



1



5



2



Macroprogettazione

4



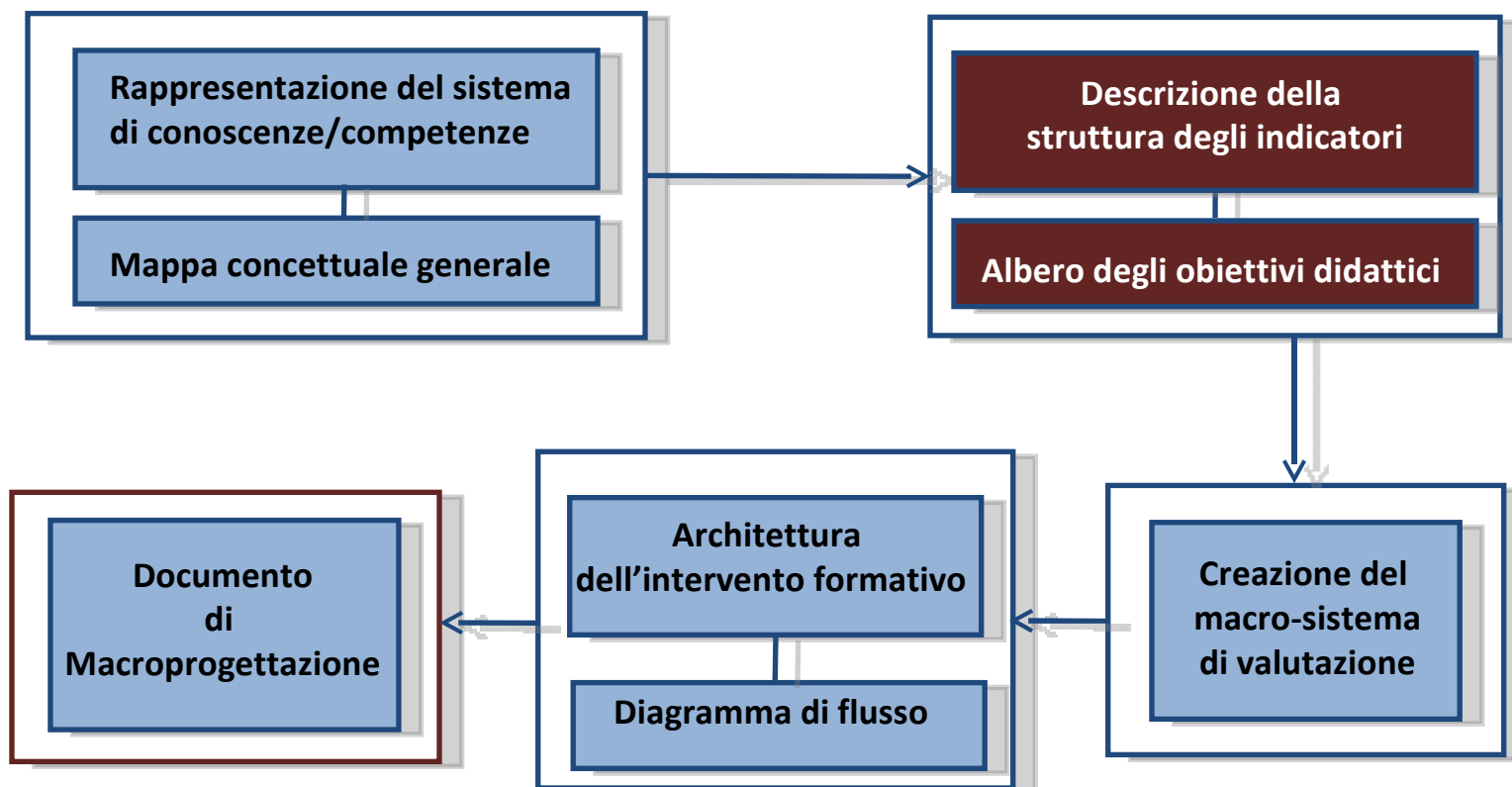
3



Unità Didattica 2



Le fasi della macroprogettazione





Unità didattica 2

Alberi di obiettivi didattici

1



5



2



4



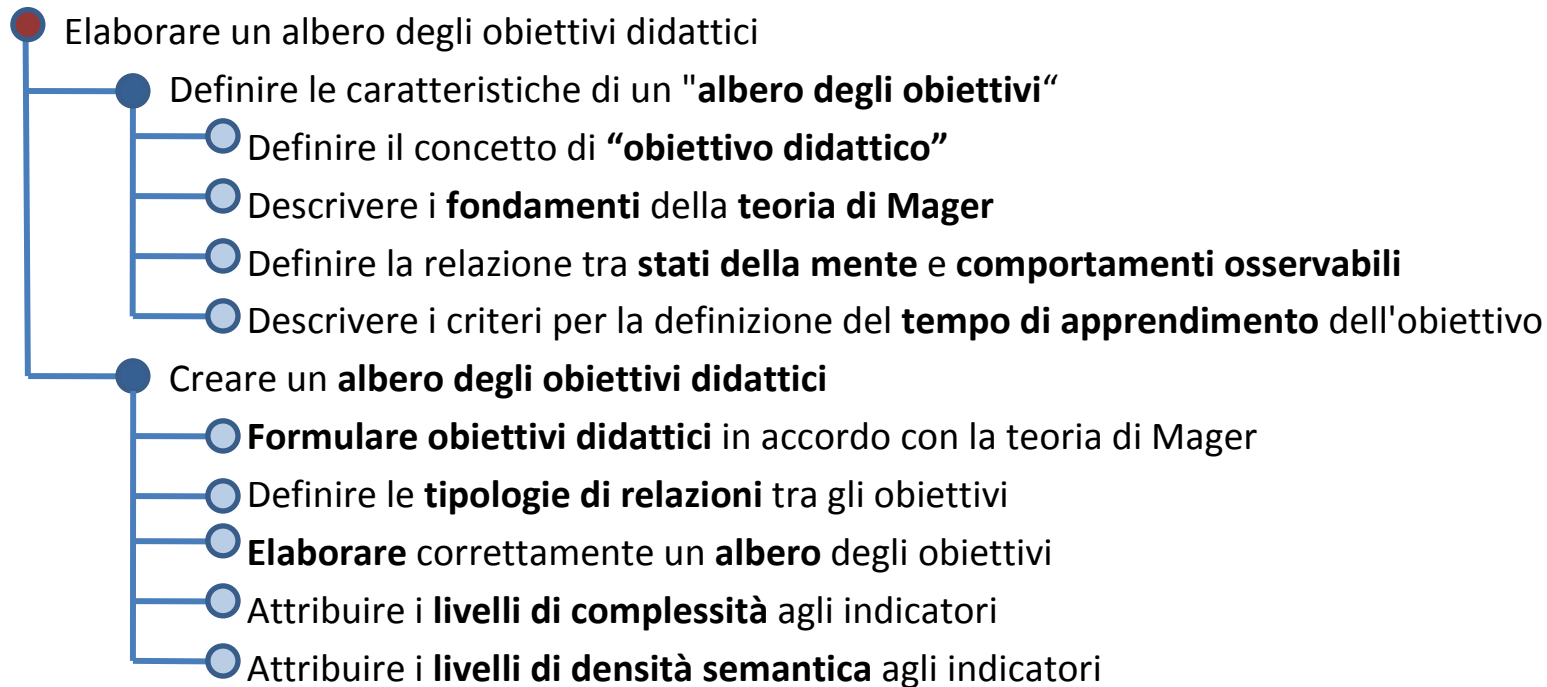
3





OBIETTIVI DIDATTICI

Alla fine dell'unità didattica sarai in grado di...



L'oggetto della valutazione

Obiettivo della progettazione didattica → **misurare i risultati e valutare l'efficacia formativa**

Conoscenza = possedere uno **specifico modello mentale** di un oggetto/fenomeno/evento

- Come definire un metodo di valutazione **rigoroso** e **oggettivo** basato sulla misurazione degli **stati della mente**?
- Come osservare quello che avviene nella **mente di un individuo**?

Definizione dell'**oggetto** della **misurazione**:

≠ **Comportamentismo** (impossibilità di studiare ciò che non è direttamente osservabile)

✓ **Albero degli obiettivi didattici**

Stato della mente → **Comportamento osservabile**

Il modello di progettazione

- **Analisi dei comportamenti osservabili** → definizione del **sistema di conoscenze** nella mente del discente

Progettazione didattica per obiettivi (Mager)

Individuazione degli **obiettivi**:

- scelta dei **metodi**
- gestione dei **contenuti**
- strutturazione del **sistema di valutazione**

Output intervento formativo: **indurre il discente a compiere un'azione x**

- **azione x** = **obiettivo** della formazione

Misurare l'apprendimento

- Cosa deve fare l'allievo per **dimostrare di avere raggiunto** l'obiettivo didattico?

Un obiettivo didattico...

✓... *definisce il comportamento da attuare alla fine del percorso di apprendimento*

✓... *consente di misurare il grado di acquisizione dei contenuti connessi*

- Intervento formativo **efficace** → induce un **cambiamento** in termini di performance
- **Performance** = attuazione concreta di quanto appreso
- Definire la **performance** = **azione direttamente osservabile**

es.

= descrivere, elencare, elaborare, applicare (...)

≠ conoscere, capire, intuire, apprezzare (...)

La formulazione dell'obiettivo

Secondo la definizione di **Mager** un **obiettivo didattico formulato correttamente** deve essere...

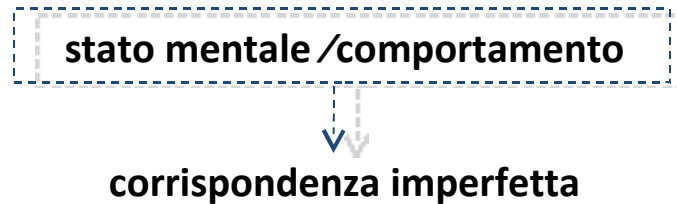
- ✓ ... **efficace** ed esprimere il **cambiamento auspicato** nello status cognitivo dell'allievo
- ✓ ... **chiaro** ed utilizzare un linguaggio **privo di ambiguità**
- ✓ ... **misurabile** e garantire la **verifica** e **valutazione** della performance

L'obiettivo include:

- 1. Performance = descrizione** del comportamento (es. definire il concetto x, calcolare la formula x, redigere il testo x, ecc.)
- 2. Condizioni = modalità di realizzazione** (es. utilizzando lo strumento x, alla distanza di x metri, dato un testo x, ecc.)
- 3. Criteri = modello di valutazione** di qualità e livello della performance
 - criterio di **velocità** (es. entro x minuti)
 - criterio di **precisione** (es. non commettendo più di x errori)
 - criterio di **qualità** (es. utilizzando la teoria di Tizio)



Comportamenti osservabili e modelli mentali



Impossibilità di ricondurre un'**azione specifica** al **corrispondente stato della mente**

Osservare/misurare il **framework** dei **differenti indicatori** → **ipotesi** su un **particolare sistema** di conoscenze

Valutazione → falsificare o corroborare tramite **analisi** di:

- singoli **comportamenti**
- **strutture** di comportamenti "adiacenti" (→ logica temporale)
- **ipotetico stato mentale** correlato

Albero degli obiettivi: strumento di analisi **sistemica** dei contenuti

L'albero degli obiettivi

Rappresentazione logico-visiva funzionale al processo di progettazione

Strumento per la riproduzione **logica** degli **indicatori osservabili**

→ tipologie di **relazioni tra gli obiettivi**:

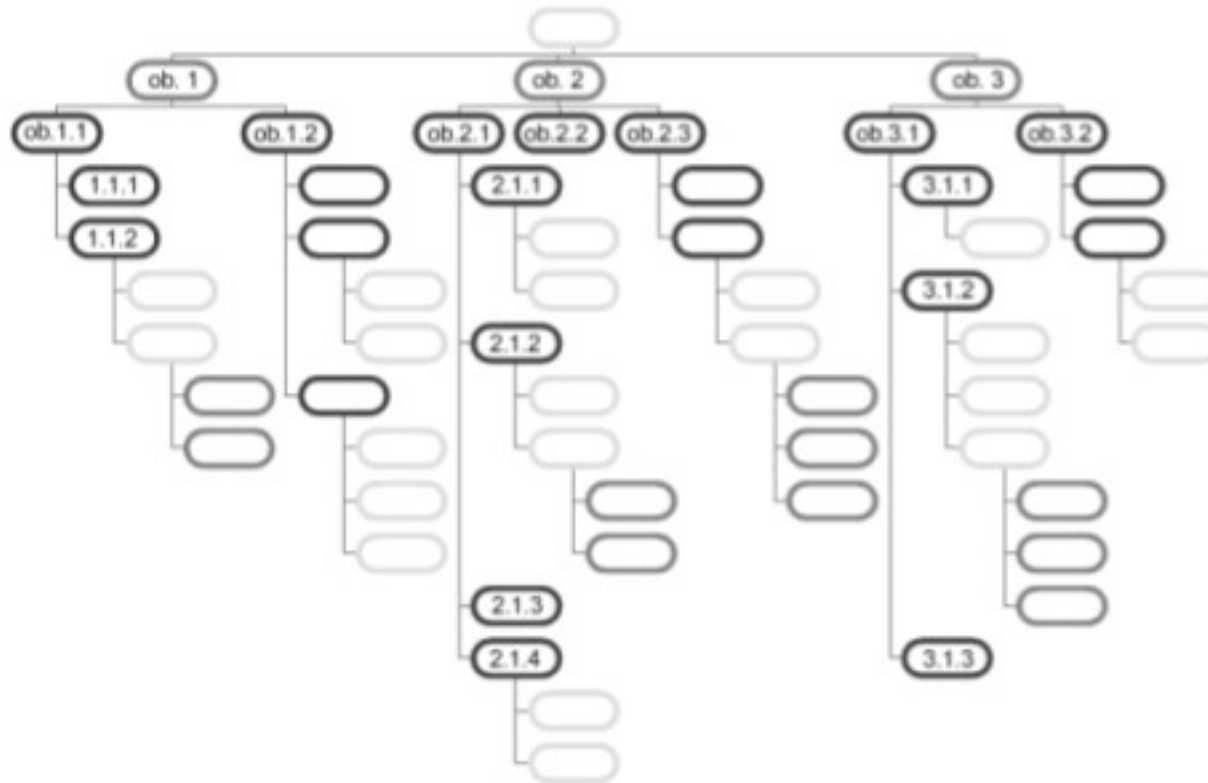
- **gerarchia**
- **dipendenza**
- **interdipendenza**
- **propedeuticità**

A differenza della mappa concettuale:

✓ **non descrive i sistemi di conoscenze**

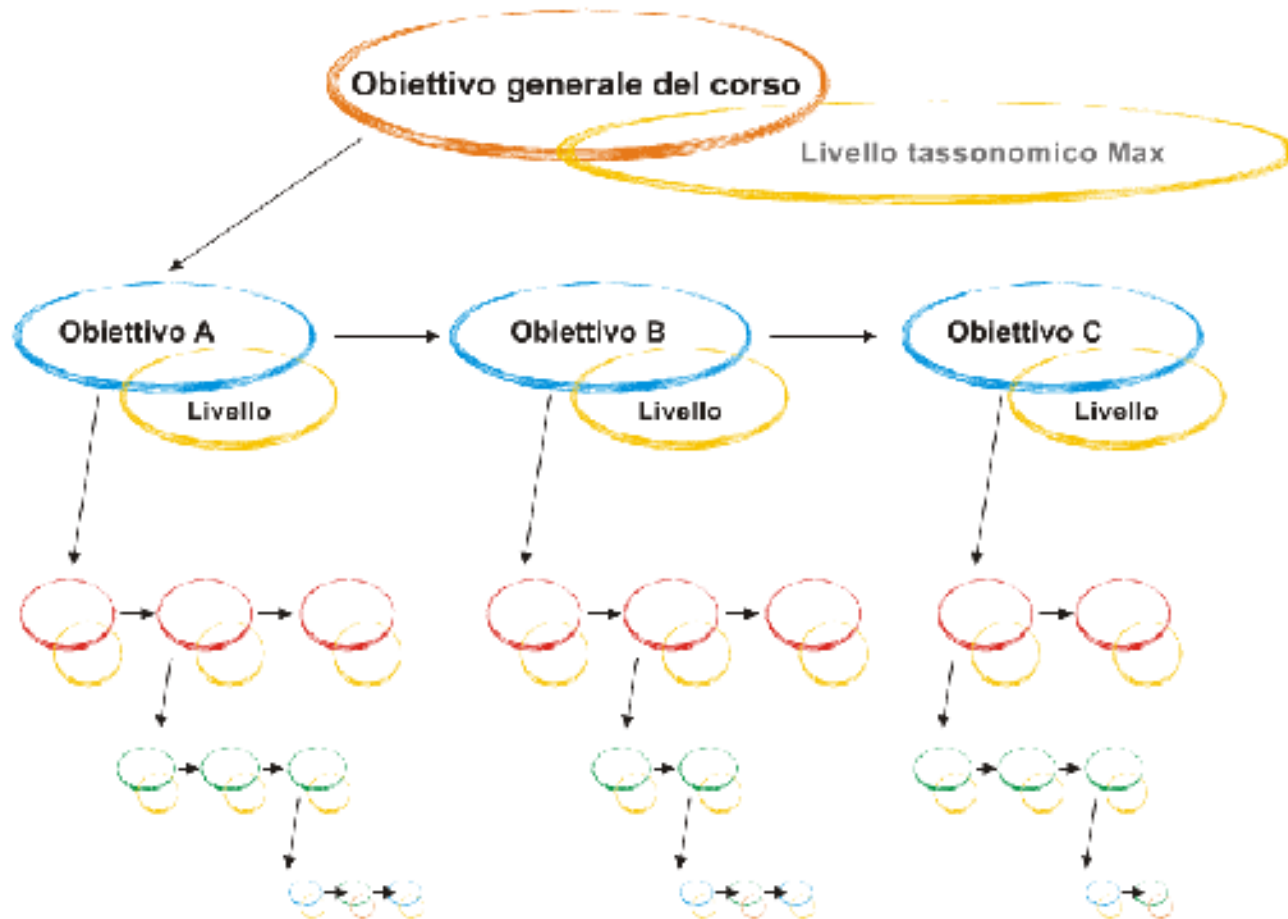
✓ **concerne i comportamenti osservabili** (= indicatori indiretti degli elementi della mappa)

✓ **costituisce l'anello di congiunzione** tra **contenuti teorici** e **competenze attese**

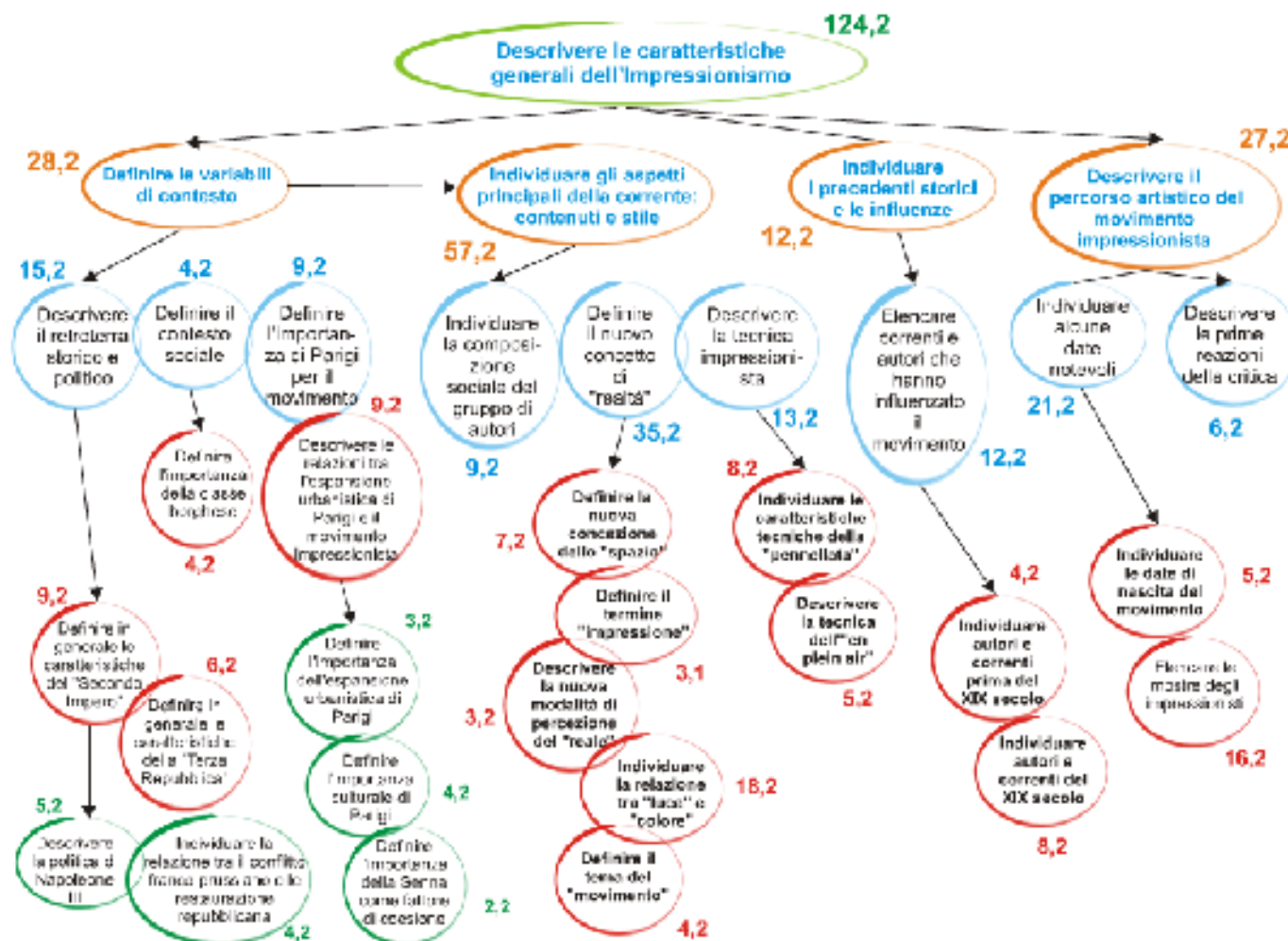




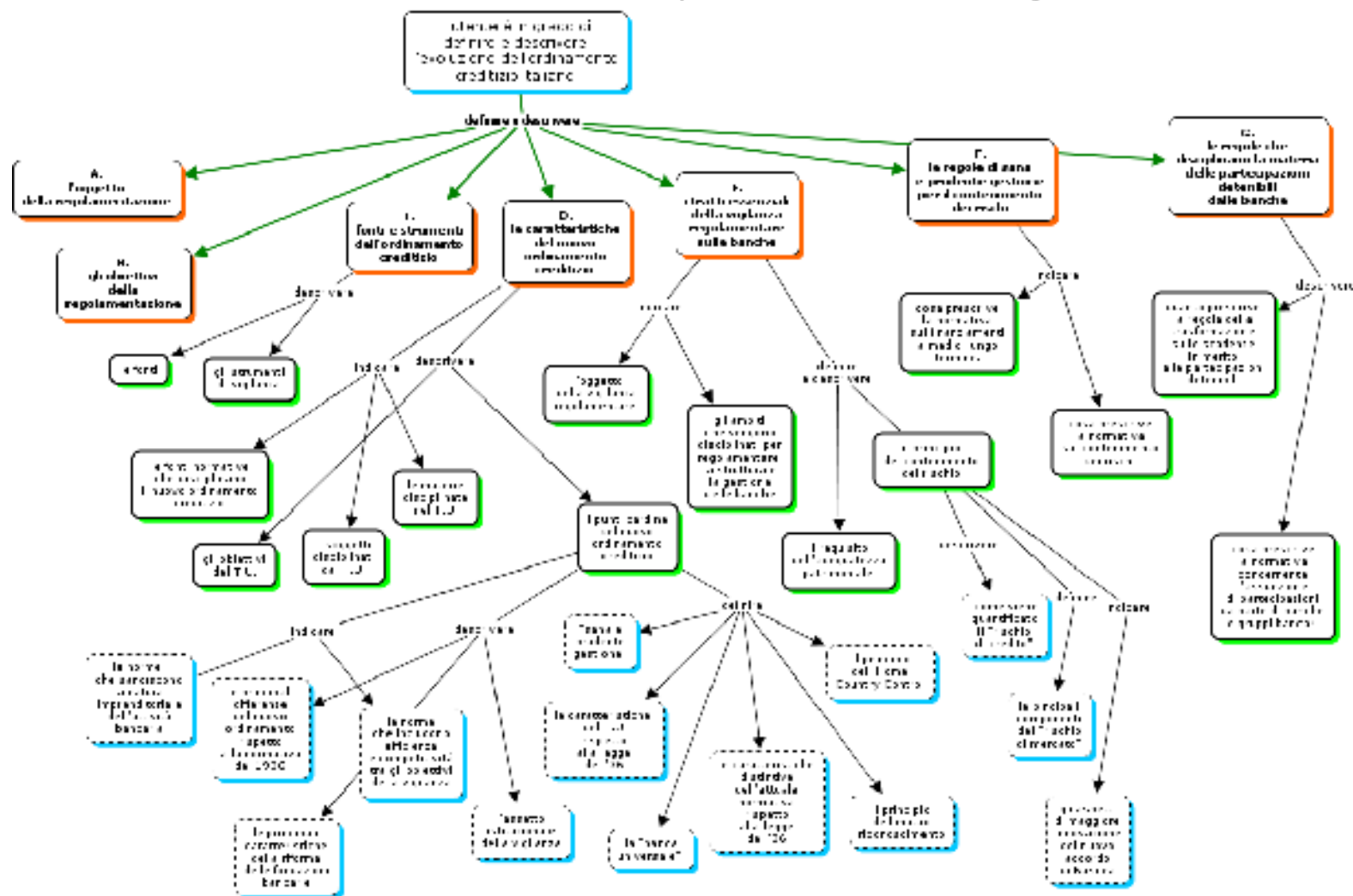
Struttura logica dell'albero

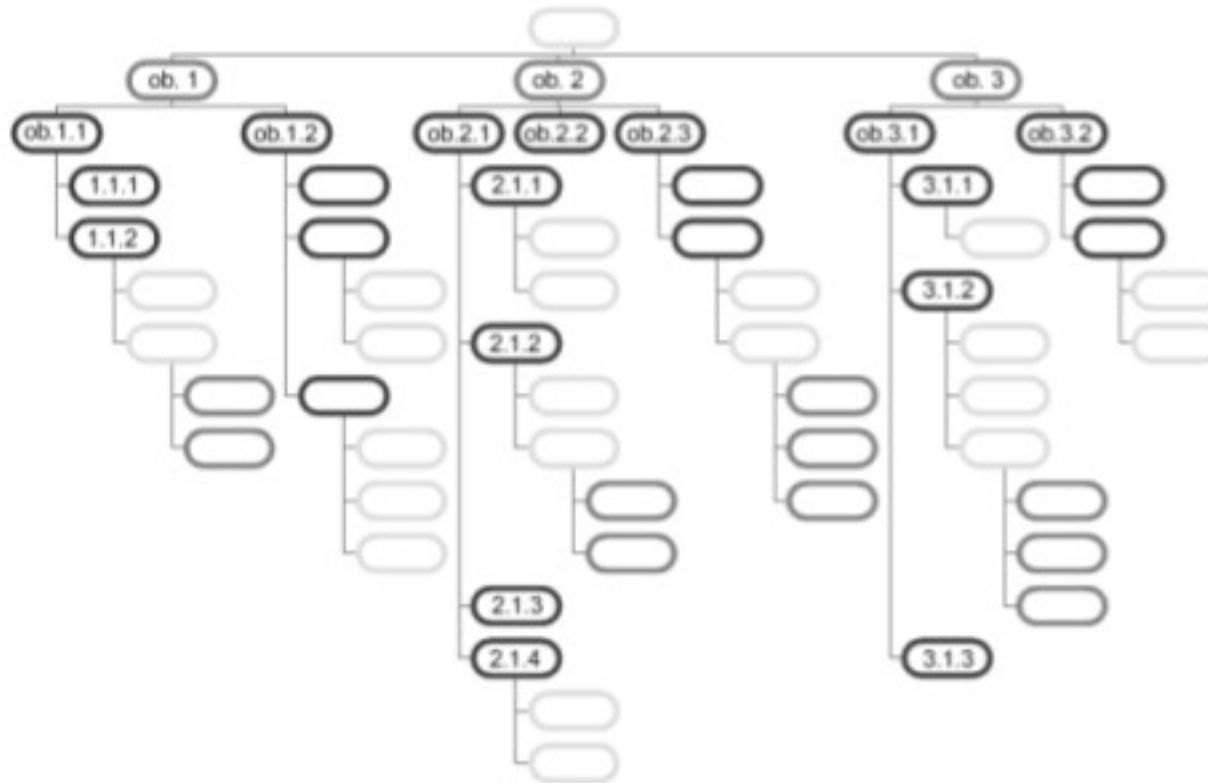


Esempio di albero degli obiettivi didattici



Esempio di albero degli obiettivi didattici







Rappresentazione testuale dell'albero

		c3) L'utente è in grado di individuare e descrivere le funzioni del sistema finanziario
		c3_1) L'utente è in grado di individuare e descrivere le modalità con cui avvengono gli scambi di credito
		c3_1_1) L'utente è in grado di riconoscere quali sono gli scambi per gli scambi diretti ed autonomi
		c3_1_1_1) L'utente è in grado di definire gli scambi diretti ed autonomi
		c3_1_2) L'utente è in grado di definire gli scambi indiretti ed intermediari
		c3_1_2_1) L'utente è in grado di individuare le condizioni che giustificano l'esistenza degli "intermediari finanziari"
	C) L'utente è in grado di definire e descrivere le caratteristiche principali del sistema finanziario	c3_1_2_1_1) L'utente è in grado di definire che cosa è un "intermediario finanziario"
		c3_1_2_1_2) L'utente è in grado di indicare con le diverse caratteristiche della "funzione di trasformazione"
		c3_1_2_1_2_1) L'utente è in grado di definire la "funzione di trasformazione"
		c3_1_2_2) L'utente è in grado di individuare le diverse tipologie di intermediario finanziario
		c3_1_2_2_1) L'utente è in grado di individuare alcuni strumenti finanziari non negoziabili
		c3_1_2_2_1_1) L'utente è in grado di definire il concetto di "strumento finanziario non negoziabile"
		c3_1_2_2_2) L'utente è in grado di definire il concetto di "strumenti finanziari"

La creazione dell'albero: l'obiettivo generale

Definizione dell'obiettivo "padre" in funzione di:

- indicazioni fornite nella fase di **analisi preliminare**
- informazioni contenute nella **mappa concettuale** di riferimento

Requisiti:

- individuare in maniera **chiara ed inequivocabile** le finalità del corso
- rispettare i **criteri definiti da Mager**
- stabilire **precisamente** le **modalità di attuazione** del comportamento
- associare il comportamento al **concetto fondamentale** della mappa concettuale

Es. Obiettivo generale di un corso sulle "tecniche di progettazione"

[1]comportamento generale

[2]perimetro di osservazione

[3]limiti entro cui verificare le competenze

[4]criterio di valutazione

"Alla fine del corso il discente sarà in grado di progettare un intervento formativo efficace [4] in modalità e-learning [1] per i dipendenti dell'azienda [2], secondo le regole imposte dalla procedura interna di qualità" [3]

La creazione dell'albero: gli obiettivi subordinati

Definizione degli obiettivi “figli” in funzione di:

- indicazioni fornite nella fase di **analisi preliminare**
- informazioni contenute nella **mappa concettuale** di riferimento

Modalità di declinazione:

- **si definisce dai rami superiori a quelli periferici**
- **si procede fino all'individuazione di comportamenti corrispondenti ai pre-requisiti del corso**

Es. declinazione dell'albero degli obiettivi

Il discente sarà in grado di...

- 1 ... descrivere le varie fasi della procedura aziendale di qualità nei processi formativi
- 2 ... elaborare delle mappe concettuali ben formulate
- 3 ... elaborare alberi degli obiettivi didattici ben formulati
- 4 ... progettare la macro-struttura del sistema di valutazione
- 5 ... definire le caratteristiche dei servizi di tutoring
- 6 ... progettare l'architettura formativa generale mediante un diagramma di flusso delle attività
- 7 ... elaborare gli storyboard relativi ai vari learning object
- 8 ... progettare le prove strutturate del sistema di valutazione
- 9 ... elaborare una scheda di analisi dei requisiti tecnici
- 10 ... elaborare un report di item analysis



La creazione dell'albero: dettaglio

Es. Declinazione dell'albero degli obiettivi in dettaglio

Il discente sarà in grado di...

10 ... elaborare un report di item analysis

10.1 ... definire caratteristiche e finalità dell'item analysis

10.1.1 ... definire i possibili errori/nodi critici nel processo di progettazione di una prova di valutazione

10.1.2 ... descrivere la procedura per la creazione della griglia di analisi

10.1.3 ... definire gli indici per la rilevazione della criticità connessa a un item

10.1.3.1 ... definire l'indice di difficoltà

10.1.3.2 ... definire l'indice di discriminatività (selettività)

10.1.3.3 ... definire l'indice di distrattività

10.2 ... elaborare un report di item analysis con le eventuali criticità

10.2.1 ... applicare la procedura per la creazione della griglia di analisi

10.2.2 ... calcolare gli indici per la rilevazione della criticità connessa a un item

10.2.3 ... elaborare una scheda di interpretazione dei risultati ottenuti [...]

Le fasi della creazione

- Elaborazione della **bozza**
- Analisi dell'**architettura dei comportamenti**
- Verifica della **coerenza** delle relazioni tra obiettivi e **mappa concettuale**
- Verifica della **coerenza** tra obiettivi e informazioni raccolte in **analisi preliminare**
- Condivisione con **esperto di contenuti e committente**
- **Validazione**
- **Ponderazione** degli obiettivi
- Attribuzione dei **livelli di complessità e densità semantica**

Albero degli obiettivi e gestione della complessità

Progettazione → complessità di strutturazione dei percorsi formativi

Efficacia dell'intervento legata a capacità, tempi, esigenze del destinatario finale

→ **Problematiche di tipo generale**: la relazione tra “**complessità della materia**” e “**tempo**”

- Come definire i **criteri di gestione dei livelli di difficoltà** delle informazioni da condividere con il discente?
- Cosa determina la **minore o maggiore complessità cognitiva** di un obiettivo didattico?
- Quali **strumenti** ha a disposizione il progettista?
- In che modo è possibile determinare il **tempo necessario** all'acquisizione di determinate conoscenze?
- Che relazione sussiste tra il **livello di difficoltà** di un obiettivo e la **quantità di tempo** da dedicare al raggiungimento dello stesso?

→ **Problematiche di tipo didattico**

- Quali **principi metodologici** influiscono sulla definizione della **gerarchia** degli **obiettivi** in un flusso temporale x?
- **Quante informazioni**, quanto **complesse**, in quanto **tempo**?

Complessità dei modelli mentali

Come individuare i **livelli di complessità di un modello mentale?**

Approccio metodologico pragmatico → orientato al dominio produttivo

Cosa rende un argomento (corrispondente a un modello mentale) **più o meno complesso?**

- **Densità delle** informazioni da elaborare, trasmettere e apprendere in un tempo x
- **Modalità di organizzazione** delle informazioni mediante relazioni simboliche
- **Atteggiamento del discente** rispetto alle informazioni

Alla base dell'intervento formativo

- Creazione di un **glossario minimo** di termini
- Gestione del glossario **all'interno di un contesto**
- Individuazione degli aspetti che fanno **percepire la difficoltà di apprendimento/acquisizione** delle informazioni

Gli elementi critici

Gli **elementi** che condizionano la difficoltà di apprendimento/raggiungimento degli obiettivi di un corso:

- **Densità semantica**

- ✓ quantità di termini che costituiscono il glossario minimo di ciascun obiettivo
- ✓ in relazione ad un arco temporale specifico

- **Complessità**

- ✓ grado di “complicazione” delle relazioni fra i concetti
- ✓ legato alla natura delle interconnessioni, delle regole, dei nessi logici tra le informazioni da acquisire

- **Motivazioni del discente**

ragioni concrete che spingono all'apprendimento
definizione della loro coerenza con i livelli di densità semantica e complessità dell'architettura degli obiettivi

Gestione delle problematiche di tipo generale

Individuazione del **grado di difficoltà** di un obiettivo didattico e del **relativo tempo di erogazione/apprendimento**

Difficoltà → definita da tre variabili:

- Livello di **densità semantica delle informazioni** relative all'obiettivo nell'unità di tempo
- Livello di **complessità delle operazioni mentali** richieste per il raggiungimento dell'obiettivo
- Grado di **coerenza** degli obiettivi con le **esigenze/aspettative** del discente

Definizione di **5 livelli per dimensione** (molto alta, alta, media, bassa, molto bassa)

- **125 condizioni specifiche** di difficoltà dei singoli obiettivi didattici
- **attribuzione dei pesi** agli obiettivi didattici
- **affinamento dell'architettura** dell'albero
- **distribuzione e dettaglio** dell'albero

- ✓ stima generica dei **tempi di erogazione/apprendimento**
- ✓ pianificazione delle **risorse**
- ✓ verifica di **opzioni progettuali**



Complessità, Densità semantica, Pesi. Esempio

Albero degli obiettivi								
1	2	3	4	5	6	Complessità	Densità	Peso
1 Essere in grado di descrivere il mercato internazionale						2		
	1a	Essere in grado di descrivere il concetto di mercato internazionale				2	5	30%
	1a.1	Essere in grado di definire il concetto di mercato internazionale				1		
	1a.2	Essere in grado di descrivere le caratteristiche del mercato internazionale				2		
	1a.3	Essere in grado di descrivere le difficoltà di approccio legate al mercato internazionale				2		
	1a.3.1	Essere in grado di descrivere le difficoltà legate agli aspetti culturali				2		
	1a.3.2	Essere in grado di descrivere le difficoltà legate agli aspetti legislativi (common law - civil law)				2		
	1a.3.3	Essere in grado di descrivere le difficoltà legate agli aspetti linguistici				2		
	1b	Essere in grado di descrivere le differenze tra il mercato nazionale e quello internazionale				2	5	20%
	1c	Essere in grado di descrivere il concetto di gestione del rischio Paese				2	5	50%
	1c.1	Essere in grado di definire il concetto di Rischio Paese				1		
	1c.2	Essere in grado di descrivere le variabili da analizzare per la gestione del Rischio Paese				2		
	1c.3	Essere in grado di descrivere le implicazioni del Rischio Paese sul mercato internazionale				2		



Calcolare il tempo di apprendimento

Interpretazione in **chiave vettoriale** dei tre fattori di difficoltà → **calcolo a priori del tempo di apprendimento di un obiettivo specifico**

Definizione di:

tempo di apprendimento → funzione diretta del grado di “difficoltà” di un obiettivo didattico

peso assoluto → dato dalla normalizzazione di un vettore bidimensionale, le cui componenti sono rappresentate dalla “densità semantica” e dal livello di “complessità”

livelli di densità semantica → relazione tra le unità minime di erogazione dei contenuti (pagine wbt, slide) e la quantità di informazioni in esse contenute

$$Ta(Ob_x) = \sqrt{Ds^2 + Cm^2} * \frac{1}{Cr(Ob_x)}$$

Ob_x = obiettivo

Ta = tempo di apprendimento

Ds = densità semantica

Cm = livello di complessità

Cr = grado di coerenza



Modulo 3. Macroprogettazione

La densità semantica

Densità semantica	Quantità informazioni	Unità di erogazione	Parametro
Molto bassa	•associazione di un termine a un simbolo •associazione di un termine a una proposizione semplice •attribuzione di un predicato a un termine •oggetti elementari del calcolo dei predicati	Non è sufficiente a giustificare l'unità di erogazione	1
Bassa	•definizione (per X si intende...) •struttura condizionale semplice (una condizione) •congiunzione o disgiunzione tra proposizioni atomiche (X e Y) •relazione di uguaglianza o disuguaglianza tra proposizioni atomiche note	Costituisce la quantità minima per giustificare l'unità di erogazione	2
Media	•composizione di 2-3 (max) elementi di informazioni di densità bassa •una struttura condizionale composta da 2-3 condizioni •una definizione estesa (che comprende 2-3 strutture di informazioni con densità bassa) •congiunzione o disgiunzione che comprende almeno 2-3 elementi con densità bassa	Costituisce la quantità ottimale associata all'unità di erogazione	5
Elevata	•periodo complesso con 2 elementi di informazione di densità media •struttura condizionale composta da 4 condizioni •definizione estesa (che comprende 2 strutture di informazioni con densità media) •congiunzione o disgiunzione che comprende almeno 2 elementi con densità media	Costituisce la quantità massima per giustificare l'unità di erogazione	10
Molto elevata	•un periodo complesso con più di 2 elementi di informazione di densità media •una struttura condizionale composta da più di 4 condizioni •una definizione estesa (che comprende più di 2 strutture di informazioni con densità media) •congiunzione o disgiunzione (che comprende più di 2 elementi con densità media)	Costituisce una quantità sovradimensionata di informazioni rispetto all'unità di erogazione	> 10

I livelli di complessità (1-3)

Integrazione dei modelli di Bloom, Anderson, Marzano e Romiszowski

Livello	Abilità mentale	Comportamento osservabile
1. Conoscenza (Molto bassa/bassa)	Il soggetto è in grado di recuperare dalla memoria a lungo termine modelli mentali atomici. Un modello mentale atomico corrisponde all'associazione di un simbolo a una definizione.	Dati (a) un elenco di termini e (b) una lista di definizioni relative ai termini del primo elenco, il soggetto è in grado di associare correttamente gli elementi del primo elenco alle definizioni della lista.
2. Comprensione (Bassa)	Il soggetto è in grado di recuperare dalla memoria a lungo termine modelli mentali atomici (1° livello) e associarli mediante connettivi logici elementari in maniera tale da generare nuovi modelli mentali integrati.	Dati (a) un elenco di concetti in ordine casuale che indicano le fasi di una procedura/sequenza e (b) un elenco di descrizioni corrispondenti ai concetti del primo elenco, il soggetto è in grado di: 1. associare correttamente gli elementi del primo elenco alle descrizioni del secondo elenco; 2. elaborare un elenco ordinato dei concetti del primo elenco presentate in funzione del flusso logico della procedura/sequenza.
3. Applicazione (Media)	Il soggetto è in grado di recuperare dalla memoria a lungo termine modelli mentali di 1° e 2° livello e definire modelli mentali integrati in cui vengono esplicitate le relazioni logiche, condizionali, deterministiche o probabilistiche tra le varie entità. Tali modelli mentali integrati prevedono l'introduzione di una serie di connettivi logici più complessi, volti a definire le regole e/o i nessi nomici che determinano le relazioni tra i vari modelli.	Dati (a) un elenco di concetti in ordine casuale che indicano le fasi di una procedura/sequenza e (b) un elenco di descrizioni corrispondenti ai concetti del primo elenco, il soggetto è in grado di: 1. associare correttamente gli elementi del primo elenco alle descrizioni del secondo elenco; 2. elaborare un elenco ordinato dei concetti del primo elenco presentate in funzione del flusso logico della procedura/sequenza; 3. elaborare una mappa concettuale che espliciti le relazioni logiche fra i vari oggetti del primo elenco.

I livelli di complessità (4-5)

Livello di complessità	Abilità mentale	Comportamento osservabile
4. Analisi (media/alta)	Il soggetto è in grado di scomporre modelli mentali nelle parti costituenti, evidenziando i rapporti e le relazioni che intercorrono tra esse.	Dato un fatto o una procedura o un concetto o una legge X, il soggetto è in grado di: 1. individuare gli elementi che compongono X; 2. definire la struttura di relazioni fra questi elementi.
5. Sintesi (Alta)	Il soggetto è in grado di cogliere le relazioni esistenti tra diversi modelli mentali inserendole in uno schema integrato al fine di creare un nuovo modello mentale organizzato e coerente.	Dato un fatto o una procedura o un concetto o una legge X, il soggetto è in grado di produrre un elemento nuovo che comprenda più elementi precedentemente analizzati. Nello specifico è in grado di: 1. individuare gli elementi che compongono l'oggetto X; 2. definire la struttura di relazioni fra gli elementi che compongono l'oggetto X; 3. definire un nuovo oggetto N; 4. individuare degli elementi che compongono il nuovo oggetto N; 5. definire la nuova struttura di relazioni. Nel caso di più modelli mentali X e Y il soggetto è in grado di: 1. individuare gli elementi che compongono l'oggetto X; 2. definire la struttura di relazioni fra gli elementi che compongono l'oggetto X; 3. individuare gli elementi che compongono l'oggetto Y; 4. definire la struttura di relazioni fra gli elementi che compongono l'oggetto Y; 5. definire un nuovo oggetto N; 6. individuare degli elementi che compongono il nuovo oggetto N; 7. definire la nuova struttura di relazioni.



I livelli di complessità (6)

Livello di complessità	Abilità mentale	Comportamento osservabile
6. Valutazione (molto alta)	Il soggetto è in grado di elaborare autonomamente giudizi di valore confrontando criticamente uno o più modelli mentali con un criterio di riferimento.	Dato un fatto o una procedura o un concetto o una legge X, il soggetto è in grado di formulare un giudizio basato su un criterio prestabilito o in riferimento ad una scala di misura. Nello specifico deve essere in grado di: 1. individuare gli elementi che compongono l'oggetto X; 2. definire la struttura di relazioni fra questi elementi; 3. esplicitare la scala di riferimento; 4. esplicitare le regole di corrispondenza tra i valori della scala e gli oggetti da valutare; 5. formulare un giudizio di valore vs. 1° elemento componente (numerico, qualitativo, ecc.); 6. formulare un giudizio di valore vs. 2° elemento componente (numerico, qualitativo, ecc.); 7. formulare un giudizio di valore vs. Nesimo elemento componente (numerico, qualitativo, ecc.); 8. formulare un giudizio sintetico (sintesi fra i giudizi).

Gestione delle problematiche di tipo didattico

- Quali **principi metodologici** influiscono sulla definizione della **gerarchia** degli **obiettivi** in un flusso temporale x? **Quante informazioni**, quanto **complesse**, in quanto **tempo**?

Tassonomia integrata

- Attribuzione dei differenti gradi di complessità → definizione del carattere propedeutico degli obiettivi

Obiettivo generale (massima complessità tassonomica) → **obiettivi di dettaglio** (specificazione graduale di livelli di complessità sempre più bassi)

Coerenza di un obiettivo:

- ✓ Livello di **motivazione**
- ✓ Sistema degli **incentivi**
- ✓ **Adeguatezza dei contenuti** alle aspettative
- ✓ Corrispondenza **obiettivi/situazione professionale** del discente

Tempo di apprendimento → funzione inversa del grado di coerenza di un obiettivo didattico

Maggiore la **rispondenza dell'architettura** progettuale con le **esigenze** del discente, minore il **tempo di apprendimento** richiesto



Applicazione

Metodo

- applicato ai corsi in modalità **e-learning**
- sperimentazione in **corsi blended**

Modello di calcolo:

- garantisce una **gestione delle attività didattiche** con margini minimi di errore
 - in relazione alle **istanze logistiche e strategiche**
 - in funzione dei **costi** relativi alla mancata produzione durante le ore di fruizione
- fornisce **indicatori in fase di metavalutazione**
 - per il **controllo della relazione di isomorfismo** delle prove di valutazione volte al calcolo dell'indice di **efficacia**



Riferimenti & Project Work

• Riferimenti

G.B. Ronsivalle, S. Carta, V. Metus (a cura di)

L'arte della progettazione didattica.

Dall'analisi dei contenuti alla valutazione dell'efficacia

FrancoAngeli, Milano 2009

pp. 72-89

Dispensa on line: **La progettazione didattica: vocabolario, modelli, metodi, tecniche di base**, 2004

• Project Work (ottobre 2009)

- **Pubblicazione dell'elenco dei vari progetti** da sviluppare nella bacheca del docente
- **Selezione di un progetto** da parte di ogni studente
- **Comunicazione e-mail dello studente al tutor on line** (e in Cc al docente) del progetto selezionato
- **Avvio project work** individuale



Unità didattica 2

Alberi di obiettivi didattici

1



5



2



4



3





1



5



Macroprogettazione

2



4



3



Unità Didattica 2