

**Convegno Nazionale - Corso di Formazione
Coordinamento Mathesis - APAV**

RIMINI 20-22Aprile 2018

Sfide didattiche Il pensiero critico nella scuola e nell'università.

**Pietro Maturi, Francesco Piro, Luigi Maria Sicca,
Massimo Squillante, Maura Striano (a cura di)**

Indice

Sezione I Didattica e pensiero critico: il potere dell'argomentare

1. Il pensiero critico e le competenze per l'apprendimento permanente

Maura Striano, Rosaria Capobianco, Maria Rita Peti i

1.1. Pensiero critico e comunità di ricerca in Matthew Lipman

1.2. La comunità di ricerca come paradigma metodologico per il potenziamento delle competenze sociali e civiche

1.3. Quali competenze per l'apprendimento permanente?

1.4. Il pensiero critico come abilità trasversale

1.5. Imparare ad imparare e pensiero critico: competenze chiave per l'apprendimento

1.6. Le nuove sfide per la scuola delle competenze

1.7. Dalla progettazione a ritroso all'Unità di Apprendimento (UdA o UA)

1.8. Imparare ad imparare e pensiero critico: un'ipotesi di Unità di Apprendimento

2. C'è logica nel pensiero critico?

Francesco Piro

3. Competenze e pensiero critico nell'insegnamento liceale: una sperimentazione

Roberta Gimigliano

3.1. Introduzione

3.2. Imparare a concettualizzare

3.3. Imparare a ragionare

3.3.1. Il ragionamento deduttivo

3.3.2. Il ragionamento induttivo

3.3.3. Il ragionamento abduttivo

3.4. Imparare ad argomentare

3.5. Imparare a giudicare

4. Il potere intrinseco dell'argomentazione nei processi di apprendimento

Monica Mollo

4.1. Introduzione

4.2. Argomentazione come dialogo

4.3. Il contesto argomentativo

4.4. Attività didattica

4.4.1. Organizzazione del corso

4.4.2. Partecipanti e metodologia

4.5. Analisi delle argomentazioni

4.6. Considerazioni finali

Sezione II

Didattica e pensiero critico: linguaggi, variazioni, decisioni

5. Le decisioni. Un percorso interdisciplinare per introdurre e utilizzare strumenti matematici

Bice Cavallo, Gerarda Fattoruso, Maria Incoronata Fredella, Maria Grazia Olivieri, Massimo Squillante, Antonia Travaglione

5.1. Introduzione

5.2. Decidere: quale metodo e quale modello?

5.2.1. La decisione: situazioni e approcci diversi

5.3. Quali oggetti matematici per le decisioni?

5.3.1. Le Relazioni

5.3.2. Una struttura unificante: l'Alo-group

5.4. Fenomeni e modelli. Problemi di ottimizzazione: programmazione vs metodi multicriteriali 61

5.5. Un'applicazione dei metodi multicriteriali (AHP). Il porto di Napoli, un caso di studio

5.6. Conclusioni

6. Prospettive per una didattica critica e multidimensionale dell'italiano

Pietro Maturi

6.1. Introduzione

6.2. Competenza linguistica e competenza comunicativa

6.3. Le *Dieci tesi per l'educazione linguistica democratica* del G.I.S.C.E.L.

6.4. Due modelli contrapposti: la didattica delle lingue classiche e quella delle lingue straniere

6.4.1. *Una nuova sfida: la didattica dell'italiano L2*

7. Riflessioni e suggerimenti per una scuola che educi la mente

Fabio Maria Risolo

7.1. Percorsi cognitivi e umanistici

7.2. Pratiche didattiche

7.2.1. *Laboratorio di didattica contrastiva italiano/ dialetto*

7.2.2. *Laboratori di scrittura creativa*

7.2.3. *Didattica della scrittura: dalla prescrittura alle scritture di sintesi, al saggio breve*

8. Variazione linguistica e pensiero critico: alcune riflessioni

Luca Marano

8.1. Introduzione

8.2. Pensiero critico e variazione linguistica

8.2.1. *Il pensiero critico visto da un non filosofo: una breve riflessione*

8.2.2. *La variazione linguistica: definizione e caratteristiche*

8.2.3. *Variazione linguistica, pensiero critico e scuola: quale legame? Una riflessione su capacità di decisione e scelta consapevole*

8.3. Breve analisi linguistica

8.3.1. *Caratteristiche del “corpus”*

8.3.2 *I fenomeni linguistici*

8.3.2.1. *Pronomi*

8.3.2.2. *Verbo*

8.3.2.3. *La struttura della frase*

8.4 Conclusioni

Sezione III

Didattica e pensiero critico: *learning by doing*

9. Didattica del management. Quello che accade in aula accade fuori dall'aula

Luigi Maria Sicca

9.1. Introduzione

9.2.1. *Organizzazioni da leggere e sovrapporre*

9.2.1.1. *Critical management studies e cultural symbolism*

9.2.1.2. *Tradurre, interpretare, tradire*

9.3 Griglia di lettura II: ansia di contenitori e di contenimento

9.3.1. *Le domande che gli studenti si (mi) pongono*

9.3.2. *Lo studente riflette su se stesso*

9.4 Griglia di lettura III: la retorica delle competenze

9.4.1. *Apprendimento adulto: si può insegnare il decision making?*

9.4.2. *Pedagogia e/o andragogia: ma lo studente universitario è adulto?*

9.5 Conclusioni: attraversiamo la strada

10 Lo studio del diritto privato nella relazione tra diritto e realtà *Giuseppe Recinto*

10.1. Premessa: la tradizionale tendenza a privilegiare modelli di insegnamento

deduttivi 10.2. Una possibile alternativa: il diritto come scienza pratica 10.3. Il conseguente approdo al *learning by thinking and by doing*: lo studio per problemi

10.3.1. *La sistematicità nella tra azione degli argomenti, rispetto agli altri saperi e nella selezione del materiale didattico* 10.3.2. *L'“accertamento progressivo” delle capacità di analisi e di ragionamento dello studente*

10.4. La verifica dei c.dd. *learning outcomes* quale esperienza di relazione

11 La mia esperienza d'insegnamento della fisica

Mario Nicodemi

12 Lo strumento musicale: percorsi di apprendimento

Chiara Mallozzi e Luigi Marolda

12.1. Introduzione 12.2. Didattica dello strumento musicale. Ieri, oggi..., e domani?

12.2.1. Articolazione del capitolo

12.3. A lezione di strumento: la narrazione e la didattica

12.3.1. Violino: lezione 1. Approccio allo strumento 12.3.2. Violino: lezione 2. La musica d'Insieme Meditazione I 12.3.3. Violoncello: lezione 1. Un nuovo inizio 12.3.4. Violoncello: lezione 2. La valigia della tecnica Meditazione II

12.4. Conclusioni

Sezione IV Didattica e pensiero critico: progettare i contesti

Ecosistemi di apprendimento per lo sviluppo del pensiero critico *Luigi Proserpio*

13.1. Introduzione 13.2. Insegnare il pensiero critico in una università di economia e management

13.3. Il caso da cui si traggono le generalizzazioni 13.4. Il concetto di ecosistema per l'apprendimento 13.5. (alcune) Metodologie per lo sviluppo di capacità critiche 13.5.1. *Flipped classroom* 13.5.2. *Laboratori* 13.5.3. *Didattica basata su simulazioni e casi* 13.5.4. *Assignment-based classroom* 13.5.5. *Classi ibride* 13.6. Parte tecnica dell'ecosistema didattico 13.6.1. *Spazi fisici (e virtuali)* 13.6.2. *Software e hardware* 13.6.3. *Contenuti* 13.6.4. *Fare funzionare l'ecosistema* 13.7. Le difficoltà di creazione di un ecosistema di apprendimento 13.8. I problemi e le barriere per l'adozione di metodi e supporti sofisticati 13.9. Alcune soluzioni per facilitare l'adozione e la sostenibilità di un ecosistema 13.10. Conclusioni

14 E-learning e pensiero critico: uno sguardo organizzativo *Davide Bizjak, Paolo Canonico, Stefano Consiglio, Ernesto De Nito, Teresa Anna Rita Gentile*

14.1. Introduzione 14.2. *E-learning* come piattaforma organizzativa 14.3. *E-learning* e comunità organizzativa 14.4. Metodi di analisi dei casi di studio

14.4.1. *Il case study pilota. L'università degli Studi di Napoli Federico II*

14.4.2. *Case Study 1: L'università di Dresda (Germania)* 14.4.3. *Case Study 2: Queen's university of Belfast (Regno Unito)* 14.4.4. *Case Study 3: L'università di Bologna* 14.5. Quattro categorie organizzative per lo studio dell'*e-learning*

15 Il pensiero critico nell'Università tra coscienza, autonomia e libertà del soggetto *Natascia Villani*

15.1. La coscienza critica 15.2. L'autonomia all'interno dell'università

15.3. Verso un'educazione esistenziale 15.4. L'università, il lavoro e la scuola

15.5. Il Corso di Laurea in Economia aziendale e *Green Economy* e l'accordo con *Apple*

15.6. Ricerca e azione nelle scuole secondarie

Le decisioni.

*Un percorso interdisciplinare
per introdurre e utilizzare
strumenti matematici.*

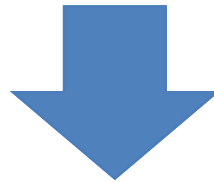
Bice Cavallo (Università degli Studi di Napoli Federico II),
**Gerarda Fattoruso, Maria Incoronata Fredella, Maria
Grazia Olivieri, Massimo Squillante, Antonia Travaglione**
(Università degli Studi del Sannio).

Decidere: quale metodo e quale modello?

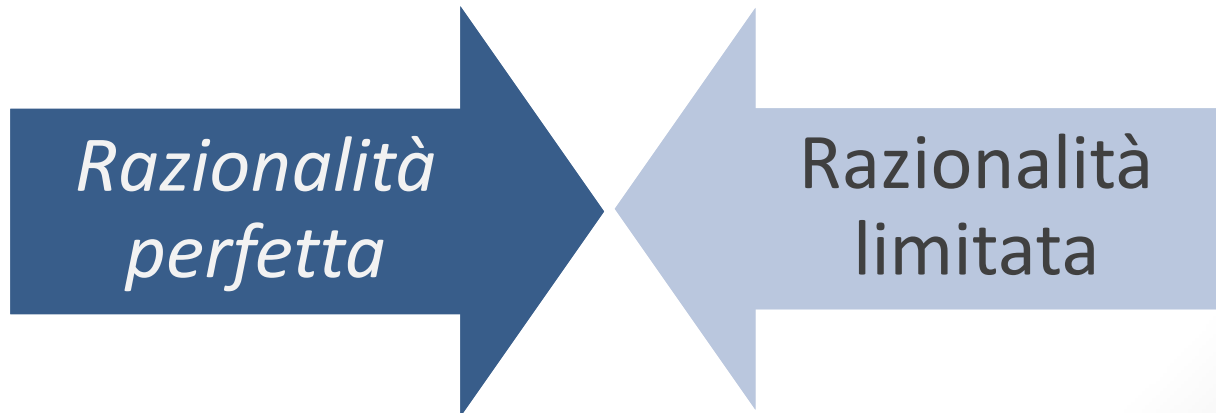
“Sii realista, chiedi l'impossibile”

Albert Camus

La decisione rappresenta un momento fondamentale dell'esistenza dell'uomo e, più in generale, di tutti gli esseri viventi.

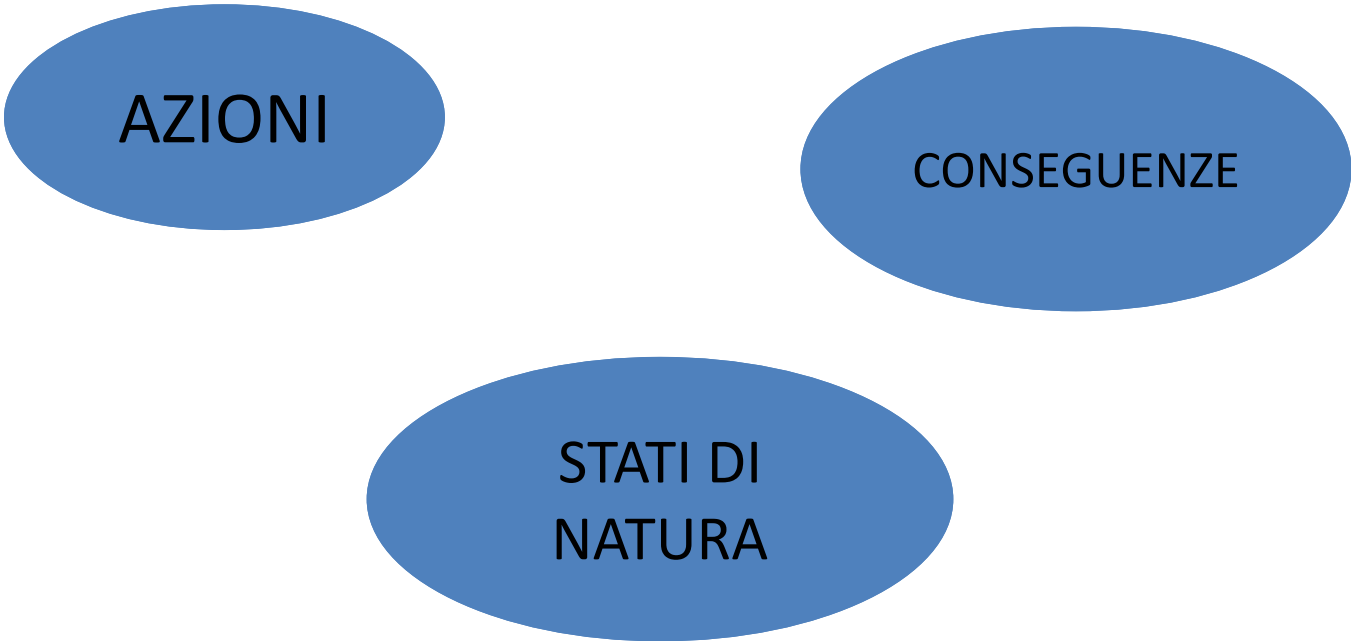


Lo schema comune di ogni decisione è la scelta tra varie alternative che implicano esiti (e conseguenze) diversi.



La decisione: situazioni e approcci diversi.

Le decisioni sono costituite da:



AZIONI

CONSEQUENZE

STATI DI
NATURA

La decisione: situazioni e approcci diversi.

Attraverso l'individuazione di azioni, stati e conseguenze si procede alla specificazione del problema di decisione.

Un problema decisionale può essere schematizzato come mostrato nella tabella seguente:

Tabella 1 – Tabella decisionale.

		<i>Stati di natura</i>					
<i>Alternative</i>		S_1	S_2	$\dots$	S_j	$\dots$	S_n
	A_1	C_{11}	C_{12}	$\dots$	C_{1j}	$\dots$	C_{1n}
	A_2	C_{21}	C_{22}	$\dots$	C_{2j}	$\dots$	C_{2n}
	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
	A_i	C_{i1}	C_{i2}	$\dots$	C_{ij}	$\dots$	C_{in}
	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$
	A_m	C_{m1}	C_{m2}	$\dots$	C_{mj}	$\dots$	C_{mn}

CRITERI CLASSICI DI DECISIONE IN CONDIZIONE DI STRETTA INCERTEZZA

Tra i criteri classici di decisione è possibile individuare:

1. Criterio di Wald (o del pessimismo o del max-min): consiste nello scegliere l'azione A^* che corrisponde al massimo del minimo importo monetario. Questo criterio è detto del pessimista, in quanto si suppone che, qualunque azione egli scelga, si realizzerà sempre quello stato di natura che gli permetterà il conseguimento del beneficio minimo. Dopo aver rilevato i valori minimi per ogni riga, è scelto tra questi quello massimo. [$\max_i (\min_j u_{ij})$]

2. Criterio dell'ottimismo (o del max-max): configura la scelta dell'estremo ottimista. Secondo quest'ultimo, dunque, qualunque sia l'azione prescelta. Dopo aver rilevato i valori massimi per ogni riga, scegliamo tra questi quello massimo. [$\max_i (\max_j u_{ij})$]

CRITERI CLASSICI DI DECISIONE IN CONDIZIONE DI STRETTA INCERTEZZA

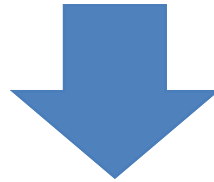
3. Criterio di Hurwitz: considerando l'espressione $A^* = \max_i (q \max_j u_{ij} + (1-q) \min_j u_{ij})$ per $0 \leq q \leq 1$ (coefficiente di ottimismo), si definisce un equilibrato criterio di compromesso fra i due precedenti

4. Criterio di Savage (o del min-max rimpianto): suggerito da Savage (1954), consiste nel costruire una matrice c.d. *del rammarico* (anche del rimpianto o regret), sostituendo agli elementi di ciascuna colonna la differenza tra l'elemento che ha il valore massimo su ogni colonna e l'elemento che occupa quella posizione. L'azione A^* è quella per la quale il massimo rimpianto assume valore minimo: il decisore determina la più alta perdita di opportunità per ogni riga e sceglie l'azione per la quale tale perdita risulta minima.

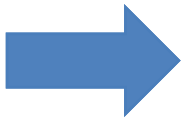
5. Criterio di Laplace (di Pascal o della ragion insufficiente): individua l'azione migliore A^* quella per la quale è massima la media aritmetica degli esiti.

Quali oggetti matematici per le decisioni?

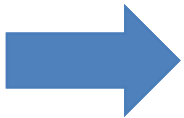
Una delle abilità fondamentali da sviluppare in un processo formativo, soprattutto in area matematica, deve essere la capacità di affrontare un problema delimitando il giusto ambito in cui ricercare la soluzione. Per questo è necessario analizzare il problema nelle sue parti, magari da più punti di vista: un certo grado di complessità è quasi sempre connaturato ai problemi decisionali.



Tra questi non c'è dubbio che trovano il loro posto le relazioni:



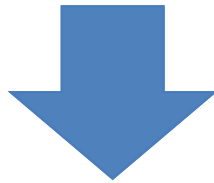
Relazioni d'ordine per esprimere le preferenze.



Relazioni di equivalenza per esprimere l'indifferenza.

Una struttura unificante: l'Alo-group

Le chiavi per l'introduzione e la lettura dei principali oggetti matematici, sia delle relazioni che delle strutture algebriche, devono essere, da un lato il riferimento a elementi di base del processo cognitivo, dall'altro, la possibilità di rappresentare passaggi razionali o meno dell'iter decisionale



Le strutture algebriche, insieme a quelle ordinate, sono riconosciute da tempo come riferite a elementi fondamentali dell'intelligenza umana e collegate alle capacità cognitive nell'età evoluti.

l'Alo-group

La struttura di gruppo Abeliano linearmente ordinato (Alo-group, per abbreviare) per le matrici di confronto a coppie è stata introdotta per generalizzare e unificare gli approcci moltiplicativi, additivi e fuzzy e per rimuovere alcuni svantaggi legati all' inconsistenza dei giudizi.

Ricordiamo che una struttura $(G, \odot)$ è un gruppo se:

- G è un insieme
- $\odot$ è un'operazione definita in G (presi 2 elementi $x, y \in G : x \odot y \in G$) associativa, dotata di elemento neutro e di inverso per ogni elemento.
- Si dice Abeliano se commutativo, ovvero: $x \odot y = y \odot x$.

l'Alo-group

DEFINIZIONE.

Indichiamo con G un insieme non vuoto, $\odot: G \times G \rightarrow G$ una operazione binaria su G e $\leq$ una relazione d'ordine debole totale sull'insieme stesso.

Allora $G = (G, \odot, \leq)$ è un Alo-group se e solo se $(G, \odot)$ è un gruppo Abeliano e $a \leq b \Rightarrow a \odot c \leq b \odot c, \forall a, b, c \in G$.

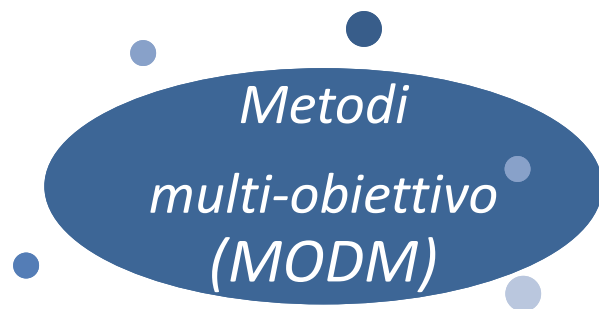
Sia $G = (G, \odot, \leq)$ un Alo-group, allora denotiamo con:

- e l'elemento neutro di G rispetto all'operazione $\odot$,
- $x^{(-1)}$ l'inverso di $x \in G$ rispetto a $\odot$,
- $\div$ l'operazione inversa di $\odot$: $a \div b = a \odot b^{(-1)}$,
- $<$ l'ordine stretto su G : $x < y \iff x \leq y$ e $x \neq y$,
- $\geq$ e $>$ le relazioni opposte di $\leq$ e $<$, rispettivamente.

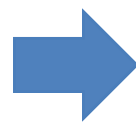
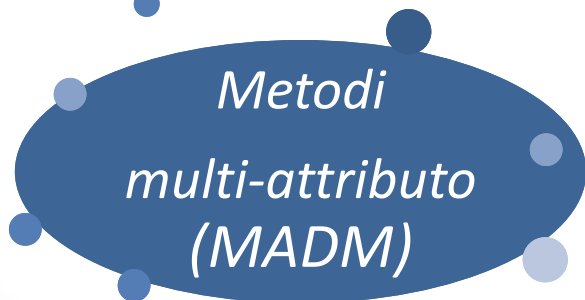
Metodi Multicriteriali

Il concetto alla base dei metodi multicriteriali è rappresentato dalla possibilità di segmentare una procedura decisionale in elementi più semplici, i criteri, da valutare separatamente e procedere quindi alla riagggregazione mediante opportuni operatori quali le medie.

I metodi multicriteriali si distinguono in:



Il numero di alternative non è definito a priori. L'obiettivo consiste nella creazione della alternativa che *meglio* soddisfi il decisore



Prevede un numero limitato di alternative predeterminate, è utilizzato per risolvere problemi di selezione tra un numero finito di alternative.

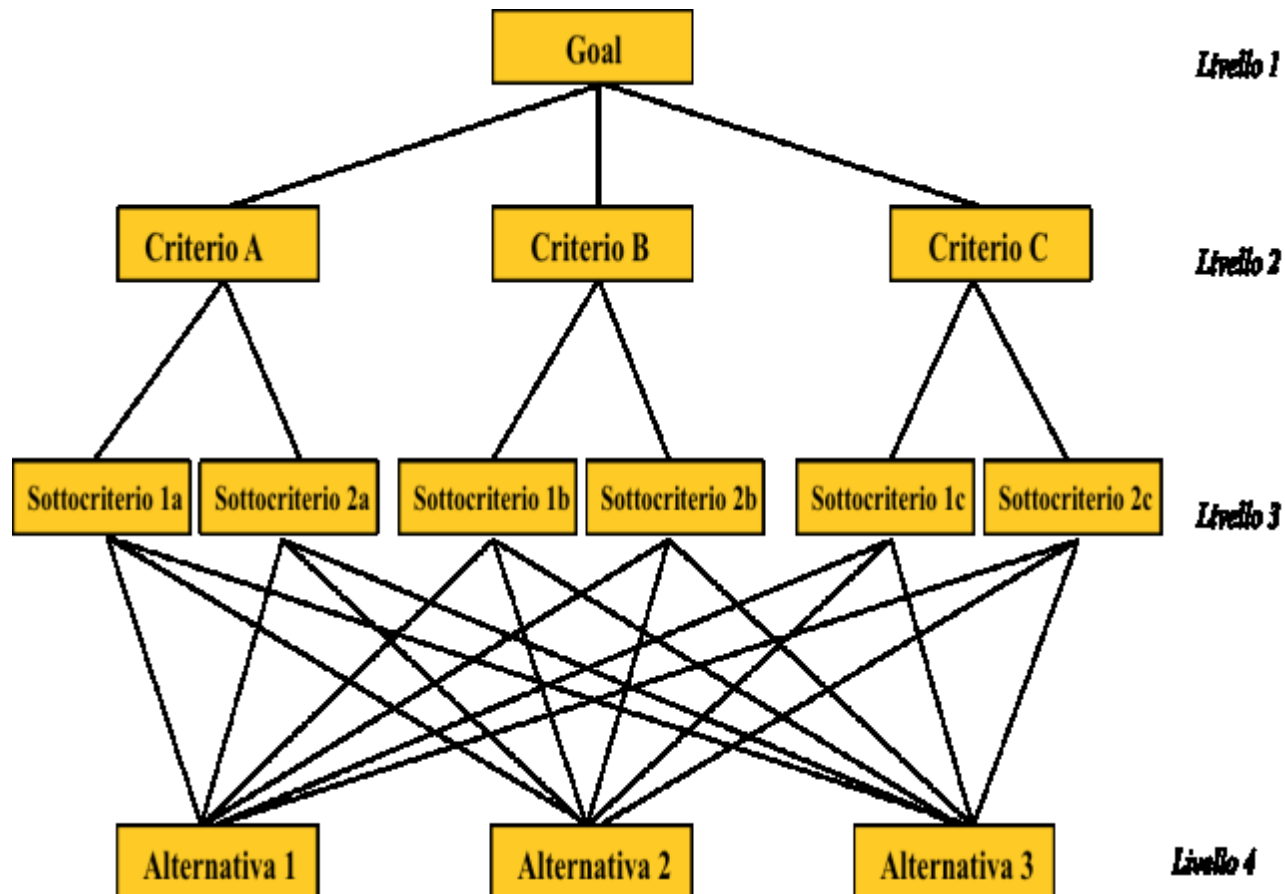
L'ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Il Processo Gerarchico Analitico (AHP), sviluppato da Thomas Lorie Saaty verso la fine degli anni '70 del secolo scorso, è un metodo multicriteriale (MCDA, Multi-Criteria Decision Aid), che combina giudizi di valore quantitativi e qualitativi al fine di costruire valutazioni confrontabili di progetti posti in alternativa

L'uso dell'AHP per risolvere problemi decisionali comporta la definizione di 5 fasi.

AHP

1. Disegno della gerarchia.



AHP

2. Costruzione delle matrici dei confronti a coppie.

Si confrontano a coppie tutti gli elementi decisionali di un livello rispetto ad ogni elemento decisionale del livello superiore. Il decisore esprime le proprie preferenze a_{ij} in base ad una scala di 9 punti riportata di seguito:

Scala dell'importanza relativa		
Intensità di importanza di x_i rispetto a x_j	Definizione	Spiegazione
a_{ij}		
1	Uguale preferenza	Due elementi decisionali x_i e x_j sono indifferenti tra loro
3	Preferenza debole di uno rispetto ad un altro	x_i è leggermente preferito rispetto a x_j
5	Essenziale o forte preferenza	l'esperienza e il giudizio fortemente favoriscono x_i rispetto a x_j
7	Preferenza molto forte	x_i è fortemente favorito rispetto a x_j e la sua dominanza dimostrata nella pratica
9	Preferenza assoluta	la preferenza di x_i rispetto a x_j è del più alto ordine
2,4,6,8	Valori intermedi tra due preferenze adiacenti	Quando è necessario un compromesso
Valori reciproci non nulli	Se a_{ij} è il rapporto di preferenza di x_i rispetto a x_j allora a_{ji} il rapporto di preferenza di x_j rispetto a x_i , assume il seguente valore reciproco: $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$.	

AHP

3. Determinazione dei pesi locali relativi.

Una volta costruite le matrici dei confronti a coppie, si rende necessario sintetizzare i rapporti di preferenza, relativi a ciascun elemento x_i in un'unica valutazione w_i rappresentativa di x_i . Si ottiene, così, per ciascuna matrice dei confronti a coppie, un vettore di ordinamento o *vettore delle priorità locali* $\underline{w} = (w_1, \dots, w_n)$.

4. Analisi della consistenza dei giudizi.

Viene calcolato l'indice di consistenza CI (Consistency Index) $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ che permette di ottenere gli scarti tra i rapporti w_i/w_j e le sue stime a_{ij} . Nel caso di perfetta consistenza $\lambda_{max} = n$ e, di conseguenza, $CI = 0$. Il valore dell'indice di consistenza aumenta all'aumentare dell'inconsistenza

5. Determinazione dei pesi globali.

Il passo finale consiste nel calcolare i pesi globali (o priorità) delle alternative rispetto al goal applicando il principio di composizione gerarchica; i pesi locali di ogni elemento vengono moltiplicati per quelli dei corrispondenti elementi sovraordinati e i prodotti così ottenuti sono sommati.

Nell'AHP è possibile verificare se l'ordinamento delle alternative è influenzato da cambiamenti nei pesi dei criteri decisionali attraverso *l'analisi di sensitività*.

Il porto di Napoli, un caso studio.

Per applicare il metodo AHP è stato innanzitutto indicato l'obiettivo (goal) da raggiungere, cioè lo sviluppo urbano sostenibile dell'area del porto di Napoli; poi sono stati identificati tre sotto-obiettivi:

- *O1. Sostenibilità economica: perseguire le esigenze economiche dell'area del porto.*
- *O2. Sostenibilità ambientale: conservare qualità e riproducibilità delle risorse naturali.*
- *O3. Sostenibilità sociale: assicurare condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, educazione) uniformemente distribuiti per classe e genere.*

Il porto di Napoli, un caso studio.

Relativamente al primo sotto-obiettivo, sono stati definiti i seguenti criteri di valutazione:

- *C11: ottimizzazione dell'infrastruttura, in particolare miglioramento della rete stradale (ad es. riparazione stradale, piano del traffico, collegamenti con le vicine aree di mare e con le aree di interesse monumentale).*
- *C12: creazione di nuovi posti di lavoro nell'area del porto (ad es. incoraggiando lo sviluppo di attività di lavoro, vendita di prodotti locali, costruendo un centro commerciale).*
- *C13: coinvolgimento degli operatori privati (ad es. coordinamento ed integrazione di armatori, commercianti, fornitori di servizi).*
- *C14: interventi di promozione che promuovano le attività correlate al turismo (ad es. aumentando l'attrattiva dell'area del porto e limitrofe in tutte le stagioni, con guide ed itinerari turistici).*
- *C15: creazione di servizi innovativi per i cittadini e turisti (ad es. fruizione multimediale di servizi turistici, museo, informazione, prenotazioni online di alberghi e trasporti).*
- *C16: riqualificazione del patrimonio edilizio del porto e dell'area monumentale.*

Il porto di Napoli, un caso studio.

Relativamente al secondo sotto-obiettivo, sono stati definiti i seguenti criteri di valutazione:

- *C21: creazione di una piccola oasi verde, aiuole, siepi, e coltivazione di piante tipiche mediterranee.*
- C22: miglioramento della qualità dell'acqua e pulizia dei fondali.
- C23: implementazione della mobilità sostenibile tra il porto e le zone residenziali circostanti, al fine di ridurre l'elevato livello di inquinamento atmosferico ed acustico.
- C24: impiego di energia rinnovabile negli interventi edilizi (ad es. pannelli solari, materiali rinnovabili).

Il porto di Napoli, un caso studio.

Relativamente al terzo sotto-obiettivo, sono stati definiti i seguenti criteri di valutazione:

- *C31: miglioramento della qualità del lavoro (ad es. l'adozione di standard di sicurezza nei luoghi di lavoro, promuovere l'innovazione tecnologica dei macchinari e delle attrezzature).*
- C32: riduzione del livello di criminalità nella zona del porto mediante la rivitalizzazione del Porto di Napoli e lo stabilimento di garanzie di sorveglianza.
- C33: miglioramento della qualità della vita, con una maggiore attenzione ai bambini, all'integrazione sociale e ai problemi d'emarginazione (ad es. aree di intrattenimento per bambini, asili per i figli dei lavoratori, eventi di sensibilizzazione).
- C34: rafforzamento del capitale umano (ad es. educazione e ricerca sulle attività del mare, con particolare riferimento al diritto internazionale, yacht design e nuovi materiali per la costruzione navale, biologia marina).

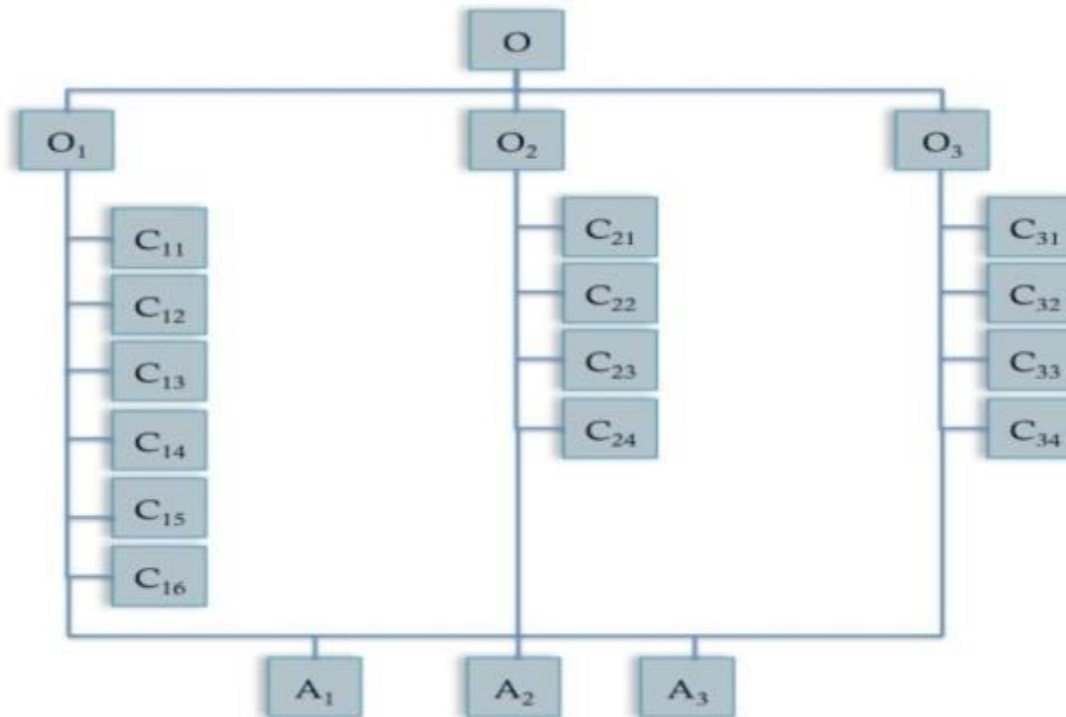
Il porto di Napoli, un caso studio.

Sono quindi state individuate le seguenti alternative:

- *A1: uno scenario di strutture e servizi culturali (ad es. laboratori, spazi espositivi, recupero e restauro di reperti e manufatti di archeologia navale) in collaborazione con l'Università di Napoli "Parthenope".*
- A2: uno scenario di servizi per attività di turismo e tempo libero, per godersi il mare e l'area monumentale, e accogliere l'America's Cup World Series.
- A3: uno scenario con un fair-trade center nella zona portuale allo scopo di sostenere i produttori, sensibilizzare e promuovere cambiamenti nelle regole e nella pratica del commercio internazionale convenzionale.

Il porto di Napoli, un caso studio.

Le variabili del problema decisionale sono strutturate nella gerarchia seguente



Il porto di Napoli, un caso studio.

Al fine di costruire le matrici dei confronti a coppie sono stati coinvolti i soggetti interessati (studenti, armatori, lavoratori, dipendenti e commercianti del Porto di Napoli). Attraverso un questionario, si è chiesto di confrontare a coppie due elementi in un livello rispetto ad un elemento fissato nel livello superiore della gerarchia.

Il questionario era costituito da quattro sezioni:

- Nella prima parte, gli studenti hanno effettuato 15 confronti: i confronti a coppie tra $C1r$ e $C1s$ con $r < s$, $r, s = 1, \dots, 6$, rispetto alla sostenibilità economica (1° obiettivo).
- Nella seconda sezione, gli studenti hanno effettuato 6 confronti: i confronti a coppie tra $C2r$ e $C2s$ con $r < s$, $r, s = 1, \dots, 4$, rispetto alla sostenibilità ambientale (2° obiettivo).
- Nella terza parte, gli studenti hanno effettuato 6 confronti: i confronti a coppie tra $C3r$ e $C3s$ con $r < s$, $r, s = 1, \dots, 6$, rispetto alla sostenibilità sociale (3° obiettivo).
- Nella quarta sezione, gli studenti hanno effettuato 3 confronti: i confronti a

Il porto di Napoli, un caso studio.

Per ogni coppia di alternative, cos'è meglio per la sostenibilità sociale? (Nessuna scelta in caso di indifferenza)	Quanto preferisci questa alternativa all'altra?
☐ Miglioramento della qualità del lavoro ☐ Riduzione della criminalità	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1 2 3 4 5 6 7 8 9
☐ Miglioramento della qualità del lavoro ☐ Miglioramento della qualità della vita	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1 2 3 4 5 6 7 8 9
☐ Miglioramento della qualità del lavoro ☐ Rafforzamento del capitale umano	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1 2 3 4 5 6 7 8 9
☐ Riduzione della criminalità ☐ Miglioramento della qualità della vita	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1 2 3 4 5 6 7 8 9
☐ Riduzione della criminalità ☐ Valorizzazione del capitale umano	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1 2 3 4 5 6 7 8 9
☐ Miglioramento della qualità della vita ☐ Valorizzazione del capitale umano	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Il porto di Napoli, un caso studio.

Dalle risposte al questionario, per ciascuno studente $S(k)$, $k = 1, \dots, 78$, sono state costruite le corrispondenti matrici di confronto a coppie:

- AK è una matrice 3×3 con i rapporti di preferenza tra i sotto-obiettivi O_i , $i = 1, 2, 3$ rispetto al goal.
- BK è una matrice 6×6 con i rapporti di preferenza tra i criteri $C1_i$, $i=1, \dots, 6$ rispetto al sotto-obiettivo $O1$.
- Ck è una matrice 4×4 con i rapporti di preferenza tra i criteri $C2_i$, $i=1, \dots, 4$ rispetto al sotto-obiettivo $O2$.
- Dk è una matrice 4×4 con i rapporti di preferenza tra i criteri $C3_i$, $i=1, \dots, 4$ rispetto al sotto-obiettivo $O3$.

Il porto di Napoli, un caso studio.

Per ciascuno studente $S^{(k)}$, calcolando la media geometrica delle righe della matrice corrispondente, sono stati calcolati i pesi dei sotto-obiettivi O_i , $i = 1, 2, 3$ rispetto al goal:

$$p_i^{(k)} = \sqrt[3]{\prod_{j=1}^3 a_{ij}^{(k)}}$$

le valutazioni locali dei criteri $C1_i$, $i = 1, \dots, 6$ rispetto al sotto-obiettivo $O1$:

$$v_{1i}^{(k)} = \sqrt[6]{\prod_{j=1}^6 b_{ij}^{(k)}}$$

le valutazioni locali dei criteri $C2_i$, $i = 1, \dots, 4$ rispetto al sotto-obiettivo $O2$:

$$v_{2i}^{(k)} = \sqrt[4]{\prod_{j=1}^4 c_{ij}^{(k)}}$$

le valutazioni locali dei criteri $C3_i$, $i = 1, \dots, 4$ rispetto al sotto-obiettivo $O3$:

$$v_{3i}^{(k)} = \sqrt[4]{\prod_{j=1}^4 d_{ij}^{(k)}}$$

Il porto di Napoli, un caso studio.

I pesi $p_i(k)$ e le valutazioni locali $v1i(k)$, $v2i(k)$, $v3i(k)$, di $k = 78$ studenti sono stati aggregati, mediante media geometrica, e normalizzate, in modo da ottenere i pesi globali $p1$, $p2$, $p3$ dei sotto-obiettivi $O1$, $O2$, $O3$ e le valutazioni locali dei criteri rispetto ai relativi sotto-obiettivi, come mostrato nella tabella

	$O_1 (p_1 = 0.37)$	$O_2 (p_2 = 0.25)$	$O_3 (p_3 = 0.36)$
C_{11}	0,12		
C_{12}	0,23		
C_{13}	0,08		
C_{14}	0,21		
C_{15}	0,18		
C_{16}	0,17		
C_{21}		0,17	
C_{22}		0,30	
C_{23}		0,20	
C_{24}		0,33	
C_{31}			0,23
C_{32}			0,27
C_{33}			0,32
C_{34}			0,18

Il porto di Napoli, un caso studio.

Applicando una media aritmetica pesata, si calcolano i pesi dei criteri rispetto al goal, come mostrato in Tabella

	C_{11} 0.05	C_{12} 0.09	C_{13} 0.03	C_{14} 0.08	C_{15} 0.07	C_{16} 0.07	C_{21} 0.04	C_{22} 0.08	C_{23} 0.05	C_{24} 0.08	C_{31} 0.08	C_{32} 0.10	C_{33} 0.12	C_{34} 0.06
A_1	0.14	0.14	0.2	0.29	0.62	0.09	0.29	0.29	0.25	0.44	0.14	0.14	0.45	0.4
A_2	0.57	0.29	0.4	0.57	0.31	0.82	0.57	0.57	0.5	0.44	0.29	0.57	0.45	0.2
A_3	0.29	0.57	0.4	0.14	0.07	0.09	0.14	0.14	0.25	0.12	0.57	0.29	0.1	0.4

Infine, applicando una media aritmetica pesata, si trovano le valutazioni globali delle alternative rispetto all'obiettivo:

$$V(A_1) = 0.28$$

$$V(A_2) = 0.47$$

$$V(A_3) = 0.25$$

Il porto di Napoli, un caso studio.

È possibile evidenziare che la principale differenza tra i gruppi di studenti è legata ai pesi $p1$, $p2$ e $p3$ dei sotto-obiettivi; in particolare otteniamo:

$$p1= 0.31 \quad p2 = 0.32 \quad p3 = 0.37$$

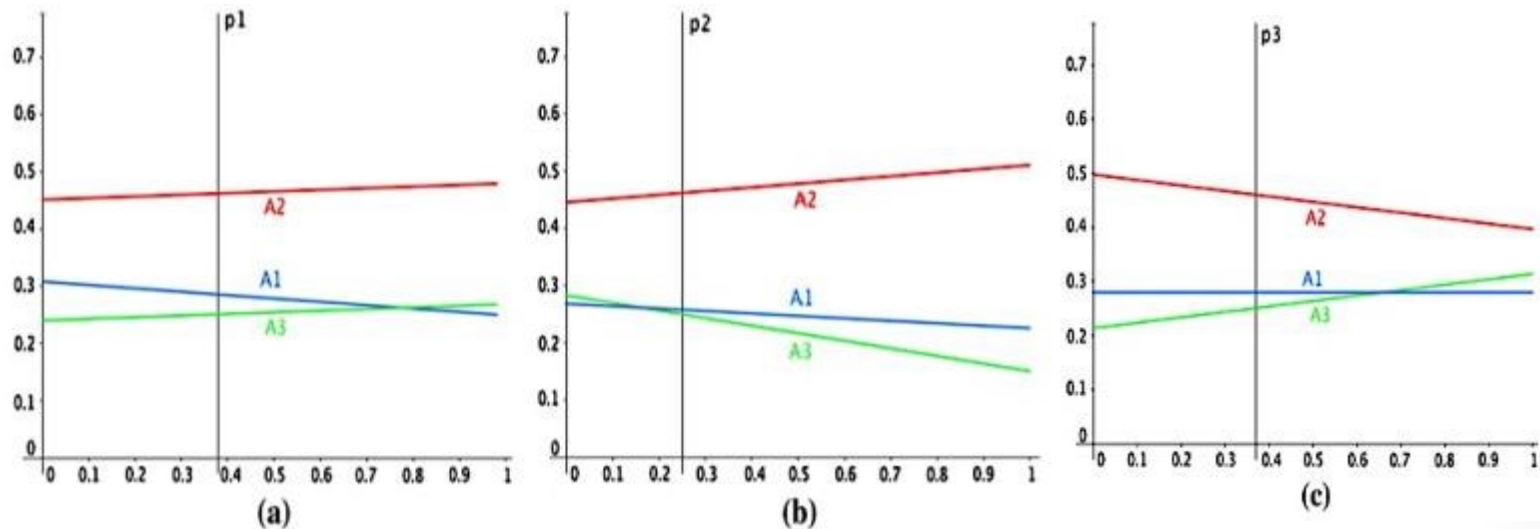
E

$$p1= 0.45 \quad p2 = 0.19 \quad p3 = 0.36$$

Per questo motivo, analizziamo come i pesi $p1, p2$ e $p3$ dei sotto-obiettivi influenzano la scelta dell'alternativa.

Il porto di Napoli, un caso studio.

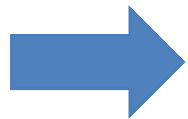
Possiamo vedere che l'alternativa preferibile è sempre A2, al contrario, a volte c'è un'inversione delle preferenze tra A1 e A3



Analisi di sensitività. Ranking delle alternative in funzione di p_1 , p_2 e p_3 . (a) $p_1 = 0.37$; (b) $p_2 = 0.25$; (c) $p_3 = 0.36$

Conclusioni

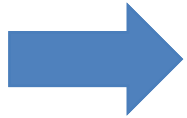
I temi trattati costituiscono dunque, a nostro avviso, una traccia abbastanza significativa sia per una riflessione concettuale sulla dinamica problema-modello che per un percorso didattico inteso a far sviluppare la capacità critica e risolutiva negli allievi.



Per quanto riguarda il primo punto la tematica dei processi decisionali si è sviluppata:

- verifica dello scollamento dei risultati dal modello costituente il paradigma dominante;
- superamento della situazione paradossale attraverso la formulazione di un nuovo modello;
- verifica della congruenza della nuova proposta.

Conclusioni



Per quanto riguarda il secondo punto, il percorso didattico può essere di particolare interesse essendo la tematica caratterizzata da:

- forte interdisciplinarietà: il problema decisionale può essere selezionato in ambiti molto diversificati; questo vale anche per gli strumenti interpretativi e risolutivi;
- l'individuazione delle determinanti del problema, delle sue differenti fasi, l'analisi di caratteristiche quali staticità o dinamicità, richiede un impegno critico notevole, sia nella fase di trasmissione da parte del docente che di apprendimento da parte dell'allievo;
- leva costante sulle motivazioni nelle diverse fasi in cui si affronta il problema e se ne offre una modellazione;
- coinvolgimento diretto e incrociato dei docenti e degli allievi nella costruzione e nell'erogazione di un questionario, nonché nella successiva fase di raccolta e valutazione dei dati.

Bibliografia

- Aczel, J., Saaty T.L., (1989), Procedures for Synthesizing Ratio Judgements, in Journal of mathematical psychology, 93-102.
- Allais, M., (1953), Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Americaine, Econometrica, Vol. 21, No. 4
- Arrow, K. J., Raynaud, H., (1986). Social Choice and Multicriterion Decision-Making, The Mit Press.3.
- Arrow, K., (1951), Social Choice and Individual Values, New York: Wiley
- Basile L., D'Apuzzo L., (1997). Ranking and Weak Consistency in the A.H.P. Context, in Rivista di Matematica per le Scienze Economiche e Sociali, 20 (1).
- Basile, L., Basile, L., D'Apuzzo, L., Squillante, M., (2002), A.G.S. Ventre "Incontro con Kenneth Arrow", La Citta' del Sole.
- Belton, S., Stewart, T.S., (2002), Multiple Criteria Decision Analysis. An Integrated Approach. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.
- Cavallo, B., D'Apuzzo, L., Squillante M.(2014), A multi-criteria decision making method for sustainable development of Naples port city-area. Quality & Quantity: 1-13
- Cavallo, B., D'Apuzzo L., Squillante, M., (2012), About a consistency index for pairwise comparison matrices over a divisible alo-group, International Journal of Intelligent Systems Volum27 Numero 2 153-175.
- Cavallo, B., D'Apuzzo, L., (2009a), A general unified framework for pairwise comparison matrices in multicriterial methods, in International Journal of Intelligent Systems, Issue 4, Volume 24, pag. 377-398.
- Cavallo, B., D'Apuzzo, L., Vitale, G., (2018), Reformulating Arrow's conditions in terms of cardinal pairwise comparison matrices defined over a general framework. Group Decision and Negotiation. Volume 27, issue 1, p.107-127.

Chiandotto, B., Bacci, S., (2009), Teoria statistica delle decisioni (note didattiche).

D'Apuzzo, L., Marcarelli, G., Squillante, M., (2009), Analysis of Qualitative and Quantitative Rankings in Multicriteria Decision Making, in: T. Lux, M. Faggini Eds. Economics from Tradition to Complexity, vol. parte IV, p. 157- 170, Berlin, Heidelberg:Springer, ISBN: 978-88-470-1082-6. De Bono, E., (2013), Sei cappelli per pensare. Manuale pratico per ragionare con creatività ed efficacia (2013), BUR.

de Finetti, B., (1974), Theory of probability, John Wiley & Sons. New York.

De Liso G., Esposito V., La Sala A., Olivieri M.G., Squillante M. , (2017), Decidere nella complessità. L'evoluzione del controllo organizzativo, in Squillante M., (a cura di). Decidere nella complessità. Collana Europarole, Centro Europe Direct Lupt

Di Nola, A., Squillante, M., Vitale, G., (2018), Social preferences through riesz spaces: A first approach. In: Soft Computing Applications for Group Decision-making and Consensus Modeling, Springer, pp 113–127

Dyer, J. S., Fishburn, P. C., Steuer, R. E., Wallenius, J., & Zionts, S. (1992), Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory: the next ten years. Management science, 38(5), 645-654.

Forte, P., (2017), La persona nella decisione amministrativa, in Squillante M., (a cura di). Decidere nella complessità. Collana Europarole, Centro Europe Direct Lupt.

French, F., (1986), Decision Theory: An Introduction to the Mathematics of Rationality, Ellis Horwood, Ltd.

Gambarelli, G., & Pederzoli, G., (1989), Metodi di decisione. Università di Trento.

Greco, S., Figueira, J., & Ehrgott, M., (2005), Multiple criteria decision analysis. Springer's International series.

Ishizaka, A., & Nemery, P. (2013), Multi-criteria decision analysis: methods and software. John Wiley & Sons.

Kahneman, D., e Tversky, A., (1979), Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk, Econometrica, 47(2), 1979, 263-291.

Kreitner, R., & Kinicki, A., (2004), Comportamento organizzativo. Apogeo Editore.

Lettieri, N., (2017), Tempo, decisioni, diritto. Una lettura giuridica dell'intertemporal choice. in Squillante M., (a cura di). Decidere nella complessità. Collana Europarole, Centro Europe Direct Lupt.

Lewis M., Un'amicizia da Nobel. Kahneman e Tversky, l'incontro che ha cambiato il nostro modo di pensare, Raffaello Cortina Editore.

Maldonato, M., (2015), Quando decidiamo, Collana Orizzonti, Giunti Editore.

Maldonato, M., Dell'Orco, S., (2017), Naturalistic Decision Making and intelligence of unconscious in Squillante M., (a cura di). Decidere nella complessità. Collana Europarole, Centro Europe Direct Lupt.

Milani, M., (2006), Prendere le decisioni, La tabella multicriteriale, Quaderno di orientamento, Istituto Professionale per l'Agricoltura "Antonio Della Lucia", Belluno.

Nash, J., (1951), Non-cooperative games. Annals of mathematics, 286-295.

Nijkamp P., Voogd, H., (1985), An informal Introduction to Multicriteria Evaluation in Multiple Criteria Decision Methods and Application, Springer Verlag, Berlin.

Piajet, J., (2011), Psicologia dell'intelligenza. Giunti Editore.

Piro, F., (2015), Manuale di educazione al pensiero critico. Comprendere e argomentare. Collana PuntOrg, Editoriale Scientifica.

R. Venkata Rao (2007), Decision Making in the Manufacturing Environment. Introduction to Multiple Attribute Decision-making (MADM) Methods pp 27-41. Springer, London.

Saaty T.L., (1980), The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York. Saaty T.L., 2008, Decision Making With The Analytic Hierarchy Process, in International Journal Services Sciences, Volume 1 N.1.

Saaty, T. L. (1990), How to make a decision: the analytic hierarchy process. European journal of operational research, 48(1), 9-26.

Saaty, T. L. (2008), Decision making with the analytic hierarchy process. International journal of services sciences, 1(1), 83-98.

Saaty, T.L., (2001), Theory and Applications of the Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks. Springer, Pittsburgh.

Sen A. , Welfare (2017), Collective Choice and Social Welfare, Harvard University Press.

Simon, H. A. (1959), Theories of decision-making in economics and behavioral science. The American economic review, 49(3), 253-283.

Simon, H. A., (1955), A behavioral model of rational choice. The quarterly journal of economics, 69(1), 99-118.

Squillante M., (a cura di) (2017), Decidere nella complessità. Collana Europarole, Centro Europe Direct Lupt.

Squillante, M., Fredella, M. I., Olivieri, M. G., Vitale, G., (2016), The Logic of Probability, a trip through uncertainty, Science and Philosophy, vol 4.

Squillante, M., Squillante, M., Violano, A., (a cura di), (2012), Sant'Agata de' Goti: tracce. Dai testi e dalle epigrafi verso un sistema informativo territoriale. Milano, Franco Angeli. Triantaphyllou, E. (2000), Multi-criteria decision making methods. In *Multi-criteria decision making methods: A comparative study* (pp. 5-21). Springer, Boston, MA.

Ventre, A. G. S., (2018), *Matematica. Metodi per il Calcolo e la Rappresentazione*. Aracne Editrice. Roma.

Ventre, A. G., Ventre, V., (2012), La decisione. Comportamenti e scelte razionali dell'individuo. Liguori Editore.

Viceconte, E. (2017), Le decisioni strategiche nell'impresa in Squillante M., (a cura di). *Decidere nella complessità*. Collana Europarole, Centro Europe Direct Lupt.

Von Neumann, J., Morgenstern, O., (1944), *Theory of games and economic behavior*, 8-31.