B - 4\pi j,
\end{aligned}
\right\}
\qquad \text{equazioni di Maxwell}
\end{equation*}
```

Come l'ambiente `array`, le varianti `-ed` possono accettare un argomento facoltativo `[t]` o `[b]` per specificare il posizionamento verticale.

Costrutti di tipo "casi" come il seguente sono comuni in matematica:

$$P_{r-j} = \begin{cases} 0 & \text{se } r-j \text{ è dispari,} \\ r!\,(-1)^{(r-j)/2} & \text{se } r-j \text{ è pari.} \end{cases} \tag{3.21}$$

e nel pacchetto `amsmath` c'è un ambiente `cases` per facilitarne la scrittura:

```
P_{r-j}=
  \begin{cases}
    0&  \text{se $r-j$ \`e dispari},\\
    r!\,(-1)^{(r-j)/2}&  \text{se $r-j$ \`e pari}.
  \end{cases}
```

Osservare l'uso di `\text` (cfr. §6) e della matematica annidata nella precedente formula.

3.8 Correggere il posizionamento dei tag

Posizionare i numeri delle equazioni in blocchi multilinea può essere un problema piuttosto complesso; gli ambienti del pacchetto `amsmath` fanno il possibile per evitare di sovrascrivere le equazioni con il numero, eventualmente spostando il numero più in alto o più in basso su una riga diversa; le difficoltà nel calcolo preciso del profilo di un'equazione possono talvolta risultare in spostamenti inopportuni dei numeri: si può allora usare il comando `\raisetag`, fornito proprio per regolare manualmente la posizione verticale del numero dell'equazione attiva, se è stato spostato dalla sua posizione normale: per spostare ad esempio un particolare numero in alto di sei punti, si scrive `\raisetag{6pt}`; questo tipo di correzione è un lavoro di precisione come le interruzioni di riga o di pagina, e andrebbe quindi lasciato fino a quando il documento non sia ormai quasi completo, poiché si rischierebbe altrimenti di dover disfare e rifare una correzione più volte, per tenersi al passo con i cambiamenti del contenuto del documento.

3.9 Spaziatura verticale e interruzioni di pagina in *display* su più linee

Come nel LaTeX, si può usare il comando `\\[`⟨*dimensione*⟩`]` per ottenere spazi verticale aggiuntivi in tutti gli ambienti di equazioni a blocchi del pacchetto `amsmath`. Quando si usa il pacchetto `amsmath`, le interruzioni di pagina tra le righe delle equazioni sono normalmente impedite; la filosofia di ciò è che le interruzioni di pagina in questo tipo di materiale dovrebbero essere scelto dall'autore nei vari casi; per ottenere un'interruzione di pagina in una particolare equazione in *display*, si può usare il comando `\displaybreak`; il luogo migliore dove posizionare un `\displaybreak` è immediatamente prima del `\\` dove si vuole che abbia effetto; come il comando LaTeX `\pagebreak`, `\displaybreak` accetta un argomento opzionale, tra 0 e 4, per indicare la opportunità dell'interruzione. `\displaybreak[0]` significa "è possibile interrompere qui", senza incoraggiare l'interruzione; `\displaybreak` senza argomento equivale a `\displaybreak[4]` e forza l'interruzione.

Se si preferisce permettere le interruzioni di pagina dove capita, anche in mezzo a una equazione su più linee, si può usare `\allowdisplaybreaks[1]` nel preambolo del documento. Un argomento 1–4 può essere usato per un controllo più fine: `[1]` permette le interruzioni, evitandole tuttavia il più possibile; valori 2,3,4 indicano una permissività maggiore. Quando le interruzioni sono abilitate con `\allowdisplaybreaks`, il comando `\\*` può essere usato, come al solito, per impedire un'interruzione di pagina a una ben precisa riga.

Nota: alcuni ambienti di equazioni racchiudono il loro contenuto in una scatola indistruttibile, con la conseguenza che né `\displaybreak`, né `\allowdisplaybreaks` avranno effetto su di loro; tra questi ambienti vi sono `split`, `aligned`, `gathered` e `alignedat`.

3.10 Interrompere i *display*

Il comando `\intertext` può essere usato per una breve inserzione di una o due righe di testo in un *display* su più righe (cfr. il comando `\text` in §6): la sua caratteristica principale è il mantenimento dell'allineamento, cosa che non avverrebbe se si terminasse il blocco per ricominciarlo più avanti. `\intertext` può comparire solo dopo un comando `\\` o `\\*`. Notare la posizione della parola "e" in questo esempio.

$$A_1 = N_0(\lambda;\Omega') - \phi(\lambda;\Omega'), \tag{3.22}$$

$$A_2 = \phi(\lambda;\Omega') - \phi(\lambda;\Omega), \tag{3.23}$$

e

$$A_3 = \mathcal{N}(\lambda;\omega). \tag{3.24}$$

```
\begin{align}
A_1&=N_0(\lambda;\Omega')-\phi(\lambda;\Omega'),\\
A_2&=\phi(\lambda;\Omega')-\phi(\lambda;\Omega),\\
\intertext{e}
A_3&=\mathcal{N}(\lambda;\omega).
\end{align}
```

3.11 Numerazione delle equazioni

3.11.1 Gerarchia della numerazione

Con il LaTeX se si vogliono numerare le equazioni secondo le sezioni—cioè, con numeri di equazione tipo (1.1), (1.2), ..., (2.1), (2.2), ..., nelle sezioni 1, 2, e così via—bisognava ridefinire `\theequation` come suggerito nel manuale del LaTeX [7, §6.3, §C.8.4]:

```
\renewcommand{\theequation}{\thesection.\arabic{equation}}
```

Ciò funziona piuttosto bene, tranne per il fatto che il contatore delle equazioni non viene reimpostato a zero all'inizio di un nuovo capitolo o sezione, a meno di non farlo manualmente con `\setcounter`; per facilitare il procedimento, il pacchetto `amsmath` fornisce il comando `\numberwithin`. Per legare la numerazione delle equazioni alla numerazione delle sezioni, con reimpostazione automatica dei contatori, si può usare

```
\numberwithin{equation}{section}
```

Come suggerito dal nome, il comando `\numberwithin` può essere applicato a qualunque contatore, non solo al contatore `equation`.

3.11.2 Riferimenti incrociati ai numeri delle equazioni

Per facilitare i riferimenti incrociati alle equazioni, è stato creato il comando `\eqref`, che fornisce automaticamente le parentesi attorno al numero: così, mentre `\ref{abc}` produce 3.2, `\eqref{abc}` produce (3.2).

3.11.3 Numerazione subordinata

Il pacchetto `amsmath` fornisce anche un ambiente `subequations` per facilitare la numerazione delle equazioni di un gruppo con uno schema subordinato; ad esempio,

```
\begin{subequations}
...
\end{subequations}
```

fa in modo che tutte le equazioni numerate in quella parte del documento vengano numerate con (4.9a) (4.9b) (4.9c) ..., se la precedente equazione aveva numero (4.8). Un comando `\label` subito dopo `\begin{subequations}` produrrà un `\ref` al numero genitore 4.9, non a 4.9a; i contatori usati dall'ambiente `subequations` sono `parentequation` e `equation`; `\addtocounter`, `\setcounter`, `\value` etc. possono essere applicati come al solito ai nomi di questi contatori; per ottenere qualcosa di diverso dalle lettere minuscole per i numeri delle subordinate, si usa il metodo standard LaTeX per cambiare lo stile di numerazione [7, §6.3, §C.8.4]. Ad esempio, ridefinendo `\theequation` come segue fornisce numeri romani.

```
\begin{subequations}
\renewcommand{\theequation}{\theparentequation \roman{equation}}
...
```

—4—

Varie funzionalità matematiche

4.1 Matrici

Il pacchetto `amsmath` fornisce qualche ambiente per le matrici oltre al fondamentale ambiente `array` del LaTeX. Gli ambienti `pmatrix`, `bmatrix`, `Bmatrix`, `vmatrix` e `Vmatrix` hanno come delimitatori rispettivamente $(\,)$, $[\,]$, $\{\,\}$, $|\,|$, $\|\,\|$; per coerenza con la nomenclatura viene fornito anche un ambiente `matrix` senza delimitatori. Questo può sembrare superfluo, vista la presenza dell'ambiente `array`, ma ciò non è vero; infatti tutti gli ambienti per matrici utilizzano una spaziatura orizzontale più economica di quella generosa messa a disposizione dall'ambiente `array`. Inoltre, diversamente dall'ambiente `array`, non si devono specificare i parametri relativi alle colonne in nessuno degli ambienti per matrici; di *default* si possono avere fino a 10 colonne centrate.[2] (Per ottenere l'allineamento a destra o a sinistra in una colonna, oppure per qualsiasi altro formato speciale, è necessario utilizzare `array`)

Per ottenere una piccola matrice adatta al testo, è disponibile l'ambiente `smallmatrix` (es: $\bigl(\begin{smallmatrix} a & b \\ c & d \end{smallmatrix}\bigr)$) che è più adatta di qualsiasi altra matrice a entrare in

[2]In dettaglio: Il massimo numero di colonne in una matrice è indicato dal contatore `MaxMatrixCols` (valore normale=10), che si può cambiare con i comandi LaTeX `\setcounter` o `\addcounter`.

una riga di testo. Devono essere comunque forniti i delimitatori: non ci sono le versioni `p`,`b`,`B`,`v`,`V` di `smallmatrix`. L'esempio qua sopra è stato prodotto da

```
\bigl( \begin{smallmatrix}
  a&b\\ c&d
\end{smallmatrix} \bigr)
```

`\hdotsfor{`⟨*numero*⟩`}` produce una riga di punti in una matrice larga tante colonne quanto il numero passato come argomento. Per esempio,

$$\begin{matrix} a&b&c&d\\ e&\hdotsfor{3} \end{matrix}$$

```
\begin{matrix} a&b&c&d\\
e&\hdotsfor{3} \end{matrix}
```

La spaziatura dei punti può essere variata con l'utilizzo di un opzione tra parentesi quadre, ad esempio, `\hdotsfor[1.5]{3}`. Il numero racchiuso dalle parentesi funge da moltiplicatore (il valore normale è 1.0)

$$\begin{pmatrix} D_1t&-a_{12}t_2&\dots&-a_{1n}t_n\\ -a_{21}t_1&D_2t&\dots&-a_{2n}t_n\\ \hdotsfor[2]{4}\\ -a_{n1}t_1&-a_{n2}t_2&\dots&D_nt\end{pmatrix}, \tag{4.1}$$

```
\begin{pmatrix} D_1t&-a_{12}t_2&\dots&-a_{1n}t_n\\
-a_{21}t_1&D_2t&\dots&-a_{2n}t_n\\
\hdotsfor[2]{4}\\
-a_{n1}t_1&-a_{n2}t_2&\dots&D_nt\end{pmatrix}
```

4.2 Comandi per la spaziatura matematica

Il pacchetto `amsmath` estende l'insieme dei comandi di spaziatura come mostrato sotto. Sia la forma intera che quella contratta di questi comandi sono robuste e possono essere utilizzate anche al di fuori dell'ambiente matematico.

Abbrev.	Forma intera	Esempio	Abbrev.	Forma intera	Esempio
	no space	$\Rightarrow\Leftarrow$		no space	$\Rightarrow\Leftarrow$
`\,`	`\thinspace`	$\Rightarrow\,\Leftarrow$	`\!`	`\negthinspace`	$\Rightarrow\!\Leftarrow$
`\:`	`\medspace`	$\Rightarrow\:\Leftarrow$		`\negmedspace`	$\Rightarrow\negmedspace\Leftarrow$
`\;`	`\thickspace`	$\Rightarrow\;\Leftarrow$		`\negthickspace`	$\Rightarrow\negthickspace\Leftarrow$
	`\quad`	$\Rightarrow\quad\Leftarrow$			
	`\qquad`	$\Rightarrow\qquad\Leftarrow$			

Per il maggior controllo possibile sulla spaziatura matematica è possibile utilizzare `\mspace` e le 'unità matematiche'; un'unità matematica o `mu` è uguale a 1/18esimo. Per avere un `\quad` negativo si deve scrivere `\mspace{-18.0mu}`.

4.3 Punti

Non esiste un consenso generale per quanto riguarda il piazzamento dei punti ellittici (a mezza riga o in fondo della riga) in vari contesti. La cosa può quindi essere considerata una questione di gusto. Utilizzando i comandi orientati verso la semantica

- `\dotsc` per "punti con virgole"
- `\dotsb` per "punti con operazioni/relazioni binarie"
- `\dotsm` per "punti con moltiplicazioni"

- `\dotsi` per “punti con integrali”
- `\dotso` per “altri tipi” (nessuno dei precedenti)

invece di `\ldots` e `\cdots`, è possibile adattare a varie convenzioni un documento “al volo”, nel caso che (per esempio) dovendo pubblicare tale documento, l’editore insista nel seguire le tradizioni della casa. Il trattamento predefinito a seconda delle situazioni segue le convenzioni dell’American Mathematical Society:

```
Abbiamo quindi la serie $A_1, A_2,
\dotsc$, la somma di regioni $A_1
+A_2 +\dotsb $, il prodotto
ortogonale $A_1 A_2 \dotsm $, e
l'integrale infinito
\[\int_{A_1}\int_{A_2}\dotsi.\]
```

Abbiamo quindi la serie $A_1, A_2, \dotsc$, la somma di regioni $A_1 + A_2 + \dotsb$, il prodotto ortogonale $A_1 A_2 \dotsm$, e l’integrale infinito

$$\int_{A_1}\int_{A_2}\dotsi.$$

4.4 Trattini senza interruzioni

Viene fornito il comando `\nobreakdash` per eliminare la possibilità che avvenga un’interruzione di linea dopo un trattino. Ad esempio scrivendo ‘pagine 1–9’ come `pagine 1\nobreakdash 9` non occorrerà mai un’interruzione di linea tra il trattino e il 9. È possibile utilizzare `\nobreakdash` anche per prevenire sillabazioni indesiderate in combinazioni tipo `$p$-adico`. Per un utilizzo frequente è consigliato fare delle abbreviazioni; ad esempio

```
\newcommand{\p}{$p$\nobreakdash}% per "\p-adico"
\newcommand{\Ndash}{\nobreakdash--}% per "pagine 1\Ndash 9"
%    Per "\n dimensionale" ("n-dimensionale"):
\newcommand{\n}[1]{$n$\nobreakdash-\hspace{0pt}}
```

L’ultimo esempio mostra come impedire un’interruzione di linea dopo il trattino ma permette la corretta sillabazione delle parole seguenti.(Basta aggiungere un spazio di dimensione zero dopo il trattino.)

4.5 Accenti in matematica

Nel LaTeX ordinario, il piazzamento del secondo accento negli accenti matematici doppi è spesso mediocre; con il pacchetto `amsmath` si migliora notevolmente il piazzamento del secondo accento: $\hat{\hat{A}}$ (`\hat{\hat{A}}`).

Sono disponibili i comandi `\dddot` e `\ddddot` per produrre accenti tripli e quadrupli in aggiunta a `\dot` e `\ddot` presenti nel LaTeX.

Per ottenere un carattere di tilde o di cappello come apice, si deve caricare il pacchetto `amsxtra` e utilizzare i comandi `\sphat` o `\sptilde`, l’utilizzo è `A\sphat` (notare l’assenza del carattere `^`). Per piazzare un simbolo arbitrario in posizione di accento matematico o per ottenere accenti come pedici, consultare il pacchetto `accents` di Javier Bezos.

4.6 Radici

Nel LaTeX ordinario il piazzamento degli indici delle radici a volte non è buono: $\sqrt[\beta]{k}$ (`\sqrt[\beta]{k}`), nel pacchetto `amsmath` i comandi `\leftroot` e `\uproot` permettono di aggiustare la posizione della radice:

```
\sqrt[\leftroot{-2}\uproot{2}\beta]{k}
```

muove la beta in alto e verso destra: $\sqrt[\beta]{k}$. L'argomento negativo di `\leftroot` muove β verso destra; le unità sono piccole, e quindi adatte per questo tipo di aggiustamenti.

4.7 Formule in riquadro

Il comando `\boxed` costruisce un riquadro attorno al suo argomento, come `\fbox`, eccetto che i contenuti dei riquadri sono in modo matematico:

$$\boxed{\eta \leq C(\delta(\eta) + \Lambda_M(0,\delta))} \tag{4.2}$$

```
\boxed{\eta \leq C(\delta(\eta) +\Lambda_M(0,\delta))}
```

4.8 Frecce in alto e in basso

Il LaTeX di base fornisce i comandi `\overrightarrow` e `\overleftarrow`; il pacchetto `amsmath` fornisce altri comandi per frecce in alto e in basso per estendere l'insieme di base:

```
\overleftarrow        \underleftarrow
\overrightarrow       \underrightarrow
\overleftrightarrow   \underleftrightarrow
```

4.9 Frecce estendibili

`\xleftarrow` e `\xrightarrow` producono frecce che si estendono automaticamente per accomodare grandezze inusuali di apici e pedici. Questi comandi prendono un argomento facoltativo (il pedice) e un argomento obbligatorio (l'apice, possibilmente anche vuoto):

$$A \xleftarrow{n+\mu-1} B \xrightarrow[T]{n\pm i-1} C \tag{4.3}$$

```
\xleftarrow{n+\mu-1}\quad \xrightarrow[T]{n\pm i-1}
```

4.10 Attaccare simboli ad altri simboli

LaTeX fornisce `\stackrel` per piazzare un apice sopra una relazione binaria. Nel pacchetto `amsmath` ci sono comandi più generali, `\overset` e `\underset` che possono essere utilizzati per piazzare un simbolo sopra o sotto un altro simbolo, ogni qualvolta che si trova una relazione binaria o qualcos'altro. L'input `\overset{*}{X}` piazza un $*$ della dimensione di un apice sopra la X: $\overset{*}{X}$; `\underset` è l'analogo per aggiungere un simbolo in basso. Controllare anche la descrizione di `\sideset` in §7.2.

4.11 Frazioni e costrutti correlati

4.11.1 I comandi `\frac`, `\dfrac`, e `\tfrac`

Il comando `\frac`, che fa parte dell'insieme dei comandi dei base del LaTeX, prende due argomenti—numeratore e denominatore—e compone questi nella classica forma di una frazione. Il pacchetto `amsmath` fornisce anche `\dfrac` e `\tfrac` come convenienti abbreviazioni per `{\displaystyle\frac ... }` e `{\textstyle\frac ... }`.

$$\frac{1}{k}\log_2 c(f)\;\tfrac{1}{k}\log_2 c(f)\;\sqrt{\frac{1}{k}\log_2 c(f)}\;\sqrt{\dfrac{1}{k}\log_2 c(f)} \tag{4.4}$$

```
\begin{equation}
\frac{1}{k}\log_2 c(f)\;\tfrac{1}{k}\log_2 c(f)\;
\sqrt{\frac{1}{k}\log_2 c(f)}\;\sqrt{\dfrac{1}{k}\log_2 c(f)}
\end{equation}
```

4.11.2 I comandi `\binom`, `\dbinom`, e `\tbinom`

Per espressioni binomiali tipo $\binom{n}{k}$ `amsmath` fornisce `\binom`, `\dbinom` e `\tbinom`:

$$2^k-\binom{k}{1}2^{k-1}+\binom{k}{2}2^{k-2} \tag{4.5}$$

```
2^k-\binom{k}{1}2^{k-1}+\binom{k}{2}2^{k-2}
```

4.11.3 Il comando `\genfrac`

Le capacità di `\frac`, `\binom`, e delle loro varianti sono sintetizzate dal comando generale `\genfrac`, che richiede sei argomenti. Gli ultimi due corrispondono al numeratore e denominatore di `\frac`, i primi due sono delimitatori opzionali (come visto in `\binom`); il terzo riguarda lo spessore della linea (`\binom` utilizza questo per impostare lo spessore della linea di frazione a 0 —cioè invisibile) e il quarto argomento cambia lo stile matematico: valori interi tra 0 e 3 selezionano rispettivamente `\displaystyle`, `\textstyle`, `\scriptstyle` e `\scriptscriptstyle`. Se il terzo argomento viene lasciato vuoto, lo spessore della linea viene impostato per convenzione a 'normale'.

> `\genfrac{`*delim-sx*`}{`*delim-dx*`}{`*spessore*`}{`*stile*`}{`*numeratore*`}`
> `{`*denominatore*`}`

Per completezza viene mostrato come `\frac`, `\tfrac` e `\binom` potrebbero essere definiti.

```
\newcommand{\frac}[2]{\genfrac{}{}{}{}{#1}{#2}}
\newcommand{\tfrac}[2]{\genfrac{}{}{}{1}{#1}{#2}}
\newcommand{\binom}[2]{\genfrac{(}{)}{0pt}{}{#1}{#2}}
```

Se si utilizza ripetutamente `\genfrac` in un documento per una particolare notazione, sarebbe di grande comodità per lo scrittore (e l'editore) definire un'abbreviazione significativa per questa notazione, come `\frac` e `\binom` illustrate sopra. I comandi primitivi generali per le frazioni `\over`, `\overwithdelims`, `\atop`, `\atopwithdelims`, `\above` e `\abovewithdelims` producono messaggi di avvertimento se utilizzati in congiunzione con `amsmath`, per ragioni discusse in `technote.tex`.

4.12 Frazioni continue

La frazione continua

$$\cfrac{1}{\sqrt{2}+\cfrac{1}{\sqrt{2}+\cfrac{1}{\sqrt{2}+\cdots}}} \tag{4.6}$$

si ottiene digitando

```
\cfrac{1}{\sqrt{2}+
 \cfrac{1}{\sqrt{2}+
  \cfrac{1}{\sqrt{2}+\dotsb
}}}
```

Questo produce un risultato visivamente migliore di quello ottenuto con l'utilizzo prolungato di `\frac`. Il piazzamento a destra o a sinistra di qualsiasi dei numeratori è ottenuto utilizzando `\cfrac[l]` o `\cfrac[r]` invece di `\cfrac`.

4.13 Opzioni smash

Il comando `\smash` viene utilizzato per comporre una sottoformula con effettiva larghezza e profondità zero; questo a volte rimane utile dovendo aggiustare la posizione della sottoformula rispetto ai simboli adiacenti. Con il pacchetto `amsmath`, `\smash` ha argomenti opzionali `t` e `b`, perché occasionalmente è vantaggioso essere capaci di "appiattire" solo l'altezza o la profondità, conservando l'altra. Ad esempio, quando simboli di radicali sono posizionati o dimensionati in modo diverso a causa delle differenze di altezza e larghezza dei loro contenuti, `\smash` può essere applicato per rendere il tutto più consistente. Confrontare $\sqrt{x}+\sqrt{y}+\sqrt{z}$ con $\sqrt{x}+\sqrt{\smash[b]{y}}+\sqrt{z}$, dove l'ultimo è stato prodotto con `$\sqrt{x} + \sqrt{\smash[b]{y}} + \sqrt{z}$`.

4.14 Delimitatori

4.14.1 Dimensione dei delimitatori

Il dimensionamento automatico dei delimitatori fatto da `\left` e `\right` ha due limitazioni: innanzi tutto, viene applicato meccanicamente per produrre delimitatori abbastanza grandi da ricoprire il più grande oggetto contenuto in essi, e inoltre, l'intervallo delle dimensioni non è neanche approssimativamente continuo, ma ha dei salti abbastanza grandi. Questo significa che un frammemto matematico infinitesimamente troppo grande per una data grandezza del delimitatore prenderà la misura successiva, un salto di 3pt o simile in un testo a grandezza normale. Ci sono due o tre situazioni dove la grandezza del delimitatore viene comunemente aggiustata, utilizzando un insieme di comandi che contengono 'big' nei loro nomi.

Dim. del delimitatore	dim. del testo	`\left` `\right`	`\bigl` `\bigr`	`\Bigl` `\Bigr`	`\biggl` `\biggr`	`\Biggl` `\Biggr`
Risultato	$(b)(\frac{c}{d})$	$\left(b\right)\left(\frac{c}{d}\right)$	$\bigl(b\bigr)\bigl(\frac{c}{d}\bigr)$	$\Bigl(b\Bigr)\Bigl(\frac{c}{d}\Bigr)$	$\biggl(b\biggr)\biggl(\frac{c}{d}\biggr)$	$\Biggl(b\Biggr)\Biggl(\frac{c}{d}\Biggr)$

Il primo tipo di situazione è un operatore cumulativo con limiti sopra e sotto. Con `\left` e `\right` i delimitatori di solito diventano più larghi del necessario, e utilizzando invece le dimensioni `Big` o `bigg` si ottengono risultati migliori.

$$\left[\sum_i a_i\left\lvert\sum_j x_{ij}\right\rvert^p\right]^{1/p} \quad \text{contro} \quad \biggl[\sum_i a_i\Bigl\lvert\sum_j x_{ij}\Bigr\rvert^p\biggr]^{1/p}$$

```
\biggl[\sum_i a_i\Bigl\lvert\sum_j x_{ij}\Bigr\rvert^p\biggr]^{1/p}
```

Il secondo tipo di situazione è un ammasso di coppie di delimitatori dove `\left` e `\right` rendono le loro grandezze uguali (dato che questo risulta adeguato per racchiudere tutto il materiale) ma l'effetto desiderato è quello di avere alcuni delimitatori con grandezza maggiore, per rendere l'annidamento più semplice da vedere.

$$\left((a_1 b_1) - (a_2 b_2)\right) \left((a_2 b_1) + (a_1 b_2)\right) \quad\text{contro}\quad \bigl((a_1 b_1) - (a_2 b_2)\bigr) \bigl((a_2 b_1) + (a_1 b_2)\bigr)$$

```
\left((a_1 b_1) - (a_2 b_2)\right)
\left((a_2 b_1) + (a_1 b_2)\right)
\quad\text{versus}\quad
\bigl((a_1 b_1) - (a_2 b_2)\bigr)
\bigl((a_2 b_1) + (a_1 b_2)\bigr)
```

Il terzo tipo di situazione è un oggetto di dimensione leggermente elevata nel testo libero, come $\left|\frac{b'}{d'}\right|$, dove i delimitatori prodotti da `\left` e `\right` causano un'eccessiva altezza della linea. In questo caso `\bigl` e `\bigr` possono essere utilizzati per produrre delimitatori che sono leggermente più grandi della dimensione di base, ma che comunque rientrano all'interno della normale spaziatura della linea: $\bigl|\frac{b'}{d'}\bigr|$. Nel LaTeX ordinario i delimitatori `\big`, `\bigg`, `\Big`, e `\Bigg` non sono scalati in modo opportuno per tutto il "range" delle dimensioni dei *font* LaTeX, con il pacchetto `amsmath` invece lo sono.

4.14.2 Notazioni per la barra verticale

Il pacchetto `amsmath` fornisce i comandi `\vert`, `\rvert`, `\lVert`, `\rVert` (confrontare `\langle` e `\rangle`) per indirizzare il problema del sovraccarico per il carattere di barra verticale `|`. Questo carattere viene utilizzato nei documenti LaTeX per una grande varietà di oggetti matematici: la relazione 'divide' in un' espressione della teoria dei numeri tipo $p|q$, oppure l'operazione di valore assoluto $|z|$, oppure la condizione 'tale che' nella notazione insiemistica, oppure la notazione 'valutato in' $f_\zeta(t)\bigr|_{t=0}$. La molteplicità degli utilizzi non è essa stessa un male, ciò che non va bene comunque è il fatto che non tutti questi vari oggetti ottengono lo stesso trattamento tipografico e che le complesse capcità discriminatorie di un lettore colto non possono essere replicate in un computer che deve elaborare documenti matematici. Si raccomanda quindi che ci sia una corrispondenza uno-a-uno in ogni documento tra il carattere di barra verticale `|` e una scelta notazione matematica, analogamente per il comando di doppia barra `\|`. Questo immediatamente esclude l'utilizzo di `|` e `\|` come delimitatori, dato che i delimitatori destri e sinistri hanno usi distinti, non correlati allo stesso modo con simboli adiacenti si raccomanda la pratica di definire nel preambolo del documento comandi adatti a ogni utilizzo di coppie di delimitatori con simboli di barre verticali:

```
\providecommand{\abs}[1]{\lvert#1\rvert}
\providecommand{\norm}[1]{\lVert#1\rVert}
```

al che il documento dovrebbe contenere `\abs{z}` per produrre $|z|$ e `\norm{v}` per produrre $\|v\|$.

—5—

Nomi per gli operatori

5.1 Come definire nuovi nomi di operatori

Le funzioni matematiche come log, sin, e lim sono per tradizione stampate in tondo per renderne più immediata la visibilità rispetto alle variabili matematiche di un carattere, che sono stampate in stile matematico corsivo. Le più comuni hanno nomi predefiniti, `\log`, `\sin`, `\lim`, e così via, ma se ne introducono continuamente di nuovi nelle pubblicazioni relative alla matematica, pertanto il pacchetto `amsmath` fornisce un metodo generale per definire nuovi 'nomi di operatori'. Per definire una funzione matematica `\xxx` che si presenti come `\sin`, si scriverà

```
\DeclareMathOperator{\xxx}{xxx}
```

Come conseguenza, l'utilizzo di `\xxx` produrrà xxx nel corrispondente *font* e automaticamente aggiungerà l'adeguata spaziatura su entrambi i lati quando necessario, in maniera tale da ottenere $A \operatorname{xxx} B$ invece di $A xxx B$. Nel secondo argomento di `\DeclareMathOperator` (il testo con il nome), è prevalente una modalità pseudo-testuale: il carattere di sillabazione `-` verrà stampato come un trattino di sillabazione piuttosto che come un segno meno e un asterisco `*` risulterà stampato come un asterisco in alto piuttosto che come un asterisco centrato di tipo matematico (confrontare $\operatorname{a-b*c}$ e $a-b*c$.); d'altra parte il testo contenente il nome è stampato in modalità matematica, ad es. in modo tale da poter ivi usare pedici e apici.

Se il nuovo operatore dovesse esser dotato di pedici e apici posizionati alla maniera dei 'limiti', al di sopra e al di sotto come per lim, sup, o max, si userà la forma `*` del comando `\DeclareMathOperator`:

```
\DeclareMathOperator*{\Lim}{Lim}
```

Fare inoltre riferimento alla trattazione del posizionamento dell'indice nel paragrafo 7.3.

I seguenti nomi di operatori sono predefiniti:

`\arccos`	$\arccos$	`\deg`	$\deg$	`\lg`	$\lg$	`\projlim`	$\projlim$
`\arcsin`	$\arcsin$	`\det`	$\det$	`\lim`	$\lim$	`\sec`	$\sec$
`\arctan`	$\arctan$	`\dim`	$\dim$	`\liminf`	$\liminf$	`\sin`	$\sin$
`\arg`	$\arg$	`\exp`	$\exp$	`\limsup`	$\limsup$	`\sinh`	$\sinh$
`\cos`	$\cos$	`\gcd`	$\gcd$	`\ln`	$\ln$	`\sup`	$\sup$
`\cosh`	$\cosh$	`\hom`	$\hom$	`\log`	$\log$	`\tan`	$\tan$
`\cot`	$\cot$	`\inf`	$\inf$	`\max`	$\max$	`\tanh`	$\tanh$
`\coth`	$\coth$	`\injlim`	$\injlim$	`\min`	$\min$		
`\csc`	$\csc$	`\ker`	$\ker$	`\Pr`	$\Pr$		

`\varlimsup`	$\varlimsup$	`\varinjlim`	$\varinjlim$
`\varliminf`	$\varliminf$	`\varprojlim`	$\varprojlim$

È inoltre disponibile un comando `\operatorname`, in modo tale che l'uso di

```
\operatorname{abc}
```

in una formula matematica equivalga all'uso di `\abc` definito da `\DeclareMathOperator`; questo può in certi casi essere utile per realizzare notazioni più complesse o per altri scopi. (Usare la variante `\operatorname*` per ottenere i limiti.)

5.2 `\mod` e i suoi affini

I comandi `\mod`, `\bmod`, `\pmod`, `\pod` sono forniti per affrontare le particolari convenzioni di spaziatura della notazione "mod". In LaTeX sono disponibili `\bmod` e `\pmod`, ma con il pacchetto `amsmath` la spaziatura di `\pmod` sarà regolata a un valore inferiore se viene usato in una formula in modalità *non-display*. `\mod` e `\pod` sono varianti di `\pmod` preferite da alcuni autori; `\mod` omette le parentesi, mentre `\pod` omette il "mod" e mantiene le parentesi.

$$\gcd(n,m\bmod n);\quad x\equiv y\pmod b;\quad x\equiv y\mod c;\quad x\equiv y\pod d \tag{5.1}$$

```
\gcd(n,m\bmod n);\quad x\equiv y\pmod b;
\quad x\equiv y\mod c;\quad x\equiv y\pod d
```

—6—

Il comando `\text`

Il principale utilizzo del comando `\text` consiste nello scrivere parole o frasi in un *display*. Il suo comportamento è molto simile al comando LaTeX `\mbox`, ma presenta un paio di vantaggi. Se si desidera inserire una parola o una frase in un deponente è leggermente più semplice digitare `..._{\text{parola o frase}}` piuttosto che il comando equivalente `\mbox`: `..._{\mbox{\scriptsize parola o frase}}`. L'altro vantaggio è nel suo nome, più descrittivo.

$$f_{[x_{i-1},x_i]} \text{ è monotona,}\quad i = 1,\dots,c+1 \tag{6.1}$$

```
f_{[x_{i-1},x_i]} \text{ \`e monotona,}
\quad i = 1,\dots,c+1
```

—7—

Integrali e sommatorie

7.1 Deponenti ed esponenti su più righe

Il comando `\substack` può essere usato per produrre un deponente o un esponente su più righe: per esempio

```
\sum_{\substack{
        0\le i\le m\\
        0<j<n}}
  P(i,j)
```

$$\sum_{\substack{0\le i\le m\\ 0<j<n}} P(i,j)$$

Una forma un po' più generalizzata è l'ambiente `subarray` che consente di specificare che ogni riga deve essere allineata a sinistra invece che centrata, come in questo caso:

```
\sum_{\begin{subarray}{l}
        i\in\Lambda\\ 0<j<n
     \end{subarray}}
 P(i,j)
```

$$\sum_{\begin{subarray}{l} i\in\Lambda\\ 0<j<n \end{subarray}} P(i,j)$$

7.2 Il comando `\sideset`

C'è anche un comando chiamato `\sideset`, per uno scopo abbastanza particolare: porre dei simboli agli angoli di deponente ed esponente di un simbolo operatorio di grandi dimensioni come $\sum$ o $\prod$. *Nota: questo comando non è pensato per essere applicato ad altro che a simboli tipo sommatoria.* L'esempio principale è il caso in cui si voglia porre un simbolo di primo su un simbolo di sommatoria. Se non ci sono estremi sopra o sotto la sommatoria, si può semplicemente usare `\nolimits`: ecco come appare `\sum\nolimits' E_n` in modo *display*:

$$\sum\nolimits' E_n \tag{7.1}$$

Se tuttavia si desidera non solo il segno di primo ma anche qualcosa sopra o sotto il simbolo di sommatoria, non è così facile—invero, senza `\sideset`, sarebbe proprio difficile. Con `\sideset`, si può scrivere

```
\sideset{}{'}
  \sum_{n<k,\;\text{$n$ odd}} nE_n
```

$$\sideset{}{'}\sum_{n<k,\;\text{n odd}} nE_n$$

La coppia di parentesi graffe vuote si spiega con il fatto che `\sideset` ha la possibilità di porre uno o più simboli aggiuntivi a ogni angolo di un simbolo operatorio di grandi dimensioni; per porre un asterisco in ciascun angolo di un simbolo di prodotto, si potrebbe scrivere

```
\sideset{_*^*}{_*^*}\prod
```

$$\sideset{_*^*}{_*^*}\prod$$

7.3 Posizionamento di deponenti ed estremi

Il tipo di posizionamento predefinito per i deponenti dipende dal simbolo base considerato. Per i simboli tipo sommatoria è usato il posizionamento 'displaylimits': quando un simbolo tipo sommatoria appare in una formula in *display*, deponente ed esponente sono posti nella posizione 'limits' sopra e sotto, ma in una formula nel testo sono invece posti a lato, per evitare l'antiestetico e sprecato allargamento della distanza dalle righe di testo adiacenti. L'impostazione predefinita per i simboli tipo integrale è avere deponenti ed esponenti sempre a lato, anche nelle formule in *display.* (Si veda la discussione su `intlimits` e opzioni correlate nella Sec. 2.)

I nomi di operatore, come sin o lim, possono avere il posizionamento 'displaylimits' o quello 'limits' a seconda di come sono stati definiti. Gli operatori più comuni sono definiti in base all'uso consueto in matematica.

I comandi `\limits` e `\nolimits` possono essere usati per modificare il normale comportamento di un simbolo base:

$$\sum\nolimits_X,\qquad \iint\limits_A,\qquad \varliminf\nolimits_{n\to\infty}$$

Per definire un comando i cui deponenti seguono lo stesso comportamento 'displaylimits' di `\sum`, si può aggiungere `\displaylimits` in coda alla definizione. Quando ci sono più istanze consecutive di `\limits`, `\nolimits`, o `\displaylimits`, l'ultima ha la priorità.

7.4 Simboli di integrale multiplo

`\iint`, `\iiint`, e `\iiiint` producono più simboli di integrale con la spaziatura tra di loro opportunamente corretta, sia in stile testo che *display*. `\idotsint` estende la stessa idea producendo due segni di integrale separati da tre punti.

$$\iint\limits_A f(x,y)\,dx\,dy \qquad \iiint\limits_A f(x,y,z)\,dx\,dy\,dz \tag{7.2}$$

$$\iiiint\limits_A f(w,x,y,z)\,dw\,dx\,dy\,dz \qquad \idotsint\limits_A f(x_1,\dots,x_k) \tag{7.3}$$

—8—

Diagrammi commutativi

Vari comandi, come quelli in $\mathcal{A}\kern-.1667em\lower.5ex\hbox{$\mathcal{M}$}\kern-.125em\mathcal{S}$-TeX, per disegnare i diagrammi commutativi sono disponibili separatamente nel pacchetto `amscd`. Per i diagrammi commutativi di una certa complessità, gli autori dovranno necessariamente considerare pacchetti più estesi come `kuvio` o XY-pic, ma per diagrammi semplici privi di frecce diagonali, i comandi dell'`amscd` potrebbero rivelarsi più convenienti. Di seguito vi è un esempio.

$$\begin{CD}
S^{{\mathcal{W}}_\Lambda}\otimes T @>j>> T\\
@VVV @VV{\operatorname{End} P}V\\
(S\otimes T)/I @= (Z\otimes T)/J
\end{CD}$$

```
\begin{CD}
S^{{\mathcal{W}}_\Lambda}\otimes T   @>j>>   T\\
@VVV                                  @VV{\End P}V\\
(S\otimes T)/I                @=      (Z\otimes T)/J
\end{CD}
```

Nell'ambiente `CD`, i comandi `@>>>`, `@<<<`, `@VVV` e `@AAA` disegnano, rispettivamente, le frecce a destra, a sinistra, verso il basso e verso l'alto. Per quanto riguarda le frecce orizzontali, il contenuto tra il primo e il secondo simbolo `>` oppure `<` sarà inserito a esponente sulla freccia, e il contenuto tra il secondo e il terzo simbolo sarà inserito a deponente sotto la freccia. Analogamente per le frecce verticali, il contenuto tra il primo e il secondo oppure tra il secondo e il terzo dei simboli `A` o `V` sarà inserito a "margine" sinistro o destro della freccia. I comandi `@=` e `@|` tracciano rispettivamente una doppia linea orizzontale e una verticale. Il comando `@.` equivale a una "freccia nulla" e può essere usato al posto di una freccia visibile per espandere, dove sia necessario, una matrice.

—9—

Usare *font* matematici

9.1 Introduzione

Per informazioni più complete riguardo l'uso dei *font* in LaTeX, consultate la guida ai *font* del LaTeX (`fntguide.tex`) o il libro *The LaTeX Companion* [4]. L'insieme di base dei comandi per usare *font* matematici nel LaTeX è costituito da `\mathbf`, `\mathrm`, `\mathcal`, `\mathsf`, `\mathtt` e `\mathit`. Comandi aggiuntivi per *font* matematici come `\mathbb` per il *blackboard-bold*, `\mathfrak` per il Fraktur e `\mathscr` per l'Euler script sono disponibili attraverso i pacchetti `amsfonts` e `euscript` (distribuiti separatamente).

9.2 Uso consigliato per i comandi dei *font* matematici

Se ci si trova a usare frequentemente comandi per *font* matematici nei propri documenti, si potrebbero voler usare nomi più brevi, come `\mb` al posto di `\mathbf`. Ovviamente non c'è nulla che impedisca di farsi da soli tali abbreviazioni, usando i comandi `\newcommand` appropriati. D'altro canto, per il LaTeX, offrire comandi più brevi sarebbe addirittura un disservizio per gli autori, poiché renderebbe meno ovvia un'alternativa molto migliore: definire nomi di comandi personalizzati che si riferiscano ai nomi degli oggetti matematici che a loro competono, piuttosto che ai nomi dei *font* che sono usati per distinguere tali oggetti. Per esempio, se si usa il grassetto per indicare i vettori, alla lunga sarebbe meglio definire un comando 'vector' al posto di un 'math-bold':

```
\newcommand{\vect}[1]{\mathbf{#1}}
```

si può scrivere `\vect{a} + \vect{b}` per avere $\mathbf{a} + \mathbf{b}$. Se, mesi dopo aver cominciato il lavoro, si decide di usare il grassetto per qualche altro scopo e di indicare i vettori con una freccina sopra, si può fare il tutto semplicemente cambiando la definizione di `\vect`; altrimenti si sarebbero dovute rimpiazzare tutte le occorrenze di `\mathbf` nel documento, eventualmente persino controllandole una a una per vedere se si riferivano effettivamente a un vettore.

Può essere utile anche assegnare nomi di comandi distinti per differenti lettere dell'alfabeto di un particolare *font*:

```
\DeclareSymbolFont{AMSb}{U}{msb}{m}{n}% oppure si usi il pacchetto amsfonts
\DeclareMathSymbol{\C}{\mathalpha}{AMSb}{"43}
\DeclareMathSymbol{\R}{\mathalpha}{AMSb}{"52}
```

Queste righe definirebbero i comandi `\C` e `\R` in modo che producano le lettere *blackboard-bold* del *font* di simboli matematici 'AMSb'. Se nel proprio documento si fa spesso riferimento ai numeri reali o a quelli complessi, si può preferire questo metodo a quello di definire, per esempio, un comando `\field` e scrivere `\field{C}` e `\field{R}`, ma per ottenere la massima flessibilità e il massimo controllo sarebbe opportuno definire tale comando e poi definire `\C` e `\R` in funzione di quello:

```
\usepackage{amsfonts}% per disporre dell'alfabeto \mathbb
\newcommand{\field}[1]{\mathbb{#1}}
\newcommand{\C}{\field{C}}
\newcommand{\R}{\field{R}}
```

9.3 Simboli matematici in grassetto

Il comando `\mathbf` è usato comunemente per ottenere lettere latine grassette in modo matematico, ma per la maggior parte degli altri tipi di simboli matematici non ha effetto, o i suoi effetti dipendono in maniera non prevedibile dalla serie di *font* matematici in uso. Per esempio, scrivendo

```
\Delta \mathbf{\Delta}\mathbf{+}\delta \mathbf{\delta}
```

si ottiene $\Delta\mathbf{\Delta}+\delta\delta$; il comando `\mathbf` non ha cambiato il segno più e il delta minuscolo.

Per questo motivo il pacchetto `amsmath` fornisce altri due comandi, `\boldsymbol` e `\pmb`, che possono essere usati con gli altri tipi di simboli matematici. `\boldsymbol` può essere usato per i simboli matematici sui quali non ha effetto il comando `\mathbf` se (e solo se) il *font* matematico in uso in quel momento dispone di una versione in grassetto di quel simbolo. `\pmb` può essere usato come ultima risorsa per qualsiasi simbolo matematico che non abbia una vera versione in grassetto all'interno del *font* matematico; “pmb” è l'abbreviazione di “poor man's bold” (grassetto dei poveri) e funziona stampando copie più copie dello stesso simbolo leggermente spostate le une dalle altre. Il risultato è di qualità inferiore, specialmente per quei simboli che contengono linee sottili. Quando si usa la famiglia standard di *font* matematici del LaTeX (il Computer Modern), gli unici simboli che potrebbero richiedere il `\pmb` sono quelli dei simboli operatori di grandi dimensioni, come `\sum`, i simboli di delimitatori estesi, o i simboli addizionali forniti dal pacchetto `amssymb` [1].

La formula seguente mostra alcuni dei possibili risultati:

```
A_\infty + \pi A_0
\sim \mathbf{A}_{\boldsymbol{\infty}} \boldsymbol{+}
  \boldsymbol{\pi} \mathbf{A}_{\boldsymbol{0}}
\sim\pmb{A}_{\pmb{\infty}} \pmb{+}\pmb{\pi} \pmb{A}_{\pmb{0}}
```

$$A_\infty + \pi A_0 \sim \mathbf{A}_{\boldsymbol{\infty}} \boldsymbol{+} \boldsymbol{\pi} \mathbf{A}_{\boldsymbol{0}} \sim \pmb{A}_{\pmb{\infty}} \pmb{+}\pmb{\pi} \pmb{A}_{\pmb{0}}$$

Se si vuole usare solo il comando `\boldsymbol` senza caricare tutto il pacchetto `amsmath`, si può usare il pacchetto `bm` (questo è un pacchetto standard del LaTeX, non fa parte di quelli AMS; se si ha una versione del LaTeX del 1997 o posteriore, probabilmente lo si ha già).

9.4 Lettere greche corsive

Per ottenere una versione corsiva delle lettere greche maiuscole, si possono usare i seguenti comandi:

`\varGamma`	$\varGamma$	`\varSigma`	$\varSigma$
`\varDelta`	$\varDelta$	`\varUpsilon`	$\varUpsilon$
`\varTheta`	$\varTheta$	`\varPhi`	$\varPhi$
`\varLambda`	$\varLambda$	`\varPsi`	$\varPsi$
`\varXi`	$\varXi$	`\varOmega`	$\varOmega$
`\varPi`	$\varPi$		

—10—

Messaggi di errore e problemi di output

10.1 Osservazioni di carattere generale

Questo è un supplemento al capitolo 8 del manuale del LaTeX [7] (prima edizione: capitolo 6). Per comodità del lettore, l'insieme dei messaggi d'errore discussi qui si sovrappone parzialmente con quello di [7], ma sia chiaro che qui non si intende dare una copertura esaustiva. I messaggi d'errore sono disposti in ordine alfabetico, senza badare a testo irrilevante quale `! LaTeX Error:` all'inizio del messaggio, e caratteri non alfabetici quali `\`. Dove vengono forniti esempi, vengono anche mostrati i messaggi d'aiuto che appaiono sullo schermo quando si risponde a un messagio d'errore digitando `h`.

C'è anche una sezione che discute qualche errore di output, per esempio in casi in cui il documento stampato ha qualcosa che non va, ma LaTeX non ha rilevato alcun errore.

10.2 Messaggi di errore

`\begin{split} won't work here.`
Esempio:

```
! Package amsmath Error: \begin{split} won't work here.
 ...

l.8 \begin{split}

? h
\Did you forget a preceding \begin{equation}?
If not, perhaps the 'aligned' environment is what you want.
?
```

Spiegazione: L'ambiente `split` non costruisce un'equazione in *display* a sé stante; deve essere usato all'interno di qualche altro ambiente quali `equation` o `gather`.

`Extra & on this line`
Esempio:

```
! Package amsmath Error: Extra & on this line.

See the amsmath package documentation for explanation.
Type  H <return>  for immediate help.
 ...

l.9 \end{alignat}

? h
\An extra & here is so disastrous that you should probably exit
 and fix things up.
?
```

Spiegazione: In una struttura `alignat` il numero di punti di allineamento su una linea è determinato dall'argomento numerico fornito dopo `\begin{alignat}`. Se in una linea si usano più punti di allineamento rispetto a quelli consentiti, LaTeX assume che sia stato dimenticato accidentalmente un comando di interruzione di riga `\\` e produce questo errore.

`Improper argument for math accent`
Esempio:

```
! Package amsmath Error: Improper argument for math accent:
(amsmath)                Extra braces must be added to
(amsmath)                prevent wrong output.

See the amsmath package documentation for explanation.
Type  H <return>  for immediate help.
 ...

l.415 \tilde k_{\lambda_j} = P_{\tilde \mathcal
                                               {M}}
?
```

Spiegazione: Argomenti complessi per tutti i comandi LaTeX dovrebbero venire racchiusi tra parentesi graffe. In questo esempio le graffe sono necessarie come mostrato:

```
... P_{\tilde{\mathcal{M}}}
```

`Font OMX/cmex/m/n/7=cmex7 not loadable ...`
Esempio:

```
! Font OMX/cmex/m/n/7=cmex7 not loadable: Metric (TFM) file not found.
<to be read again>
                   relax
l.8 $a
      b+b^2$
? h
I wasn’t able to read the size data for this font,
so I will ignore the font specification.
[Wizards can fix TFM files using TFtoPL/PLtoTF.]
You might try inserting a different font spec;
e.g., type ‘I\font<same font id>=<substitute font name>’.
?
```

Spiegazione: Certe dimensioni di alcuni *font* del Computer Modern che erano un tempo disponibili principalmente attraverso la raccolta AMSFonts sono considerate parte del LaTeX standard (giugno 1994): `cmex7`–`9`, `cmmib5`–`9`, e `cmbsy5`–`9`. Se queste dimensioni straordinarie mancano nel proprio sistema, bisognerebbe prima recuperarle dalla sogrente che ha fornito LaTeX. Altrimenti, si potrebbe provare a reperirle dalla CTAN (per esempio, sotto forma di sorgenti Metafont, directory `/tex-archive/fonts/latex/mf`, o in formato PostScript Type 1, directory `/tex-archive/fonts/cm/ps-type1/bakoma`).

Se il nome del *font* comincia per `cmex`, c’è un’opzione speciale `cmex10` per il pacchetto `amsmath` che fornisce una scappatoia temporanea. In altre parole, si cambi il comando `\usepackage` in

```
\usepackage[cmex10]{amsmath}
```

Questo forzerà l'uso della dimensione di 10 punti del *font* `cmex` in ogni caso. A seconda del contenuto del documento, questo potrebbe essere adeguato.

`Math formula deleted: Insufficient extension fonts`
Esempio:

```
! Math formula deleted: Insufficient extension fonts.
l.8 $ab+b^2$

?
```

Spiegazione: Solitamente questo è preceduto da un errore del tipo `Font ... not loadable`; si veda (sopra) la descrizione di quell'errore per risolvere il problema.

`Missing number, treated as zero`
Esempio:

```
! Missing number, treated as zero.
<to be read again>
                   a
l.100 \end{alignat}

? h
A number should have been here; I inserted `0'.
(If you can't figure out why I needed to see a number,
look up `weird error' in the index to The TeXbook.)

?
```

Spiegazione: Ci sono parecchie cause che possono provocare questo errore. Comunque, una possibilità che è rilevante per il pacchetto `amsmath` è che si è dimenticato di specificare l'argomento numerico di un ambiente `alignat`, come illustrato in questo esempio:

```
\begin{alignat}
 a&  =b&    c& =d\\
a'& =b'&   c'& =d'
\end{alignat}
```

dove la prima linea dovrebbe invece essere

```
\begin{alignat}{2}
```

Un'altra possibilità è che una aperta parentesi quadra `[` segua un comando di interruzione di linea `\\` in un costrutto multilinea come `array`, `tabular`, o `eqnarray`. Questo sarà interpretato da LaTeX come l'inizio di una richiesta di 'spazio verticale aggiuntivo' [7, §C.1.6], anche se capita nella linea successiva con l'intenzione di renderlo parte del contenuto. Per esempio

```
\begin{array}
a+b\\
[f,g]\\
m+n
\end{array}
```

Per evitare il messaggio d'errore in casi di questo tipo, si possono aggiungere parentesi graffe come suggerito nel manuale di LaTeX [7, §C.1.1]:

```
\begin{array}
a+b\\
{[f,g]}\\
m+n
\end{array}
```

`Missing \right. inserted`
Esempio:

```
! Missing \right. inserted.
<inserted text>
                \right .
l.10 \end{multline}

? h
I've inserted something that you may have forgotten.
(See the <inserted text> above.)
With luck, this will get me unwedged. But if you
really didn't forget anything, try typing '2' now; then
my insertion and my current dilemma will both disappear.
```

Spiegazione: Questo errore si verifica tipicamente quando si cerca di inserire una interruzione di linea all'interno di una coppia di delimitatori `\left`-`\right` in un ambiente `multline` o `split`:

```
\begin{multline}
AAA\left(BBB\\
  CCC\right)
\end{multline}
```

Ci sono due possibili soluzioni: (1) invece di usare `\left` e `\right`, si usino delimitatori 'big' di grandezza fissa (`\bigl` `\bigr` `\biggl` `\biggr` . . . ; si veda §4.14.1); oppure (2) si usino delimitatori nulli per spezzare la copia `\left`-`\right` in due parti, una per ogni linea:

```
AAA\left(BBB\right.\\
  \left.CCC\right)
```

La seconda soluzione potrebbe dar luogo a dimensioni incoerenti dei delimitatori; ci si può assicurare che coincidono usando `\vphantom` nella linea in cui compare il delimitatore più piccolo (o magari `\smash` nella linea in cui compare il delimitatore più grande). Nell'argomento di `\vphantom` bisogna mettere una copia dell'elemento più alto che compare nell'altra linea, per esempio

```
xxx \left(\int_t yyy\right.\\
  \left.\vphantom{\int_t} zzz ... \right)
```

`Paragraph ended before \xxx was complete`
Esempio:

```
Runaway argument?

! Paragraph ended before \multline was complete.
<to be read again>
                   \par
l.100
```

```
? h
I suspect you’ve forgotten a ‘}’, causing me to apply this
control sequence to too much text. How can we recover?
My plan is to forget the whole thing and hope for the best.
?
```

Spiegazione: Questo potrebbe dipendere da un errore di battitura nel comando `\end{multline}`, per esempio

```
\begin{multline}
...
\end{multiline}
```

o dall’uso di abbreviazioni di alcuni ambienti, come `\bal` e `\eal` invece di `\begin{align}` e `\end{align}`:

```
\bal
...
\eal
```

Per motivi tecnici quel tipo di abbreviazioni non funzionano con gli ambienti più complesi per equazioni in *display* del pacchetto `amsmath` (`gather`, `align`, `split`, etc.; cfr. `technote.tex`).

`Runaway argument?`

Si veda la descrizione del messaggio di errore `Paragraph ended before \xxx was complete`.

`Unknown option ‘xxx’ for package ‘yyy’`
Esempio:

```
! LaTeX Error: Unknown option ‘intlim’ for package ‘amsmath’.
...
? h
The option ‘intlim’ was not declared in package ‘amsmath’, perhaps you
misspelled its name. Try typing  <return>  to proceed.
?
```

Spiegazione: Questo significa che il nome dell’opzione è stato scritto male, o semplicemente che il pacchetto, al contrario di quanto ci si aspettava, non ha quell’opzione. Si consulti la documentazione di quel pacchetto.

`Old form ‘\pmatrix’ should be \begin{pmatrix}.`
Esempio:

```
! Package amsmath Error: Old form ‘\pmatrix’ should be
                         \begin{pmatrix}.

See the amsmath package documentation for explanation.
Type  H <return>  for immediate help.
 ...

\pmatrix ->\left (\matrix@check \pmatrix
                                         \env@matrix
l.16 \pmatrix
             {a&b\cr c&d\cr}
? h
‘\pmatrix{...}’ is old Plain-TeX syntax whose use is
```

```
ill-advised in LaTeX.
?
```

Spiegazione: Quando si usa il paccheto `amsmath`, le vecchie forme `\pmatrix`, `\matrix`, e `\cases` non posso più essere usate, a causa di conflitti di nome. Ad ogni modo, la loro sintassi non era conforme alla sintassi standard LaTeX.

`Erroneous nesting of equation structures`
Esempio:

```
! Package amsmath Error: Erroneous nesting of equation structures;
(amsmath)                trying to recover with ‘aligned’.

See the amsmath package documentation for explanation.
Type  H <return>  for immediate help.
 ...

l.260 \end{alignat*}
                     \end{equation*}
```

Spiegazione: Le strutture `align`, `alignat`, etc., sono progettate per essere usate nel livello più alto, e perlopiù non possono essere annidate in alcune altre strutture di equazioni in *display*. Una eccezione notevole è data dal fatto che `align` e molte sue varianti possono essere usate nell'ambiente `gather`.

10.3 Messaggi di warning

`Foreign command \over [or \atop or \above]`
Esempio:

```
Package amsmath Warning: Foreign command \over; \frac or \genfrac
(amsmath)                should be used instead.
```

Spiegazione: L'utilizzo dei comandi di frazione originali del TeX—`\over`, `\atop`, `\above`—è deprecato quando si usa il pacchetto `amsmath`, perchè la loro sintassi è estranea a LaTeX, e `amsmath` fornisce comandi equivalenti nativi di LaTeX. Si veda `technote.tex` per ulteriori informazioni.

`Cannot use ‘split’ here`
Esempio:

```
Package amsmath Warning: Cannot use ‘split’ here;
(amsmath)                trying to recover with ‘aligned’
```

Spiegazione: L'ambiente `split` è studiato per essere usato con l'intero corpo di un'equazione, o una intera linea di un ambiente `align` o `gather`. Non ci può essere alcun tipo di materiale prima o dopo di esso all'interno della stessa struttura contenente:

```
\begin{equation}
\left\{ % <-- Proibito
\begin{split}
...
\end{split}
\right. % <-- Proibito
\end{equation}
```

10.4 Output sbagliato

10.4.1 Sezioni numerate 0.1, 5.1, 8.1 invece che 1, 2, 3

Questo molto probabilmente significa che gli argomenti di `\numberwithin` sono stati inseriti alla rovescia:

```
\numberwithin{section}{equation}
```

Questo significa "stampa il numero di sezione nella forma *numero-equazione.numero-sezione* e ricomincia da 1 ogni volta che incontri un'equazione" mentre probabilmente si voleva ottenere l'effetto opposto

```
\numberwithin{equation}{section}
```

10.4.2 Il comando `\numberwithin` non ha avuto effetto sui numeri di equazione

State guardando la prima sezione del vostro documento? Controllate la numerazione delle equazioni in altre parti del documento per vedere se il problema è quello descritto in §10.4.1.

—11—

Ulteriori informazioni

11.1 Convertire documenti già scritti

11.1.1 Convertire da LaTeX "puro"

Sotto molti aspetti, un documento LaTeX continua a funzionare allo stesso modo quando al preambolo del documento si aggiunge `\usepackage{amsmath}`. Il pacchetto `amsmath` sopprime però, salvo diversa indicazione, le interruzioni di pagina all'interno di strutture che contengono equazioni in *display* come `eqnarray`, `align` e `gather`. Per continuare a permettere le interruzioni di pagina all'interno di `eqnarray` dopo essere passati al pacchetto `amsmath`, è necessario aggiungere la seguente riga nel preambolo del documento:

```
\allowdisplaybreaks[1]
```

Per assicurare una spaziatura normale attorno ai simboli di relazione, si deve sostituire `eqnarray` con `align`, `multline` o `equation/split`, in maniera appropriata.

La maggior parte delle altre differenze d'uso del pacchetto `amsmath` possono essere considerate raffinatezze facoltative, come per esempio l'uso di

```
\DeclareMathOperator{\Hom}{Hom}
```

invece di `\newcommand{\Hom}{\mbox{Hom}}`.

11.1.2 Convertire da AMS-LaTeX 1.1

Si veda `diffs-m.txt`.

11.2 Note tecniche

Il file `technote.tex` contiene alcuni commenti su diverse questioni che difficilmente possono essere di interesse generale.

11.3 Ottenere aiuto

Domande o commenti riguardanti `amsmath` e pacchetti correlati dovrebbero essere inviati a:

American Mathematical Society
Technical Support
Electronic Products and Services
P. O. Box 6248
Providence, RI 02940
Phone: 800-321-4AMS (321-4267) or 401-455-4080
Internet: `tech-support@ams.org`

Quando si riporta un problema occorre includere, per consentire un'indagine adeguata, le seguenti informazioni:

1. Il file sorgente in cui è sorto il problema, preferibilmente ridotto alle minime dimensioni rimuovendo tutto il materiale che può essere rimosso senza interferire sul problema in questione.
2. Un file di log di LaTeX che mostri il messaggio di errore (se presente) e i numeri di versione delle classi di documento e file di opzioni in uso.

11.4 Di possibile interesse

È possibile avere informazioni su come ottenere i *font* AMS o altro materiale relativo a TeX dall'archivio Internet AMS `e-math.ams.org` inviando una richiesta attraverso la posta elettronica a: `webmaster@ams.org`.

Si possono avere informazioni su come ottenere dall'AMS la distribuzione `amsmath` su dischetti da:

American Mathematical Society
Customer Services
P. O. Box 6248
Providence, RI 02940
Phone: 800-321-4AMS (321-4267) or 401-455-4000
Internet: `cust-serv@ams.org`

Il "TeX Users Group" è una organizzazione senza scopo di lucro che pubblica una rivista (*TUGboat*), organizza meeting, e serve da punto di smistamento per informazioni su TeX e software relativo ad esso.

TeX Users Group
PO Box 2311
Portland, OR 97208-2311
USA
Phone: +1-503-223-9994
Email: `office@tug.org`

Iscriversi al "TeX Users Group" è un buon modo per sostenere il continuo sviluppo di software libero relativo a TeX. Esistono inoltre molti "TeX users group" locali in altri stati; si possono ottenere informazioni su come contattare un gruppo locale dal "TeX Users Group".

Esiste un gruppo di discussione Usenet chiamato `comp.text.tex`, che è una buona fonte di informazioni su LaTeX e TeX in generale. Se non si sa come leggere un gruppo di discussione, occorre chiedere all'amministratore di sistema locale se è disponibile un servizio di lettura di *newsgroup*.

Bibliografia

[1] *AMSFonts version* 2.2*—user's guide*, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1994; distribuito con il pacchetto AMSFonts.

[2] *Instructions for preparation of papers and monographs—AMS-LaTeX*, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1996, 1999.

[3] *Using the* `amsthm` *Package*, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1999.

[4] Michel Goossens, Frank Mittelbach e Alexander Samarin, *The LaTeX companion*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1994. [*Note: L'edizione del 1994 non è una guida affidabile per il pacchetto* `amsmath` *a meno che non ci si riferisca al file* `compan.err`*, distribuito con LaTeX, che contiene una errata corrige per il Capitolo 8—.*]

[5] G. Grätzer, *Math into LaTeX: An Introduction to LaTeX and AMS-LaTeX* `http://www.ams.org/cgi-bin/bookstore/bookpromo?fn=91&arg1=bookvideo&itmc=MLTEX`, Birkhäuser, Boston, 1995.

[6] Donald E. Knuth, *The TeXbook*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1984.

[7] Leslie Lamport, *LaTeX: A document preparation system*, 2nd revised ed., Addison-Wesley, Reading, MA, 1994.

[8] Frank Mittelbach and Rainer Schöpf, *The new font family selection—user interface to standard LaTeX*, *TUGboat* **11**, no. 2 (June 1990), pp. 297–305.

[9] Michael Spivak, *The joy of TeX*, 2nd revised ed., Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1990.

Tabella 3.1. Confronto degli ambienti per le equazioni in *display* (le linee verticali indicano i margini nominali)

```
\begin{equation*}
a=b
\end{equation*}
```

$$a = b$$

```
\begin{equation}
a=b
\end{equation}
```

$$a = b \tag{1}$$

```
\begin{equation}\label{xx}
\begin{split}
a& =b+c-d\\
 & \quad +e-f\\
 & =g+h\\
 & =i
\end{split}
\end{equation}
```

$$\begin{split} a &= b + c - d \\ &\quad + e - f \\ &= g + h \\ &= i \end{split} \tag{2}$$

```
\begin{multline}
a+b+c+d+e+f\\
+i+j+k+l+m+n
\end{multline}
```

$$\begin{multline} a + b + c + d + e + f \\ + i + j + k + l + m + n \end{multline} \tag{3}$$

```
\begin{gather}
a_1=b_1+c_1\\
a_2=b_2+c_2-d_2+e_2
\end{gather}
```

$$a_1 = b_1 + c_1 \tag{4}$$
$$a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \tag{5}$$

```
\begin{align}
a_1& =b_1+c_1\\
a_2& =b_2+c_2-d_2+e_2
\end{align}
```

$$\begin{aligned} a_1 &= b_1 + c_1 \end{aligned} \tag{6}$$
$$\begin{aligned} a_2 &= b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \end{aligned} \tag{7}$$

```
\begin{align}
a_{11}& =b_{11}&
  a_{12}& =b_{12}\\
a_{21}& =b_{21}&
  a_{22}& =b_{22}+c_{22}
\end{align}
```

$$a_{11} = b_{11} \qquad a_{12} = b_{12} \tag{8}$$
$$a_{21} = b_{21} \qquad a_{22} = b_{22} + c_{22} \tag{9}$$

```
\begin{flalign*}
a_{11}& =b_{11}&
  a_{12}& =b_{12}\\
a_{21}& =b_{21}&
  a_{22}& =b_{22}+c_{22}
\end{flalign*}
```

$$\begin{aligned} a_{11} &= b_{11} & \qquad\qquad a_{12} &= b_{12} \\ a_{21} &= b_{21} & \qquad\qquad a_{22} &= b_{22} + c_{22} \end{aligned}$$

Indice analitico