

Dalla ricerca azione sulla certificazione delle competenze  
a conclusione del primo ciclo di istruzione

***Prodotto integrato degli ambiti matematico e scientifico:  
proposta per la matematica***

***Percorso e consapevolezza***

I gruppi

Matematica	M. Cristina Bucarelli	I. C. "G. Garibaldi" - Capolona (Arezzo)
	Michela Cortegiani	I. C. "eSpazia" - Monterotondo (Roma)
	Rosalia Maida	Ipsia – Monza (Milano)
	Rosa Ioren Napoli	I. C. " W. A Mozart" - Roma
	Gerardo Travascio	Sc. Sec. di I grado "G. Leopardi" - Potenza
Scienze	Carla Abrigo	I. C. "Monte Grappa" - Bussero (Milano)
	Isabella Curto	Sc. Sec. di I grado "Muratori" – Vignola (Modena)
	Erminia Spotti	Insegnante comandata WWF Italia Programma Educazione
	Elena Tuzzi	I. C. "Ai Campi Elisi" - Trieste

coordinati da Enrico Carrese, AnnaMaria Gilberti, Maria Puglisi, dopo essersi confrontati sulla base degli stimoli forniti, hanno messo a fuoco l'esigenza di produrre una documentazione che risponda ai criteri di semplicità, chiarezza ed utilità per la scuola.

*Invece che a Damasco si sono incontrati a Fiuggi, ma hanno avuto, nella ricorrenza del bimillenario, la consapevolezza di quanto affermato da Leibnitz: "le vie della scoperta sono più importanti della scoperta stessa".*

E' risultata praticabile l'ipotesi che ogni scuola elabori un piano di riferimento al fine di rendere trasparente l'offerta formativa e la valutazione degli esiti d'apprendimento (in attesa che al termine del biennio di sperimentazione siano definiti gli standard di competenze dell'obbligo d'istruzione).

***Sviluppo del prodotto***

I due gruppi hanno lavorato per la prima parte assieme, non solo per condividere modelli di riferimento, ma perché convinti dell'importanza del core esperenziale comune della cui rilevanza i docenti devono essere consapevoli perché gli studenti lo colgano.

Successivamente, separatamente per valorizzare le specificità, hanno arricchito il contenuto del format fornito, contenuto che sarà oggetto di ulteriore incremento tramite il contributo delle scuole partecipanti e delle altre che saranno coinvolte dal MPI. In particolare si evidenzia un esempio per ciascun ambito.

Sviluppo<sup>1</sup> in **ambito matematico** di rappresentazione<sup>2</sup> di esiti formativi quali approssimazione di livelli di competenze corrispondenti ai **Traguardi** al termine della scuola del primo ciclo (rapportati alle competenze trasversali e di base previste per il biennio del secondo ciclo).

Da Regolamento sull'obbligo d'Istruzione		Da Indicazioni Nazionali per il Curricolo	Livelli di Competenze esplicitati come <b>esiti formativi</b> attesi, formulati in termini di conoscenze ed abilità				
Competenze chiave della <b>cittadinanza attiva</b> (Biennio secondaria di secondo grado) <b>Competenze trasversali</b> (Macro) Articolate	Verso le competenze base degli Assi culturali (Macro) Articolate	<b>Traguardi</b> al termine della scuola secondaria di primo grado	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Livelli</b>		
					<b>Elementare</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Avanzato</b>
<b>Costruzione del sé</b>  <b>Imparare ad imparare</b> - organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazioni e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro	<b>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentabile anche sotto forma grafica, per operare in contesti diversi.</b>  <b>Descrivere, rappresentare, confrontare forme geometriche relativamente complesse</b>	- L'alunno utilizza i concetti matematici fondamentali e le procedure del calcolo per operare in contesti significativi legati anche ad eventi reali.  - Riconosce e risolve problemi di vario genere analizzando la situazione e traducendola in termini matematici, spiegando anche in forma scritta il procedimento seguito mantenendo il controllo sia sul processo risolutivo, sia sui risultati	Concetto di numero Concetto d'operatore, d'operazione  Applicare regole note	Decodificare un testo  Individuare l'obiettivo del problema, i dati utili, inutili, mancanti  Individuare le variabili  Distinguere valori noti da ignoti, costanti da variabili... Verificare il	- Effettua semplici operazioni mentalmente e per iscritto nei diversi insiemi numerici  - Risolve problemi aritmetici e geometrici già strutturati, ricorrendo anche a modelli concreti	- Effettua con sicurezza operazioni mentalmente e per iscritto in situazioni note e nuove  - Formalizza e risolve problemi aritmetici e geometrici, usando correttamente proprietà e tecniche risolutive	- Utilizza i concetti fondamentali della matematica ed esegue operazioni per la soluzione di problemi anche complessi  - Analizza criticamente problemi di vario tipo e applica strategie risolutive appropriate

Area matematico – scientifico – (tecnologica)

<p><b>Progettare</b> - elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.</p>	<p><b>individuando varianti, invarianti e relazioni.</b>  <b>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</b></p>			risultato			
<p><b><u>Relazioni con gli altri</u></b>  <b>Comunicare</b> - <i>comprendere</i> messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali) - <i>rappresentare</i> eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo,</p>	<p><b>Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.</b></p>	<p>-Utilizza un linguaggio formalizzato per rappresentare forme relativamente complesse, relazioni e strutture che si trovano in natura o che sono state create dall'uomo.  - Usa correttamente i connettivi (e, o, non, se...allora) e i quantificatori (tutti, qualcuno, nessuno) nel linguaggio naturale, nonché le espressioni: è possibile, probabile, è certo, è</p>	<p>Piano cartesiano  Concetto di funzione  Foglio elettronico  Frequenza media e mediana</p>	<p>Rappresentare funzioni analitiche ed empiriche  Utilizzare il foglio elettronico per rappresentare grafici</p>	<p>Legge un grafico</p>	<p>Legge, interpreta un grafico ricostruendolo a secondo dello scopo (compreso il cambiamento d'origine e di unità di misura)</p>	<p>Costruisce ed analizza un grafico individuando il fenomeno naturale, rappresentandolo anche in un foglio elettronico.</p>

Area matematico – scientifico – (tecnologica)

<p>emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)</p> <p><b>Collaborare e partecipare</b> -interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri</p> <p><b>Agire in modo autonomo e responsabile</b> Sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità</p>	<p><b>Formulare ipotesi, progettare, sperimentare e argomentare le proprie scelte utilizzando linguaggi formalizzati.</b></p>	<p>impossibile)</p> <p>- Sostiene le proprie convinzioni, portando esempi e controesempi adeguati argomentando attraverso concatenazioni di affermazioni; accetta di cambiare opinione riconoscendo le conseguenze logiche di un'argomentazione corretta.</p>					
<p><b><u>Rapporti con la realtà naturale e sociale</u></b></p> <p><b>Risolvere problemi</b> - affrontare situazioni problematiche</p>	<p><b>Impostare e risolvere problemi intesi come questioni autentiche e significative legate anche alla vita quotidiana.</b></p>		<p>Proporzioni Calcolo percentuale Equazioni di primo grado</p>	<p>Schematizzare una situazione concreta</p>	<p>- Applica, seguendo le indicazioni, un teorema noto per la</p>	<p>- A fronte di una situazione problematica, dopo</p>	<p>- Individua in una situazione gli elementi</p>

Area matematico – scientifico – (tecnologica)

<p>costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.</p> <p><b>Individuare collegamenti e relazioni</b> - individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.</p>	<p><b>Rappresentare e analizzare strutture e funzioni presenti in natura o create dall'uomo operando collegamenti e relazioni.</b></p>	<p>-</p> <p>Riconosce schemi ricorrenti, stabilisce analogie con modelli noti e sceglie le azioni da compiere; confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico ad una classe di problemi</p> <p>- Analizza le situazioni e li traduce in termini matematici facendo uso di modelli e strumenti diversi; collega le rappresentazioni formali matematiche a situazioni del</p>	<p>intere</p> <p>Teorema di Euclide</p> <p>Teorema di Pitagora</p> <p>Trasformazione Isometrica Similitudine</p> <p>Lo spazio, i solidi e proprietà.</p> <p>Trasformazioni isometriche Rotazioni</p>	<p>Tradurre il problema in termini matematici (nel linguaggio formale)</p> <p>Individuare un percorso risolutorio</p> <p>Scegliere tra due percorsi il più economico</p> <p>Rappresentare oggetti e figure tridimensionali in vario modo tramite disegni sul piano.</p> <p>Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionali.</p> <p>Calcolare il volume delle figura tridimensionali più comuni e dare stime di quello degli oggetti della vita quotidiana.</p>	<p>risoluzione di una situazione problematica già schematizzata nel testo</p> <p>Riconduce a modelli geometrici oggetti reali e li rappresenta descrivendoli</p>	<p>averla schematizzata la risolve applicando una strategia corretta</p> <p>Opera con ricorso a modelli di solidi utilizzando le proprietà.</p>	<p>problematici, la rappresenta in termini matematici e la risolve scegliendo il percorso più economico</p> <p>Riconosce nella rappresentazione effettuata il limite di approssimazione rispetto alla situazione concreta osservata.</p>
---	--	--	--	--	--	---	--

**Seminario di studio e produzione - Fiuggi, 27, 28 e 29 febbraio 2008**

**Area matematico – scientifico – (tecnologica)**

<p><b>Acquisire ed interpretare l'informazione</b>          - acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.</p>		<p>mondo reale interpretandone e argomentandone i dati</p>					
---	--	--	--	--	--	--	--

1) a partire dall'edizione stimolo a cura di AM. Gilberti e M. Puglisi (18/2/08), edizione al 29 febbraio 2008

2) tale rappresentazione è presentata con una triplice prospettiva di:

- stimolare il confronto nel gruppo per materia e nel consiglio di classe nell'elaborazione del quadro di esiti formativi attesi
- pervenire ad un quadro abbastanza articolato e completo sia per la tenuta sotto controllo da parte del docente dello sviluppo didattico sia per ritagliare la "fotografia" del singolo studente (colonne evidenziate in giallo/ dalla terza alla settima)
- estrarre gli elementi informativi da riportare sull'attestato delle competenze, come valore aggiunto al diploma

Esempio in **ambito matematico** di rappresentazione di esiti formativi quali approssimazione di livelli di competenze corrispondenti ai **Traguardi** al termine della scuola del primo ciclo (rapportati alle competenze trasversali e di base previste per il biennio del secondo ciclo)

Da Regolamento sull'obbligo d'Istruzione		Da Indicazioni Nazionali per il Curricolo	Livelli di Competenze esplicitati come <b>esiti formativi</b> attesi, formulati in termini di conoscenze ed abilità				
<b>Competenze chiave della cittadinanza attiva</b> <b>Competenze trasversali</b>	Verso le competenze base degli Assi culturali (Macro) Articolate	<b>Traguardi</b> Al termine della scuola secondaria di primo grado	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Livelli</b>		
					<b>Elementare</b>	<b>Intermedio</b>	<b>Avanzato</b>
<p><b><u>Rapporti con la realtà naturale e sociale.</u></b></p> <p><b>Individuare collegamenti e relazioni</b> - individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.</p>	<p><b>Rappresentare e analizzare strutture e funzioni presenti in natura o create dall'uomo operando collegamenti e relazioni.</b></p>	<p>Riconosce schemi ricorrenti, stabilisce analogie con modelli noti e sceglie le azioni da compiere; confronta procedimenti diversi e produce formalizzazioni che gli consentono di passare da un problema specifico ad una classe di problemi</p>	<p>Lo spazio, i solidi e proprietà.</p> <p>Trasformazioni Isometriche.</p> <p>Rotazioni</p>	<p>Rappresentare oggetti e figure tridimensionali in vario modo tramite disegni sul piano.</p> <p>Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionali.</p> <p>Calcolare il volume delle figura tridimensionali più comuni e dare stime di quello degli oggetti della vita quotidiana.</p>	<p>Riconduce a modelli geometrici oggetti reali e li rappresenta descrivendoli</p>	<p>Opera con ricorso a modelli di solidi utilizzando le proprietà.</p>	<p>Riconosce nella rappresentazione effettuata il limite di approssimazione rispetto alla situazione concreta osservata.</p>

### ***Valutazione e certificazione***

Da quanto sopra considerato, per attestare sia in ambito matematico sia in quello scientifico la certificazione, deriva la convinzione che il piano delineato è quello della valutazione e, pertanto, le mappe degli esiti declinati in livelli costituiscono il riferimento per fotografare lo stato d'apprendimento del singolo studente.

Il passaggio alla certificazione comporta tre ordini di riflessione:

- la competenza deve essere formulata assumendo come dimensioni la complessità della situazione d'esercizio, l'autonomia e l'assunzione di responsabilità del soggetto competente;
- in assenza di compiti di realtà, la competenza è formulabile in termini di esiti formativi; questo è lo stato generalmente più diffuso nella pratica quotidiana delle scuole;
- il salto di qualità potrebbe essere quello in cui le scuole sviluppano curricoli basati su compiti di realtà o, almeno, centrati su ambienti d'apprendimento laboratoriali.

### ***Modelli di valutazione e modelli di certificazione***

Si ritiene che il diploma possa essere accompagnato da un modello di certificazione delle competenze come documento integrativo con valore aggiunto.

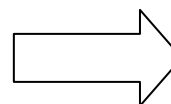
- 📌 In assenza di compiti di realtà il certificato riporta per ogni ambito disciplinare tre o quattro traguardi (con indicazione del livello espresso in forma sintetica: elementare, intermedio, avanzato che si sostanzia di significato perché sottintende il riferimento alla mappa degli esiti) per quegli studenti per i quali si ritiene di poterne evidenziare il raggiungimento.
- 📌 Nel secondo caso si presuppone che la scuola certifichi, sempre relativamente ai singoli studenti (non necessariamente per tutti) il traguardo contestualizzato in modo rispondente alle caratteristiche sopra enunciate per la formulazione delle competenze.

E' sottinteso che entrambe le ipotesi si riferiscano a oggetti significativi per la certificazione e non ad un mero adempimento burocratico.

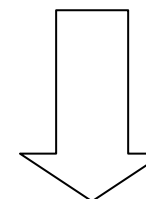
Per chiarire le ipotesi sopra riportate si propongono tre esempi di formulazione, rispettivamente di competenza in ambito scientifico, in ambito matematico e in area matematico-scientifico-tecnologica.

Esempio di competenza ( riferita a compiti reali) certificabile al termine del I ciclo in **ambito matematico**.

Conoscenze	Abilità	Livelli		
		Elementare	Intermedio	Avanzato
Lo spazio, i solidi e proprietà	Rappresentare oggetti e figure tridimensionali in vario modo tramite disegni sul piano	Riconduce a modelli geometrici oggetti reali e li rappresenta descrivendoli	Opera con ricorso a modelli di solidi utilizzando le proprietà	Riconosce nella rappresentazione effettuata il limite di approssimazione rispetto alla situazione concreta osservata
Trasformazioni Isometriche	Visualizzare oggetti tridimensionali a partire da rappresentazioni bidimensionali			
Rotazioni	Calcolare il volume delle figura tridimensionali più comuni e dare stime di quello degli oggetti della vita quotidiana			



Costruisce un oggetto di utilità pratica (per esempio un contenitore per la raccolta differenziata) con l'applicazione di proprietà geometriche nel riconoscimento di analogie con modelli noti e con la definizione dell'ordine di grandezza delle dimensioni.



Esempio di competenza certificabile al termine del I ciclo in **area matematico – scientifico- tecnologica**.

Controlla il modello geometrico dell'oggetto rispetto ai seguenti criteri di:

- vincolo di equilibrio statico;
- compatibilità con la tipologia di contenuto;
- economicità.

### ***Osservazioni conclusive***

Si consolida così il valore aggiunto della certificazione che ha una funzione non solo di esplicitazione ai fini del riconoscimento dei crediti nel passaggio di grado di scuola, ma anche valore orientativo per la costruzione del sé e la facilitazione delle scelte.

Per terminare, poiché nell'esame della documentazione depositata dalle scuole nella piattaforma sono stati rinvenuti modelli di certificazione di competenze disciplinari espresse in forma di "raggruppamento" del tipo

Competenza matematica	
Livello elementare	Utilizza tecniche e procedure di calcolo aritmetico e algebrico per eseguire operazioni nei diversi insiemi numerici. Risolve problemi aritmetici e geometrici già strutturati ricorrendo anche a modelli concreti. Costruisce grafici nel piano cartesiano dopo aver raccolto i dati in tabella. Calcola l'area di figure scomponibili in figure elementari. Calcola il volume dei solidi.
Livello intermedio	Utilizza tecniche e procedure di calcolo in ambito numerico e letterale. Risolve problemi in vari ambiti, formalizzando in modello matematico e riconoscendo i valori noti da quelli incogniti. Costruisce e legge grafici nel piano cartesiano. Calcola l'area di figure geometriche e volumi di solidi, individuando proprietà.
Livello avanzato	Risolve problemi di vario genere, analizzando la situazione e traducendola in termini matematici, utilizzando tecniche e procedure di calcolo, spiegando il procedimento e mantenendo il controllo sia sul processo, sia sui risultati. Utilizza rappresentazioni per leggere e comunicare informazioni. Realizza oggetti reali con modelli geometrici, riconoscendo nella rappresentazione effettuate il limite di approssimazione rispetto alla situazione concreta osservata.

il gruppo congiunto ritiene che questo "modello" non sia proponibile per scienze perché incoerente con quanto affermato sopra e, anche, per la matematica non auspicabile a regime poiché rischia di essere utilizzato come duplicato di valutazione perdendo il valore aggiunto della certificazione.