

# Table of Contents

<b>Generale (registrazione)</b> .....	<b>1</b>
<b>Scaricare e installare MadGraph5</b> .....	<b>2</b>
<b>Codice per generare i processi</b> .....	<b>3</b>
Definizione delle multiparticelle.....	3
Descrizione.....	3
Sintassi.....	3
Alcune particelle.....	3
Sintassi.....	4
Processi da sommare.....	4
Decadimenti.....	4
<b>Processi al tree-level</b> .....	<b>5</b>
<b>Higgs e single top, con decadimento leptonic del top</b> .....	<b>6</b>
<b>MadGraph5 su terminale</b> .....	<b>7</b>
<b>MadGraph5 online</b> .....	<b>8</b>
I.....	8
II.....	8
III.....	8

# Generale (registrazione)

La pagina web ufficiale di MadGraph è <http://madgraph.hep.uiuc.edu/>.

MadGraph può essere usato sia sul web, inviando i dati e scaricando i risultati, che sulla propria macchina; per quest'ultimo caso è necessario un terminale Unix con python 2.5+, disponibile di default nei sistemi Mac OS e Linux.

In entrambi i casi è necessario effettuare la registrazione sul sito, attraverso una procedura velocissima:

- aprire il form, cliccando su register;
- inserire nome, cognome, istituto, e l'indirizzo email che verrà usato per identificare l'account, quindi cliccare su **submit**;
- verrà inviato lo username e la password per generare i processi online o scaricare il pacchetto d'installazione.

# Scaricare e installare MadGraph5

Se si decide di installarlo, cliccare su Downloads e quindi su MadGraph 5. Basta spaccettare il file in una qualunque cartella desiderata e si è pronti per cominciare.

# Codice per generare i processi

Il codice per generare i processi è lo stesso sia lo si usi online che sul proprio terminale. La spiegazione del codice, la descrizione dei modelli ed altri dettagli sono disponibili completamente sulle references mostrate nella home page. Qui verrà spiegato solamente il codice per generare processi al tree level di Higgs e single top con decadimenti leptonici dei top.

Il codice è composto di 3 parti:

- definizione delle multiparticelle;
- processo di partenza;
- processi da sommare.

## Definizione delle multiparticelle

### Descrizione

**Multiparticella:** elenco formale di particelle.

Ogni volta che interpreta un codice MadGraph5 genera un processo per ogni combinazione possibile di particelle prese per ogni multiparticella.

*p.e.: un codice con 2 multiparticelle, la prima comprendente 2 particelle e la seconda comprendente 3 particelle, sarà la somma di  $2 \times 3 = 6$  processi.*

Quindi le multiparticelle servono solamente per contrarre e rendere più semplice il codice. Lo stesso risultato si sarebbe ottenuto sommando (vedi più avanti) i 6 processi codificati singolarmente.

NB: nello stato iniziale deve essere usata la multiparticella "p".

### Sintassi

Si usa una riga per ogni multiparticella da definire secondo la sintassi:

```
define lept = e- mu- ta-
```

vuol dire che la multiparticella "lept" comprende le particelle "e-", "mu-" e "ta-". Lo stesso risultato si otterrebbe scrivendo

```
define lept e- mu- ta-
```

Ripetendo la definizione di una multiparticella si sovrascrive il nuovo elenco al posto di quello vecchio.

I nomi delle particelle sono elencati nell'articolo ufficiale.

### Alcune particelle

I nomi "MadGraph" delle particelle:

gluone	fotone	w±	z0	elettrone±	muone±	tau±	neutrino e	neutrino mu	neutrino tau	up	charm	top	down	strange	beauty	H
--------	--------	----	----	------------	--------	------	---------------	----------------	-----------------	----	-------	-----	------	---------	--------	---

g	a	w±	z	e±	mu±	ta±	ve	vm	vt	u	c	t	d	s	b	h
---	---	----	---	----	-----	-----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---

Le anti-particelle dei neutrini e dei quark si fanno mettendo la tilde "~" davanti ai nomi:

*p.e.: anti-neutrino e*

*ve~*

*p.e.: anti-up*

*u~*

## Processo di partenza

Il processo di partenza non ha niente di particolare rispetto ai processi da sommare. Semplicemente MadGraph5 crea la sezione dedicata all'insieme dei processi quando interpreta la riga del processo di partenza, e sommerà di seguito i processi successivi.

## Sintassi

Il processo di partenza è tutto ciò che segue nella stessa riga la chiave "generate":

`generate "processo al tree level", "decadimento"`

In cui "processo al tree level" è il processo di hard scattering e "decadimento" è un processo in cui una delle particelle finali del decade nelle particelle figlie.

## Processi da sommare

Ad ogni processo da sommare può essere associato un numero per poter distinguere il processo usando al termine della riga di comando la chiave "@" seguita dal numero.

La sintassi è:

`add process "processo al tree level", "decadimento"`

## Decadimenti

La sintassi è:

`"particella finale" > "particelle figlie"`

La "particella finale" è una delle particelle presenti nello stato finale del "processo al tree level".

Le "particelle figlie" sono invece un elenco di particelle o multiparticelle.

Se il processo specificato non esiste verrà mostrato il seguente errore:

```
InvalidCmd : No amplitudes generated from process "processo al tree level".
```

# Processi al tree-level

La sintassi è:

"stato iniziale" > "stato canale-s" > "stato finale" || "stato canale-s non permesso"

Lo "stato iniziale" è sempre di 2 protoni/anti-protoni e usa la stringa:

p p

Lo "stato finale" è un elenco di particelle o multiparticelle.

Gli "stati canale-s e canale-s non permesso" si usano in caso si voglia descrivere i canali s e t del processo al tree-level e non sono quindi obbligatori. Se si vuole specificare che il processo avvenga solamente attraverso il canale-s bisogna elencare tutte le particelle o multiparticelle che possono essere trovate tra lo stato iniziale e quello finale; compariranno solo tali particelle tra i due stati e non saranno presenti processi del canale-t. Se invece si vuole lasciare tutti i possibili processi del canale-t ed impedire la presenza di particelle nel canale-s si devono elencare tali particelle nello "stato canale-s non permesso". Non si possono quindi specificare quali particelle siano presenti nel canale-t, ma saranno sempre presenti tutte quelle possibili.

# Higgs e single top, con decadimento leptónico del top

Il seguente è il codice per generare un processo hard scattering tra due particelle provenienti dai due protoni che dà uno stato finale con un Higgs, un jet e un top oppure un anti-top che decadono leptonicamente.

```
define l- e- mu- ta-
define l+ e+ mu+ ta+
define vl ve vm vt
define vl~ ve~ vm~ vt~
define p = g u c d s b u c d s b
define j = g u c d s b u c d s b
generate p p > w+ > t h j, t > b l+ vl @ 0
add process p p > w- > t h j, t > b l- vl @ 0
add process p p > t h j, t > b l+ vl || w+ @ 1
add process p p > t h j, t > b l- vl || w- @ 1
```

# MadGraph5 su terminale

Per lanciare MadGraph5 entrare nella cartella in cui è stato estratto il programma ed eseguire il comando `./bin/mg5`

A questo punto MadGraph si aprirà impostato di default sul modello "sm", cioè standard model, e darà la definizione di tutte le multiparticelle preimpostate.

Si possono cambiare le definizioni delle multiparticelle e generare i processi.

NB: quando si usa la chiave "generate" tutti i processi precedentemente creati saranno eliminati dalla memoria, che verrà sostituita dal nuovo "processo di partenza", insieme a tutti i successivi "processi da sommare".

Per salvare l'insieme dei processi si usa il comando output "insieme dei processi"

dove "insieme dei processi" è il nome, che può contenere solo caratteri alfanumerici e trattini "-", della cartella in cui verranno salvati tutti i dati riguardanti i processi salvati; la cartella viene creata in quella in cui è stato aperto il programma.

All'interno della cartella salvata c'è la sottocartella *Cards* in cui sono presenti tutti i file di configurazione da modificare per generare gli eventi.



# MadGraph5 online

Sulla Home Page ci sono tre metodi per operare online.

## I

Questo metodo è molto poco performante. Infatti permette di generare un singolo processo, come usando su terminale il comando "generate". Comunque dopo che i dati sono stati elaborati, è possibile scaricare attraverso Code Download un file *.tar.gz* contenente una cartella uguale a quelle salvate attraverso il comando su terminale "output", ma con in più la sottocartella *bin* on l'eseguibile *mg5*, fatto ad hoc per generare gli eventi del processo in questione, dopo ovviamente aver opportunamente modificato le *card*.

Per generare gli eventi:

- eseguire dalla cartella in cui è stato scaricato il codice il comando

```
./madevent/bin/mg5
```

- dare *invio* un paio di volte, finchè la generazione non ha inizio.

## II

Questo metodo da un risultato identico a quello ottenibile su terminale. Bisogna scrivere il codice per generare l'"insieme dei processi" su file e inviarlo online, con la differenza però che non deve essere specificato il nome dell'"insieme dei processi" dopo il comando "output". Si può così scaricare un file contenente una cartella come quella del I metodo.

## III

L'ultimo metodo permette di eseguire online la generazione degli eventi. Ciò avviene inviando il file *banner* del processo di cui si parla più avanti. Al termine del processo si dovrebbe poter scaricare il file *lhe* degli eventi.

-- Main.MarcoLaRosa - 11 Dec 2013

---

This topic: Sandbox > MadGraph5

Topic revision: r5 - 2014-01-07 - MarcoLaRosa



Copyright &© 2008-2021 by the contributing authors. All material on this collaboration platform is the property of the contributing authors.

or Ideas, requests, problems regarding TWiki? use Discourse or Send feedback