



Programma Arnaldo 7.0

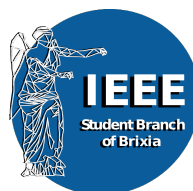
Testo di esame

Questo documento contiene il testo di esame del Programma Arnaldo 7.0, esame valido al conseguimento di 6 CFU sostitutivamente al corso di Fondamenti di Programmazione tenuto durante il secondo semestre del primo anno del corso di studi.

L'esame sarà svolto in presenza e ai partecipanti é consentita la consultazione di documentazioni online.

La valutazione ottenuta con questa prova è da considerarsi indice riassuntivo della prestazione del candidato. Il voto vero e proprio viene definito dal corpo docente potendo visionare sia la relazione redatta dagli istruttori del Programma Arnaldo, sia il materiale prodotto dal candidato.

Università degli Studi di Brescia,
7 giugno 2023



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Questa pagina é stata lasciata intenzionalmente bianca

Indice

1	Struttura dell'esame	2
2	Modalità di consegna	3
2.1	Modello README.md	4
3	Modalità di valutazione	5
4	<i>ARNALDO – VERSE</i>	6
4.1	Modulo base	7
5	Moduli	9
5.1	Modulo 1	9
5.1.1	Lettura XML e creazione mappa	9
5.1.2	Creazione casuale della mappa	10
5.2	Modulo 2: nuovi mondi	11
5.3	Modulo 3: percorso suggerito	12
5.4	Modulo 4	13
5.4.1	Modulo tamagolem	13
5.4.2	Modulo patente e <i>libbretto</i> prego	14
5.5	Modulo 5: Modulo base <i>EXTREME</i>	16

1 | Struttura dell'esame

Il tema d'esame proposto prevede una struttura modulare: ciò significa che si richiede l'implementazione di un programma formato da differenti moduli.

Nello specifico:

- Ad ogni candidato sarà richiesta l'implementazione del modulo centrale del programma, attorno al quale verranno aggiunti altri moduli e dal quale tutti i suoi moduli dipenderanno.

Il modulo centrale è l'unica parte strettamente obbligatoria dell'esame e la sua completa realizzazione comporta il conseguimento di 40 punti netti per la valutazione.

- In aggiunta al modulo centrale, ogni candidato avrà la possibilità di scegliere quali moduli realizzare tra le proposte.

Un “modulo” è una parte aggiuntiva del programma che dipende unicamente dal nucleo, ma che è in buona parte indipendente dagli altri moduli (a meno di particolari eccezioni).

In questo modo il candidato potrà selezionare i moduli la cui implementazione gli risulta più congeniale, a seconda della propria attitudine e preparazione. I moduli varranno un totale di **175** punti netti sulla valutazione.

Si noti, pertanto che, in media, è sufficiente implementarne perfettamente il modulo centrale e un modulo a scelta per raggiungere la valutazione minima per il successo della prova di esame corrispondente a 60/100.

Ogni modulo, inoltre, può essere diviso in differenti specifiche: in alcuni casi, infatti, è possibile completare solo una parte del modulo per ottenere un punteggio parziale. Solamente il completamento dell'intero modulo, tuttavia, comporta il punteggio pieno.

Alcune specifiche, inoltre, vengono consigliate sulla base dell'implementazione di altri moduli.

Aggiuntivamente viene richiesto *obbligatoriamente* che il candidato produca un diagramma UML delle classi precedentemente alla scrittura del codice. Questo al fine di poter valutare le capacità progettuali e di pianificazione dell'ultimo.

2 | Modalità di consegna

La soluzione proposta da ciascun candidato dovrà essere caricata su GitHub in una apposita repository denominata **“PgAr2023_Esame_NomeCognome”** appartenente all’account del candidato, con il nome e il cognome di quest’ultimo in capitalized camel case al posto della stringa **“NomeCognome”**.

Dovrete creare delle repo inizialmente private, che renderete pubbliche solo dopo l’orario di consegna, che sarà un’ora dalle 18:00 alle 19:00.

La consegna sarà ritenuta valida solo dopo la ricezione di un messaggio email proveniente dalla email universitaria del candidato all’indirizzo

`pgmarnaldo+pg2023esame@googlegroups.com`, con oggetto

“PgAr2023_Esame_NomeCognome” e contenente il link della repository creata.

I commit dopo le ore 18 non verranno considerati.

La repository deve contenere tutto il progetto con le relative dipendenze, ossia: se viene usata una libreria scritta e/o modificata dai candidati, deve essere inclusa nella cartella del progetto. Nel caso in cui l’esame non venisse consegnato in questo modo esso non sarà valutato.

È richiesto al candidato di creare un readme conforme al modello definito alla sezione 2.1

L’unica eccezione per la consegna è rappresentata dal diagramma UML delle classi: tale diagramma (relativo unicamente al nucleo del progetto, non ai moduli) deve essere consegnato entro 45 minuti dall’inizio della prova inviandolo via email all’indirizzo `pgmarnaldo+pg2023uml@googlegroups.com`

2.1 Modello README.md

```
1 # PgAr2023_Esame_<NomeCognome>
2 ## Candidato
3
4 |           |           |
5 | ----- | ----- |
6 | Nome      | **<Nome>** |
7 | Cognome   | **<Cognome>** |
8 | Matricola | **<Matricola>** |
9 | Corso di Studi | **<CorsoDiStudi>** |
10
11 ## Moduli Implementati
12
13 <!-- Spuntare con una 'X' tra le quadre i moduli implementati -->
14
15 - Modulo 1
16   - [ ] Modulo 1.1: Lettura XML e creazione mappa
17   - [ ] Modulo 1.2: Creazione casuale della mappa
18 - [ ] Modulo 2: Nuovi mondi
19 - [ ] Modulo 3: Percorso suggerito
20 - Modulo 4 (Riciclo)
21   - [ ] Modulo 4.1: Tamagolem
22   - [ ] Modulo 4.2: Patente e _libbretto_ prego
23 - [ ] Modulo 5: Base _**EXTREME**_
```

3 | Modalità di valutazione

Come già anticipato, la prova verrà valutata in centesimi.

La sufficienza corrisponde a 60 punti.

La completa realizzazione del nucleo vale 40 punti.

Ogni modulo viene presentato con un grado di complessità che varia da 1 a 3 “♠” (facile — medio — difficile). Tale scala non indica quanto sia difficile implementare quel modulo, poiché si tratterebbe di un parere soggettivo, ma cerca piuttosto di riassumere i concetti di lunghezza del problema, novità e complessità di ragionamento o astrazione.

Vi preghiamo di non prendere questi punteggi in maniera troppo stringente: servono solo ad indirizzare voi candidati nella scelta dei moduli, risparmiandovi la fatica di capire da soli quanto potrebbe risultare lungo o faticoso mentalmente implementare un determinato modulo piuttosto che un altro.

Ogni livello di complessità comporta inoltre un differente apporto di punti alla valutazione:

- $10 \leq \spadesuit < 20$
- $20 \leq \spadesuit \spadesuit < 30$
- $30 \leq \spadesuit \spadesuit \spadesuit \leq 40$

Si tenga a mente che la difficoltà dei problemi non è da considerare assoluta: verrà verificata a fine esame tenendo conto del numero di persone che hanno implementato un determinato modulo. Ad esempio, un modulo di difficoltà ♠ ♠ ♠ svolto da 10 persone potrà avere peso inferiore rispetto ad un modulo di difficoltà ♠ ♠ svolto da una sola persona.

Durante la correzione, inoltre, ci riserviamo la facoltà di aggiungere o rimuovere punti ulteriori in caso di implementazioni particolarmente interessanti — intelligenti — innovative o inutili — ridondanti.

IL SOLO MODULO BASE CORRETTO NON EQUIVALE AL 18!

4 | *ARNALDO – VERSE*

È un'altra giornata calda e noiosa all'Università degli studi di Brescia. Sono ore che impazzisci per leggere un file XML e pushare tutto su git. Improvvisamente il sonno ti assale, decidi di bloccare il tuo computer e appoggi la testa sul tavolo, ti addormenti così velocemente che ti sembra di perdere i sensi...



Ti risvegli di soprassalto, noti che hai indosso un'armatura e una spada nella tua mano destra, ti rendi conto di non essere più in aula, ma vedi un paesaggio sconosciuto e, senza dubbio, ostile...

All'improvviso senti una voce femminile in lontananza che ti chiama:

“Benvenuto giovane! Questo è l'Arnaldo-verse, dove l'unica sicurezza è che la bocciatura è dietro ogni angolo”.

Decidi di avvicinarti all'origine della voce e trovi una vecchia signora con un bastone, ha uno strano animaletto in spalla, come non ne

hai mai visti; confuso dalla situazione decidisci di chiedere informazioni:

“Chi sei tu? Come sono arrivato qui?!”

“Io sono Irene, la vostra guida in questo universo” risponde la vecchia.

“Se siete giunto qui è solo per affrontare l’ultima prova del progetto Arnaldo. Per farlo vi aspettano diverse prove in modo da salvare questa landa desolate, e infine, sconfiggere il terribile e antico stregone dell’ordine del K-Pop: Cammo; come prova di essere degni e meritevoli della sufficienza all’esame”

A questo punto, un po’ confuso e un po’ rassegnato, decidi di incamminarti in avanti alla ricerca di questo temibile stregone...

“Dall’altra parte stupido!” urla la signora.

“Come sei salata” risponde l’animaletto.

Decidi, a questo punto, di non farti più domande e, cambiando direzione, parti all’avventura...

4.1 Modulo base

Difficoltà: ♠ ♠ ♠

Punteggio: **40 punti**

Nel modulo di base c’è un mondo da superare che in caso di superamento, questo mondo è composto da una mappa molto simile a un grafo con un nodo iniziale, tanti nodi nel mezzo e un nodo finale, il personaggio può muoversi da un nodo all’altro.

L’utente deciderà dove proseguire tra i nodi in cui è possibile andare che il programma gli mostrerà:

- Non è possibile visitare nodi già precedentemente visitati;
- Non è possibile visitare che portano ad un vicolo cieco senza raggiungere la fine.

Il programma farà capire immediatamente all’utente quali sono i percorsi disponibili.

Il personaggio possiede due statistiche:

- Vita (inizialmente 20);
- Attacco (inizialmente 5).

Quando si arriva su un nodo, che non sia quello finale o quello iniziale, si può incontrare casualmente un mostro da affrontare oppure una modificatore di una statistica. La modifica della statistica riguarderà:

- La vita in range tra -5 e 10;
- L’attacco in un range tra -3 e 3.

Quando si incontrerà un mostro, anch'esso con una vita ed un attacco, si scatenerà una battaglia a turni. Il personaggio attaccherà per primo facendogli un danno pari al proprio attacco e il mostro attaccherà con la stessa logica.

Nel nodo finale ci sarà sempre il boss finale che sarà più forte dei boss incontrati precedentemente.

Le statistiche dei boss normali saranno:

- Una vita di 12 che, alla sua creazione, subirà l'effetto di un modificatore in un range tra -5 e 5;
- Un attacco di 3 che, alla sua creazione, subirà l'effetto di un modificatore in un range tra -2 e 2;

Il boss finale invece avrà:

- Una vita di 18 che, alla sua creazione, subirà l'effetto di un modificatore in un range tra -5 e 5;
- Un attacco di 4 che, alla sua creazione, subirà l'effetto di un modificatore in un range tra -2 e 2;

Se la vita del mostro, o di ***Cammo***, raggiunge lo 0 esso muore. Se la vita del personaggio raggiunge lo 0 allora si tornerà al menu iniziale in cui poter scegliere il mondo da affrontare (nel modulo base è solo questo).

N.B: Si avranno **10 tentativa** disposizione in questo universo per cui fate attenzione.

Se il temibile ***Cammo*** viene sconfitto il personaggio totalizzerà dei punti che vengono registrati. Dopo aver ottenuto dei punti da un mondo si potrà affrontarlo nuovamente ma senza ottenere i punti già conquistati.

5 | Moduli

5.1 Modulo 1

Il primo modulo comprende la creazione di mappe, mi raccomando, scegliere solo uno dei due modi elencati.

5.1.1 Lettura XML e creazione mappa

Irene ti porge un foglio di carta, ci sono delle scritte sopra, ti ricordano qualcosa, ma senza dubbio è una lingua che ti è poco conosciuta, deciditi di chiedere spiegazioni:

“E questo cosa sarebbe? Non ci capisco niente...”

“È una mappa criptata di questo mondo”

“Ma sono solo scritte a caso, cosa ci dovrei fare?!”

“Se è criptata, dovrai decriptarla”

“E che razza di lingua sarebbe questa?!”

“È in XML”

“Ah...”

Difficoltà: ♠

Punteggio: **15 punti**

Le mappe devono essere create basandosi sul file Mappe.xml che contiene le informazioni di due mappe. Ogni volta che si entra in un mondo la mappa è scelta casualmente tra la mappa di base e le mappe all'interno del file.

Ogni nodo ha un identificativo e può essere di tre tipi:

1. **INIZIO**: Il nodo di partenza;
2. **INTERMEDIO**: Un nodo che non è ne quello iniziale ne quello finale, è dove sono presenti i mostri o i modificatori;

3. **FINE**: Il nodo finale nel quale risiede *Cammo*.

Ad ogni nodo sono indicati i collegamenti che sono gli identificativi dei nodi a cui è collegato, per sapere quali sono tutti i collegamenti bisogna leggere tutta la mappa, in quanto, i collegamenti sono indicati una sola volta.

Esempio: Il nodo 1 è collegato al nodo 2, se questo collegamento è indicato tra i collegamenti del nodo 1 allora non verrà indicato anche tra i collegamenti del nodo 2. Esempio del file xml:

```
1 <mappe>
2   <mappa>
3     <nodo id="1">
4       <tipo>INIZIO</tipo>
5       <collegamenti>
6         <collegamento>2</collegamento>
7         <collegamento>3</collegamento>
8       </collegamenti>
9     </nodo>
10    <nodo id="2">
11      <tipo>INTERMEDIO</tipo>
12      <collegamenti>
13        <collegamento>10</collegamento>
14      </collegamenti>
15    </nodo>
16    ...
17    <nodo id="17">
18      <tipo>FINE</tipo>
19      <collegamenti></collegamenti>
20    </nodo>
21  </mappa>
22  ...
23 </mappe>
```

5.1.2 Creazione casuale della mappa

È da un po' che siete in questo mondo e iniziate a notare qualcosa di strano. Sempre più confusi dalla situazione, chiedete delle informazioni ad Irene:

“Questo è un mondo veramente strano, ogni volta che mi giro, sembra che il panorama cambi”

“Stai attento ai punti di riferimento, a loro piace cambiare”
risponde Irene.

“Cosa vorrebbe dire?! Tutto questo non ha senso, sembra di essere dentro la mente di un pazzo”

“Beh, l’hai progettato tu così! Questo è il tuo mondo e io sono solo la guida, prenditela con te stesso!”

Ti metti a urlare a squarciagola, mentre Irene e il suo animaletto se la ridono di gusto.

Difficoltà: ♠ ♠

Punteggio: 20 punti

Ogni volta che si entra in un mondo la mappa verrà generata casualmente creando un grafo con un inizio e una fine connessi. Dovrà essere compresa la possibilità che si formino casualmente dei cicli.

Ogni volta che si entra in un mondo il programma, senza scelta dell’utente, sceglierà se usare la mappa di base o generarne una casuale.

5.2 Modulo 2: nuovi mondi

“Finalmente ho battuto Cammo, ho passato l’esame!”, urli con gioia, stremato dall’avventura.

La gioia però dura poco:

“Aspetta, perchè sono ancora qui? Ho battuto il boss”



Sbotta Irene:

“Questo è solo il primo dei mondi da battere, ora ti guiderò al

monolite che ti trasporterà in un mondo dell'Arnaldo-verse
che desideri''

''E ti pareva che c'era la fregatura...

'fai l'Arnaldo, che è divertente' dicevano, tutte bugie...

vabbè annamo a sto monolite''

Difficoltà: – ♠

Punteggio: 5 punti

Creare un menù con cui scegliere il mondo in cui si vuole andare e che tenga conto dei punti fatti.

Battendo un mondo si ottengono dei punti, se si sconfigge nuovamente quel mondo non si ottengono punti.

In totale il personaggio ha 10 vite e se perde in un mondo perde una vita, se perde tutte le vite muore e muore anche il programma.

Se si sconfiggono tutti i mondi si vince.

5.3 Modulo 3: percorso suggerito

''Sei sicura che questa sia la strada giusta Irene?''

''Certo, il mio animaletto ha un senso dell'orientamento portentoso''

''Come hai detto che si chiama?''

''Dijkstra''

''EH?!''

''D-I-J-K-S-T-R-A''

''Che nome sarebbe? Le vocali erano finite?''

''Come sei salato!''

Difficoltà: ♠ ♠

Punteggio: 20 punti

Creare un algoritmo che suggerisca all'utente, ogni qual volta che deve scegliere in quale nodo spostarsi, quello da scegliere se si vuole arrivare al nodo finale della mappa facendo meno step possibili. Per step si intende uno spostamento da un nodo ad un altro.

N.B: Per semplicità si immagini che il grafo sia non orientato e non pesato.

5.4 Modulo 4

Questo modulo è un po' particolare, è il cosiddetto modulo *riciclo*. Si avete capito bene, questi moduli prendono ispirazione dagli esercizi che avete fatto durante l'anno e il vostro obbiettivo sarà "*riciclarli*" per completare questi moduli.

5.4.1 Modulo tamagolem

Il monolite ti trasporta in un mondo molto più bello da vedere, sembra quasi un cartone animato.

Ti rendi conto che il tuo outfit è cambiato. Ora hai uno zaino pesantissimo in spalle, un cappellino in testa nel verso sbagliato e delle sfere con simboli runici al fianco.

“Beh questo mondo è decisamente meglio di quello di prima”

“Non farti ingannare dall'aspetto, questo mondo è più insidioso di quanto sembri”

“Cosa dovrei fare in questo mondo?”

“Avrete a disposizione delle creature magiche che dovrete utilizzare per sopravvivere e trovare il vostro rivale”

“Sembra più semplice del mondo precedente, come si chiama questo rivale?”

“Ki-boh”

“Ho detto il rivale, come si chiama?”

“Così: Ki-Boh”

“Ah... e perchè il mio zaino pesa così tanto?

Cosa c'è dentro? Pietre?”

“Esatto! Ti ho sottovalutato, non pensavo fossi così perspicace!”

Decidi di non rispondere neanche e partire alla ricerca di Ki-boh...

Difficoltà: ♠ ♠ ♠

Punteggio: 30 punti

Oltre al mondo di base ora c'è un nuovo mondo da affrontare. In questo mondo sei un allenatore di tamagolem e devi attraversare una mappa per arrivare a sfidare il boss finale che è anche lui un allenatore. Ogni volta che si entra in questo mondo viene generato un equilibrio casuale, ad ogni nodo si può trovare casualmente un tamagolem da affrontare o un modificatore.

I modificatori possono riguardare la vita o gli elementi:

- **VITA:** Può essere positivo o negativo:
 - **Positivo:** tutti i tuoi tamagolem recuperano la vita;
 - **Negativo:** un tuo tamagolem muore.
- **ELEMENTI:** Ci possono essere tre tipi di modifiche:
 1. L'allenatore sceglie due elementi x e y . L'elemento x subisce una modifica rispetto all'elemento y , esso fa un danno in meno (e quindi, per la legge di conservazione dell'equilibrio, subirà un danno in più) a tutti gli elementi tranne y .
Con l'elemento y invece fa $N-2$ danni in più con N numero degli elementi; se x subisce danno da y può arrivare a fare danno ≥ 0 a y (stile effetto collaterale);
 2. Come il primo punto ma x diventa più forte contro tutti eccetto y , come prima ma con un meno davanti ad ogni modifica;
 3. Tutti gli elementi fanno il doppio e subiscono il doppio dei danni.

Anche gli scontri subiscono delle modifiche:

- Le pietre dei tamagolem sono sempre prese casualmente e all'inizio di ogni scontro si vedono le pietre dell'avversario in un ordine casuale;
- L'allenatore sceglie quale pietra dei tamagolem usare ad ogni turno mentre, i tamagolem nemici, attaccano seguendo l'ordine delle pietre;
- Il boss finale è un allenatore con due tamagolem controllato dal computer che può scegliere quale pietra usare senza sapere però la mossa scelta dall'allenatore umano cercando di fare la scelta migliore.

5.4.2 Modulo patente e *libbretto* prego

Stavolta il monolite vi trasporta in una città.

“Aspetta... questa è Brescia! Sono tornato a casa!”

“Ti piacerebbe! È un universo parallelo, qui sei un controllore di nome Ajeje Brazorf, guardati! Sei in divisa”

“Mi sembrava troppo bello per essere vero... e qui cosa dovrei fare?”

“Controllare gli ID delle persone che incontri lungo la strada”

“Sembra facile, non c'è neanche un boss qui”

“Mi dispiace frenare il tuo entusiasmo, ma in realtà un boss finale c'è”

“E chi sarebbe? La criminalità?”
“No, qualcosa di molto peggio: le tasse”
“Oh no...”

Difficoltà: ♠ ♠ ♠

Punteggio: 30 punti

In questo mondo sarete dei controllori di documenti. Vi daremo un file XML: *PersoneID.xml* con una lista di dati su delle persone; di ogni persona è presente:

- Nome;
- Cognome;
- Sesso;
- Comune di nascita;
- Data di nascita;
- Codice fiscale;
- Data scadenza ID.

Il gioco comincia sempre il 7 Giugno 2023 e ad ogni step che si fa nella mappa, passa un giorno e si incontra una persona scelta casualmente dalla lista, il programma dovrà controllare che il suo ID non sia scaduto e che il suo codice fiscale sia valido (verrà dato anche un file *Comuni.xml* che conterrà tutti i codici dei comuni da usare per verificare la correttezza del CF), ma senza dirlo all’utente; a questo punto verranno mostrati i dati della persona al giocatore, che deve decidere se sono corretti e lasciar andare la persona, oppure no e multarla:

- Se decide di lasciarla andare e i dati erano errati l’utente riceverà una multa di 300 § (sbleuri);
- Se decide di lasciarla andare e i dati erano corretti l’utente non subisce multe;
- Se decide di non lasciarla andare e i dati erano errati, la persona proporrà di corrompere il giocatore per una cifra compresa tra 250 § e 500 §, che potrà accettare o no.

Si sente anche una voce stridula dalla distanza che urla: “Gli faccia una bella multina!”.

C'è anche una probabilità del 20% che la persona che prova a corrompere sia in realtà un poliziotto in borghese e se si accetterà di essere corrotti dal poliziotto si perderà;

- Se decide di non lasciarla andare e i dati erano corretti, l'utente riceverà una multa di 300 §.

Le persone che non verranno lasciate passare se ne andranno sbottando: "Come sei salato..."

Il giocatore parte da uno stipendio di base di 1100 § e nella casella del final boss ci sono debiti da pagare che sono 2200 §. Per vincere il controllore deve avere abbastanza soldi per pagare i debiti alla casella finale.

5.5 Modulo 5: Modulo base *EXTREME*

“Un altro mostro sconfitto! Ora sono armato fino ai denti, Cammo non mi batterà!”

“Non essere così entusiasta, anche lui probabilmente sarà armato e pronto a sconfiggerti... e tu sai usare solo la stessa mossa!”

“Come sei pessimista! Mi sento pronto e poi le altre mosse hanno una descrizione troppo lunga, non ho voglia di leggerle”

Irene, disperata, si mette una mano nei capelli e il suo animaletto la imita, ormai si sono rassegnati:

“Non usciremo mai di qui...” sbottano all'unisono mentre ti avvii verso la prossima battaglia.

Difficoltà: ♠ ♠ ♠

Punteggio: 30 punti

Il personaggio ora oltre alla vita ha delle statistiche da combattimento:

- Un attacco fisico;
- Un potere magico;
- Una resistenza magica;
- Una resistenza fisica.

Tutte le statistiche sono interi, inizialmente si ha solo una certa vita e un basso attacco fisico.

Il personaggio ha anche uno zaino con 4 slot. Ogni slot può contenere un oggetto.

Ora ci sono degli oggetti che possono aumentare o diminuire delle statistiche. Ogni oggetto può modificare al massimo 2 statistiche. Ogni oggetto ha un proprio id di riconoscimento e dovrà essere creato casualmente.

Ora esistono anche i nodi che possono avere una chest che contiene un oggetto o un mostro da sconfiggere. Ogni mostro ha un oggetto e dopo averlo sconfitto si può scegliere se prendere l'oggetto che aveva il mostro.

Cammo ha tre oggetti.

Quando si incontra un oggetto l'utente deve scegliere se prenderlo o meno, non è possibile avere più di 4 oggetti quindi è possibile scambiare l'oggetto nuovo con un oggetto già presente nello zaino.

Sia i personaggi che i mostri hanno delle mosse. Il personaggio ha 4 mosse, i mostri 2 e **Cammo** 4. La battaglia con i mostri si svolge a turni e ogni turno viene richiesto quale mossa usare tra quelle disponibili e anche l'avversario usa una delle sue mosse disponibili. Ogni mossa può usare l'attacco fisico o il potere magico. Ogni mossa ha un proprio livello di potenza:

1. La mossa fa 25 danni e ha un turno di cooldown
2. La mossa fa 50 danni e ha due turni di cooldown
3. La mossa fa 75 danni e ha tre turni di cooldown
4. La mossa fa 100 danni e ha quattro turni di cooldown

Ogni mossa sarà creata scegliendo l'attacco magico o il potere casualmente e scegliendo un livello casualmente. I mostri scelgono casualmente che mossa fare, mentre **Cammo** sceglie la mossa migliore conoscendo le sue statistiche e le statistiche del personaggio. Anche i mostri devono rispettare i cooldown delle mosse ovviamente.

Il calcolo dei danni sarà:

$$Danni = \left(\frac{A \cdot P \cdot D}{200} \right) \cdot RND$$

Legenda:

- A: attacco fisico o magico;
- D: resistenza fisica o magica;
- P: potenza della mossa;
- RND: un valore casuale tra 85 e 100.

Il danno va arrotondato ad intero.

La vita iniziale del personaggio è 110, l'attacco fisico e il potere magico 10 più un fattore casuale in un range tra -5 e 5, la resistenza fisica e la resistenza magica sono 5 più un fattore casuale in un range tra -3 e 3.

I mostri partono con una vita di 90 più un fattore casuale in un range tra -10 e 10, l'attacco fisico e il potere magico 5 più un fattore casuale in un range tra -2 e 2, la resistenza fisica e la resistenza magica sono 2 più un fattore casuale in un range tra -2 e 2.

Il boss finale ha le stesse statistiche del personaggio.

I modificatori forniti dagli oggetti sono compresi tra:

- 20 e 100 per la vita;
- -2 e 10 per attacco fisico e potere magico;
- -1 e 7 per resistenza fisica e resistenza magica.

Ogni casella può essere casualmente una cura, un oggetto o un boss, tranne per la casella finale che sarà il boss finale e quella iniziale che contiene sempre un oggetto.

Se una statistica diventa negativa verrà considerata pari a 0.5.

Le statistiche degli oggetti potete sceglierle voi e valuteremo la coerenza dei valori scelti.