

# TUTTI QUANTUM

IT

Vi diamo il benvenuto nel mondo delle particelle fondamentali! In questo gioco le regole della meccanica quantistica e della teoria della relatività di Einstein fanno comparire le particelle dal nulla, dando loro il potere di oltrepassare i muri e agire in modi straordinari! Riuscirete a capire come funzionano? Grazie a Tutti Quantum imparerete sette semplici regole con cui unire le particelle e dare vita al diagramma di Feynman più strambo di tutti. Ogni grafo corrisponde a un reale fenomeno particellare: a partire dal motivo per cui il cielo è blu, fino alla scoperta del bosone di Higgs. I processi più rari sono degni di un premio Nobel... e trovandoli, vincerete niente poco di meno che... la partita!

Potete trovare regole in altre lingue, un utile documento e maggiori informazioni riguardo un-solved su [un-solved.com/game](http://un-solved.com/game)



2-4



15'



8-99

HEL VETIQ

un-solved

## COMPONENTI DEL GIOCO

• 44 carte particella



13 quark

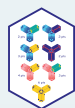
8 elettroni

12 gluoni



7 fotoni

4 bosoni di Higgs



4 carte aiuto



1 pedina primo giocatore



Davanti

Dietro

x 19 x 14 x 8 x 1

42 gettoni punto

## OBIETTIVO DEL GIOCO

Potete giocare sia in modalità cooperativa che competitiva, ma vi consigliamo di iniziare con quest'ultima poiché vi permetterà di familiarizzare con le regole del gioco. In entrambe le modalità il vostro obiettivo sarà abbinare le particelle elementari per formare un diagramma di Feynman e ottenere più punti possibili, e il vincitore avrà trovato i processi più rari in natura.

## MODALITÀ COMPETITIVA

I giocatori si sfideranno per ottenere il maggior numero di punti. Più punti otterrete, più raro sarà il diagramma del processo.

### PREPARAZIONE

- Distribuite una carta aiuto a ogni giocatore.
- Mescolate tutte le carte particella. In caso giochiate in 3, scartate 5 carte in modo casuale e rimettetetele nella scatola: non verranno più utilizzate.
- Distribuite una carta particella a ogni giocatore: questa carta rimarrà segreta e verrà aggiunta al vostro diagramma alla fine dell'ultimo round. Non dimenticatelo!
- Formate un mazzo con le rimanenti carte particella e posizionatele a faccia in giù. Disponetevi in modo che ciascuno abbia abbastanza spazio davanti a sé per costruire il diagramma.
- Dividete i gettoni punto per tipo, poi giratene la metà affinché tutti e 7 i lati differenti siano visibili. Potrete ottenere punti con entrambi i lati dei gettoni.
- Pescate dal mazzo il numero appropriato di carte posizionandole a faccia in su al centro del tavolo.

La seguente tabella mostra le carte da rivelare e i round di una partita

GIOCATORI	CARTE	ROUND
2	3	14
3	4	9
4	5	8

Il più giovane riceverà la pedina primo giocatore e inizierà per primo la partita.

### SVOLGIMENTO DEL GIOCO

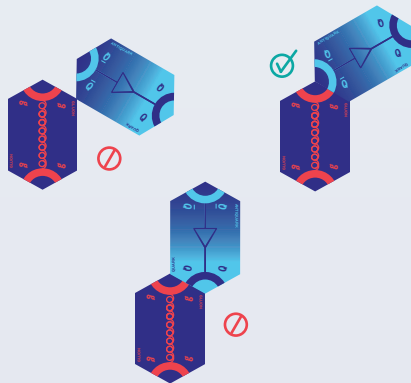
Ogni giocatore dovrà comporre il proprio diagramma. Il primo giocatore sceglie una carta particella tra quelle a faccia in su al centro del tavolo, e la posiziona subito nel suo diagramma. Continuando in senso orario, ogni giocatore sceglierà una carta particella. Infine, il primo giocatore prenderà la carta rimanente. La pedina primo giocatore passerà poi alla persona successiva in senso orario. Il round successivo inizierà dopo aver posizionato al centro del tavolo altre carte particella a faccia in su.

La partita termina quando finiscono le carte del mazzo. Ogni giocatore rivela la propria carta segreta e la posiziona sul proprio diagramma.



### Regole di posizionamento delle carte

Posizionate la vostra prima carta davanti a voi. Tutte le successive carte devono condividere almeno un piccolo lato di una carta già presente sul vostro diagramma. Le carte devono essere posizionate in modo che le loro linee si incontrino sulle punte chiamate vertici.



Un vertice completo è composto da un gruppo di 3 carte disposte intorno alla stessa punta. Alcuni vertici sono validi poiché rappresentano il modo in cui le particelle interagiscono tra loro, e vi assegneranno quindi dei punti; mentre tutti i vertici non validi vi faranno perdere dei punti. Quando completate un vertice posizionando una terza carta, dovrete subito metterci un gettone punto per mostrare i punti guadagnati. Consultate la sezione "Punteggio" qui in basso.

### FINE DEL GIOCO

La partita finisce quando tutte le carte saranno state pescate e posizionate. A questo punto ogni giocatore dovrebbe avere un diagramma con lo stesso numero di carte. Ogni giocatore conta i propri punti, e chi ne avrà ottenuti di più, vincerà la partita. In caso di pareggio, sarà il giocatore con il minor numero di vertici non validi a vincere la partita. Se anche in questo caso ci fosse assoluta parità, allora vincerà chi avrà il maggior numero di vertici validi da 6, poi 4, 3 e infine 2 punti.

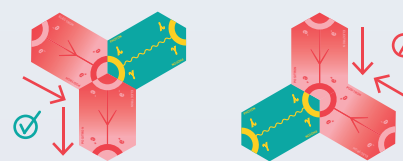
### PUNTEGGIO

Otterrete punti per ogni vertice valido e completo del vostro diagramma. I vertici che valgono più punti rappresentano i processi naturali più rari.

Le illustrazioni sulla destra indicano ogni possibile vertice completo.

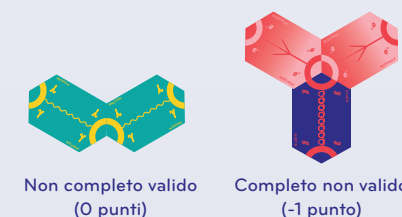
Tutti gli altri vertici completi non sono validi, e lo stesso vale per i vertici composti da soli 2 differenti tipi di particelle. Al termine della partita, perderete 1 punto in base al numero di vertici non validi, poiché quest'ultimi non sono presenti in natura. I vertici non completi che sono composti da 2 particelle dello stesso tipo sono considerati validi, ma non vi assegneranno nessun punto. I vertici composti da 1 sola particella vengono ignorati e non vi faranno perdere punti.

**Importante:** gli elettroni e i quark sono particelle cariche elettricamente e le loro carte sono rappresentate con una freccia. Devono essere posizionate in modo che le frecce sulle carte proseguano verso la stessa direzione, altrimenti creeranno un vertice non valido.



Completo e valido (3 punti)

Completo non valido (-1 punto)



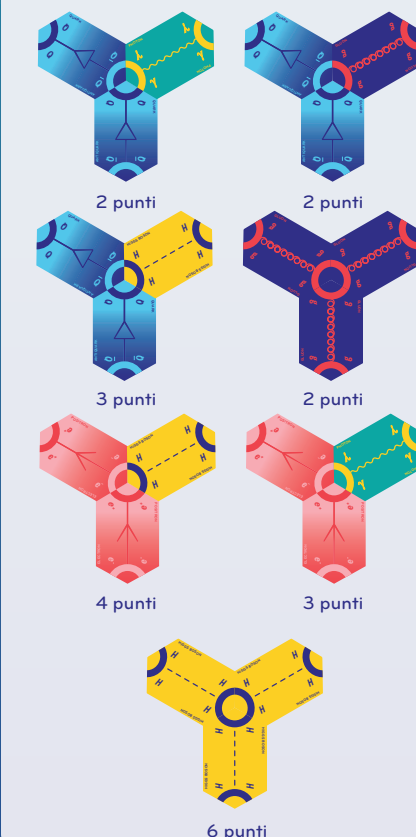
Non completo valido (0 punti)

Completo non valido (-1 punto)



Non completo e non valido (-1 punto)

### VERTICI VALIDI E COMPLETI



2 punti

2 punti

3 punti

2 punti

4 punti

3 punti

6 punti

## PUNTEGGIO AVANZATO

Potete ottenere 2 punti bonus per ogni anello valido nel vostro diagramma al termine della partita. Un anello è un esagono chiuso composto da 6 carte. Per essere valido, un anello dev'essere composto da 6 vertici validi (completi o non). Gli anelli non validi non vi assegneranno nessun bonus.

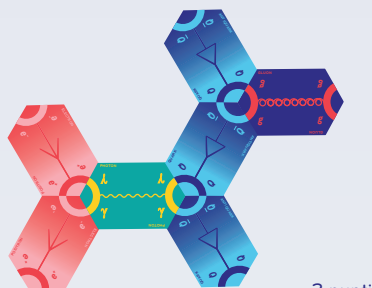
### ANELLO VALIDO



## PUNTEGGIO ESPERTO

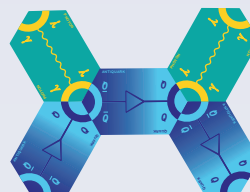
Pensate di conoscere alla perfezione la fisica delle particelle e desiderate alzare il livello di difficoltà? Allora provate a creare i seguenti sottodiagrammi nel corso della partita. Al termine della partita dovrete contare i punti ottenuti al solito modo, aggiungendo poi quelli realizzati con i sottodiagrammi.

**1. Cosa lega gli atomi:** Nel mondo delle particelle, la forza elettrica è trasportata dai fotoni. La forza elettrica tiene insieme gli elettroni e i quark negli atomi.



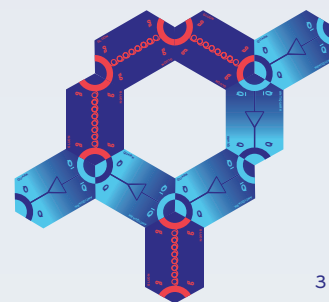
2 punti

**2. Il cielo blu:** la luce è composta da fotoni, e questo diagramma illustra il modo in cui viene riflessa dalla materia, ovvero dai quark e dagli elettroni. Questo processo si verifica con più frequenza con la luce blu, ed è per questo che il cielo prende questo colore.



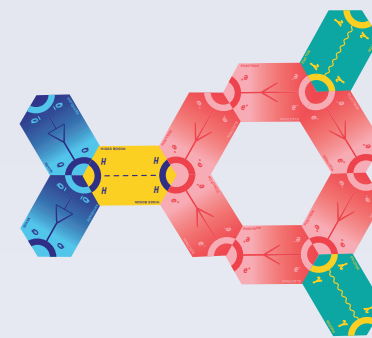
2 punti

**3. Premio Nobel 2004:** I diagrammi come questo hanno dimostrato che la forza all'interno dei nuclei diventa maggiore all'aumentare della distanza, mentre si riduce al diminuire di quest'ultima, proprio come quando si prova a tirare una molla.



3 punti

**4. La scoperta del bosone di Higgs:** Nel 2012, al CERN è stata scoperta una nuova particella grazie alla sua scomposizione in due fotoni, ovvero delle particelle di luce.



4 punti

**Importante:** A causa del gran numero di carte necessario per costruire un sottodiagramma, questa variante è disponibile solo per 2 giocatori (in modalità competitiva). In caso siate più di 2 persone a giocare, potete formare 2 squadre o giocare in modalità cooperativa.

## MODALITÀ COOPERATIVA

In questa modalità, i giocatori dovranno collaborare sullo stesso diagramma, e il loro obiettivo sarà crearne uno valido che valga più punti possibili.

### PREPARAZIONE

- Mischiate tutte le carte particelle elementari e formate un mazzo da posizionare a faccia in giù sul tavolo.
- Prendete la carta in cima al mazzo e posizionalatela poi al centro del tavolo: sarà la prima particella del vostro diagramma comune.
- Ogni giocatore pesca 2 carte e le ripone nella sua mano.
- Scartate la successiva carta del mazzo senza farla vedere.



## SVOLGIMENTO DEL GIOCO

I giocatori non possono parlare delle carte che hanno in mano. Potete dire agli altri giocatori dove vorreste che posizionassero una carta, o dirgli dove non vorreste che giocassero una carta, senza però fornire ulteriori indicazioni.

Dopo aver guardato le proprie carte, i giocatori decideranno chi inizia. Svolgeranno i turni in senso orario, piazzando ciascun giocatore una carta dalla propria mano al diagramma comune. Le regole di posizionamento e di punteggio sono le stesse della modalità competitiva. Dopo aver posizionato una carta, il giocatore sceglierà una di queste due opzioni:

- Pescare 1 carta per averne di nuovo 2 in mano E scartare la carta in cima al mazzo senza farla vedere.
- Scartare la carta rimasta della propria mano senza farla vedere E poi pescare 2 nuove carte.

Se il mazzo è terminato, saltate questo passaggio e continuate a giocare finché ogni giocatore non abbia più carte in mano.

### FINE DELLA PARTITA

La partita finisce quando tutti i giocatori non hanno più nessuna carta in mano. Se il diagramma contiene vertici non validi, i giocatori avranno perso il gioco.

**Ricordatevi:** I vertici non completi formati da due particelle uguali sono validi, ma

tutti gli altri vertici non completi saranno considerati non validi. Se il vostro diagramma è completamente valido, avrete vinto la partita! Contate i punti ottenuti con il vostro diagramma e consultate la seguente tabella per sapere come ve la siete cavata:

PUNTEGGIO	RISULTATO
> 38 punti	Sarete sicuramente voi il prossimo premio Nobel!
35-38 punti	Dovreste iscrivervi a un dottorato in fisica delle particelle!
32-34 punti	Formate proprio una squadra di fisici sperimentali!
29-31 punti	State cominciando a capire i segreti delle particelle fondamentali, ma vi consigliamo di lavorare sulla comunicazione!
26-28 punti	I segreti delle particelle fondamentali sono a portata di mano, ma dovrete studiare un po' di più per capirli.
< 26 punti	Vi consigliamo di fare più attenzione la prossima volta che avrete a che fare con le particelle subatomiche. Studiate di più e riprovate!

La modalità cooperativa non ha più nessun segreto per voi? Allora provate a creare degli anelli e usare le regole del punteggio avanzato. Alzate il livello di sfida partecipando a una delle "missioni" del punteggio esperto!

## RICONOSCIMENTI

### Idea del progetto e sviluppo

Francesco Riva, Alexander Monin

### EPFL+ECAL LAB

Direttore  
Nicolas Henchoz

Team composto da designer, ingegneri e psicologi

Romain Collaud, Lara Défayes, Béatrice Durandard, Matthieu Girel,

Yves Kalberer, Delphine Ribes, Lucas Sassoli,

Andreas Sonderegger e Lazar Stojkovic

Sviluppo del gioco  
Helvetiq

### Finanziamento

Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica e l'Università di Ginevra Dipartimento di fisica

Design e illustrazioni  
Ajša Zdravković

Traduzione e revisione IT:  
Board Game Circus (Daniele Iannilli e Monica Spigariol)

Swiss National Science Foundation

UNIVERSITÉ DE GENÈVE  
FACULTÉ DES SCIENCES

EPFL+ECAL LAB