



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per l'Istruzione

Progetto "m@t.abel"

Matematica. Apprendimenti di base con e-learning



INDICE

1. Premessa	pag. 5
2. L'insegnamento della matematica	pag. 9
3. La metodologia del progetto m@t.abel	pag. 11
4. Le risorse culturali e didattiche	pag. 13
4.1 I materiali didattici	pag. 13
4.2 Studi comparativi: indicazioni	pag. 16
5. Le risorse umane	pag. 21
6. Le risorse tecnologiche	pag. 23
7. La realizzazione del progetto	pag. 25
7.1 Articolazione	pag. 25
7.2 Realizzazione dei corsi	pag. 25
8. Il monitoraggio	pag. 29

1. PREMESSA

Il progetto di formazione dei docenti di matematica italiani, denominato m@t.abel, ha come obiettivo il miglioramento dell'insegnamento della matematica nella scuola italiana, anche al fine di ovviare ai deficit rilevati dalle recenti indagini OCSE-PISA nelle competenze matematiche dei nostri allievi.

E' riconosciuto a livello internazionale il contributo fondamentale che l'educazione matematica offre nella formazione dei giovani, cittadini del domani. Infatti, l'educazione matematica contribuisce, insieme con tutte le altre discipline, alla formazione culturale del cittadino, in modo da consentirgli di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica. Le competenze del cittadino, al cui raggiungimento concorre l'educazione matematica, sono per esempio: esprimere adeguatamente informazioni, intuire e immaginare, risolvere e porsi problemi, progettare e costruire modelli di situazioni reali, operare scelte in condizioni d'incertezza. La conoscenza dei linguaggi scientifici, e tra essi in primo luogo di quello matematico, si rivela sempre più essenziale per l'acquisizione di una corretta capacità di giudizio. In particolare, l'insegnamento della matematica avvia gradualmente, a partire da campi di esperienza ricchi per l'allievo, all'uso del linguaggio e del ragionamento matematico, come strumenti per l'interpretazione del reale, e non può costituire unicamente un bagaglio astratto di nozioni.

In tal senso la matematica compare in tutti i paesi del mondo quale elemento essenziale nella formazione degli allievi, a ogni livello d'età e qualunque sia il percorso scelto. Significativa a questo proposito è la risoluzione approvata all'unanimità nel 1997, in cui la Conferenza generale dell'UNESCO così si esprime:

*"...considerata l'importanza centrale delle matematica e delle sue applicazioni nel mondo odierno nei riguardi della scienza, della tecnologia, delle comunicazioni, dell'economia e di numerosi altri campi;
consapevole che la matematica ha profonde radici in molte culture e che i più importanti pensatori per migliaia di anni hanno portato contributi significativi al suo sviluppo, e che il linguaggio e i valori della matematica sono*

universali e in quanto tali ideali per incoraggiare e realizzare la cooperazione internazionale; si sottolinea il ruolo chiave dell'educazione matematica, in particolare al livello della scuola primaria e secondaria sia per la comprensione dei concetti matematici sia per lo sviluppo del pensiero razionale".

La matematica, tuttavia, è spesso poco amata dagli studenti, soprattutto per l'immagine non positiva che ne danno i mass-media. Ciò avviene proprio mentre la richiesta di formazione matematica è sempre più diffusa ed avvertita in tutti i Paesi. Jean-Pierre Bourguignon, Presidente della Società Matematica Europea nel 2000, scriveva pochi anni or sono, che:

"Molti... "oggetti" della matematica sono collegati sia con le componenti più dinamiche dell'economia, in quanto questa nuova presenza è strettamente connessa alle possibilità offerte dai computer, sia con molti altri aspetti dell'organizzazione nella società moderna. Quotidianamente noi usiamo molti oggetti il cui funzionamento è basato su risultati matematici e spesso su quelli più recenti. Nell'attuale società la matematica è sempre presente, ora più che mai, ma di questo non sempre siamo consapevoli, neppure noi matematici".

La frase lancia una sfida ai paesi maggiormente sviluppati e che mirano a un forte avanzamento tecnologico: è soprattutto la scuola che deve farsene concretamente carico. In questa sfida l'Italia non può restare indietro. Abbiamo, perciò, bisogno di docenti ben preparati in matematica che avvicinino gli allievi a questa disciplina con curiosità e fantasia.

Il primo passo da compiere, perciò, è migliorare gli standard di professionalità dei docenti. Nell'introduzione al testo "Standard professionali per gli insegnanti", redatto a cura dell'associazione americana "National Council of teachers in Mathematics", si legge che:

"...gli insegnanti sono figure chiave per cambiare i modi in cui la matematica è insegnata e appresa a scuola; tali cambiamenti richiedono che gli insegnanti ricevano sostegno a lungo termine e risorse adeguate".

Il progetto m@t.abel si propone una rinnovata formazione dei docenti di matematica che operano nell'intero territorio

italiano, puntando a una nuova metodologia d'approccio all'insegnamento-apprendimento della matematica.

In questa prima fase la formazione è rivolta ai docenti della scuola secondaria di primo grado e a quelli del primo biennio del ciclo secondario. Successivamente essa vedrà l'estensione sia ai docenti della scuola primaria sia a quelli delle successive classi del ciclo secondario.

2. LA FORMAZIONE MATEMATICA

Il curriculum scolastico della matematica non può prescindere dal considerare sia la sua funzione strumentale, sia quella culturale: strumento essenziale per una comprensione quantitativa della realtà da un lato, e dall'altro sapere logicamente coerente e sistematico, caratterizzato da una forte unità culturale. Entrambi gli aspetti sono essenziali per una formazione equilibrata degli studenti: priva del suo carattere strumentale, la matematica sarebbe un puro gioco di segni senza significato; senza una visione globale, essa diventerebbe una serie di ricette prive di metodo e di giustificazione. I due aspetti si intrecciano ed è necessario che l'insegnante li introduca entrambi in modo equilibrato lungo tutto il percorso di formazione. Dentro a competenze strumentali come eseguire calcoli, risolvere equazioni, leggere dati, misurare una grandezza, calcolare una probabilità, è, infatti, sempre presente un aspetto culturale, che collega tali competenze alla storia della nostra civiltà e alla complessa realtà in cui viviamo. D'altra parte, l'aspetto culturale, che fa riferimento a una serie di conoscenze teoriche, storiche ed epistemologiche, quali la padronanza delle idee fondamentali di una teoria, la capacità di situarle in un processo evolutivo, di riflettere sui principi e sui metodi impiegati, non ha senso senza i riferimenti ai calcoli, al gioco delle ipotesi, ai tentativi ed errori per validarle, alle diverse dimostrazioni che evidenziano i diversi significati di un enunciato matematico: essi costituiscono il terreno concreto e vivo da cui le conoscenze teoriche della matematica traggono alimento. Entrambi i tipi di competenze costituiscono, perciò, obiettivi di lungo termine, cui occorre dare compimento nel corso del ciclo secondario.

3. LA METODOLOGIA DEL PROGETTO m@t.abel

Il progetto m@t.abel introduce gli insegnanti alle problematiche indicate attraverso esempi concreti di attività da svolgere in classe e si avvale per la sua realizzazione di uno strumento tecnologico, la piattaforma INDIRE, che consente ai partecipanti di discutere e condividere le proprie esperienze di formazione in una dimensione collaborativa. Il progetto già nella sua sigla rappresenta il modello di formazione adottato (m@t.abel: *Matematica. Apprendimenti di base con e-learning*). La metodologia seguita è di estrema attualità in quanto offre ai docenti di matematica una formazione professionale sul campo utilizzando tutti gli strumenti che possono contribuire a un cambiamento fattivo: dalle situazioni didattiche concretamente sperimentate nelle classi ai mezzi tecnologici più sofisticati oggi disponibili.

Le attività proposte, dopo una breve presentazione in incontri in presenza, sono dapprima rese familiari in un ambiente virtuale disponibile sulla piattaforma INDIRE adottata dal progetto, e successivamente sperimentate in classe.

Il modello PuntoEdu, realizzato dall'INDIRE, permette agli insegnanti di confrontare le loro esperienze concrete in tempo reale sotto la guida di un Tutor e quindi di validare la potenzialità formativa delle attività didattiche proposte nonché l'effettiva acquisizione di competenze da parte degli studenti.

Il modello è un ambiente aperto e interattivo pensato principalmente per favorire lo sviluppo professionale di chi opera nel campo scolastico tramite l'attivazione di strategie atte a sollecitare il fare e l'agire dei corsisti. PuntoEdu non si basa sulla logica della trasmissione di contenuti, ma fonda le proprie basi su quella delle attività, dell'operatività, del coinvolgimento attivo del soggetto in formazione. La strutturazione dei diversi tipi di risorse previsti (attività, materiali di studio, forum, laboratori sincroni...) consente di attivare una pluralità di momenti formativi, che offrono la possibilità di alternare e correlare le pratiche didattiche, gli aspetti teorici del fare educativo, la riflessione sulle esperienze e la sistematizzazione delle stesse.

Si tratta quindi di un modello di formazione in cui l'attività concreta di insegnamento e la riflessione teorica su di essa avvengono simultaneamente in un ambiente in cui sia le esperienze sia le riflessioni sono continuamente discusse e condivise. La classe virtuale dei docenti che la piattaforma

permette, rappresenta un esempio di tirocinio in cui l'insegnante confronta la realizzazione della sperimentazione in classe con quella dei colleghi e riflette insieme con loro sulle problematiche emerse e sui risultati conseguiti: sperimentazione e riflessione teorica si intrecciano tra loro promuovendo una formazione in servizio in cui teoria e pratica sono un tutt'uno. Il modello adottato è in questo senso profondamente innovativo: rompe infatti la tradizionale formazione in cui la teoria precede la pratica ed è da questa spesso drammaticamente scissa.

In sintesi, *attività didattiche, lavoro collaborativo, sperimentazione in classe* sono i punti di forza del progetto m@t.abel.

4. LE RISORSE CULTURALI E DIDATTICHE

4.1 I materiali didattici

Il progetto m@t.abel si avvale dei materiali prodotti in un piano di lavoro pluriennale realizzato tra il 2000 e il 2005 nell'ambito delle finalità previste da un Protocollo d'Intesa, sottoscritto nel 1993 dall'allora Ministero della Pubblica Istruzione e dall'UMI (Unione Matematica Italiana) ed esteso nel 1999 alla SIS (Società Italiana di Statistica), protocollo tuttora in vigore. Scopo dell'intesa è una sempre maggiore qualificazione dell'insegnamento della matematica nella scuola italiana.

Tali materiali costituiscono *La Matematica per il cittadino* e riguardano un progetto per l'insegnamento della matematica dai 6 ai 19 anni, comprendente 200 esempi di attività da svolgere in classe e di elementi per le relative prove di verifica. Essi sono raccolti in tre volumi, editi a cura del MIUR: Matematica 2001 (Scuola primaria e secondaria di primo grado), Matematica 2003 (Ciclo secondario-primo e secondo biennio), Matematica 2004 (Ciclo secondario-quinta classe).

Tutte le attività propongono un insegnamento-apprendimento della matematica in cui sono intrecciati tre aspetti fondamentali:

- i contenuti disciplinari
- le situazioni e i contesti in cui i problemi sono posti, che vengono utilizzati come sorgenti di stimoli materiali per gli allievi
- i processi che l'allievo deve attivare per collegare la situazione problematica affrontata con i contenuti matematici da veicolare

I contenuti sono riconducibili a quattro Nuclei fondamentali, presenti nei curricoli di molti paesi del mondo, nonché nelle prove OCSE-PISA, anche se con terminologia diversa. Si tratta di Nuclei di contenuto sostanzialmente identici per tutto il percorso scolastico considerato:

- Numeri
- Geometria
- Relazioni e funzioni
- Dati e previsioni

Le situazioni e i contesti fanno riferimento ad alcune tipologie fondamentali, anch'esse identiche in diverse proposte curriculari:

- Situazioni personali
- Situazioni scolastiche o di lavoro
- Situazioni pubbliche
- Situazioni scientifiche

I processi sono legati alle competenze degli allievi: queste ultime consistono nella capacità di individuare tra le conoscenze possedute quelle opportune per affrontare una certa situazione problematica e di saperle utilizzare in forma mirata alla soluzione del problema proposto. La letteratura indica vari tipi di processi (e competenze) e li accorpa in alcune categorie fondamentali. Ad esempio, l'indagine OCSE-PISA considera i seguenti processi:

- Pensare e ragionare
- Argomentare
- Comunicare
- Modellizzare
- Porre e risolvere problemi
- Rappresentare
- Usare linguaggi e operazioni simbolici, formali e tecnici
- Usare aiuti e strumenti

La *Matematica per il cittadino* è particolarmente attenta ai processi e alle competenze e considera, oltre i precedenti, anche:

- Misurare
- Progettare
- Visualizzare
- Classificare
- Congetturare
- Verificare
- Dimostrare
- Definire

Tali processi possono essere considerati a livelli diversi di approfondimento (ad es. OCSE-PISA considera tre livelli in ordine crescente di complessità: riproduzione, connessione, riflessione).

La *Matematica per il cittadino* ha raggruppato gran parte dei processi sopra elencati in tre Nuclei fondamentali:

- Misurare
- Risolvere e porsi problemi
- Argomentare, Congettare, Dimostrare (quest'ultimo solo nel ciclo secondario)

Il progetto m@t.abel ha scelto 24 esempi tra i più significativi della *Matematica per il cittadino*, 12 per la scuola secondaria di primo grado e 12 per il primo biennio del ciclo secondario. Essi sono stati rivisti e ristrutturati secondo la logica della piattaforma INDIRE da un gruppo di docenti esperti e successivamente elaborati e resi didatticamente più amichevoli con l'aggiunta di animazioni, filmati ecc. da parte dei tecnici dell'INDIRE.

Tali esempi sono suddivisi in egual numero tra i quattro Nuclei di contenuto. Essi prendono in considerazione i principali nodi concettuali della matematica ed evidenziano che per acquisirli gli allievi devono attivare molti dei processi sopra elencati.

Le attività scelte per la scuola secondaria di primo grado hanno i seguenti titoli, che fanno riferimento ai contesti in cui si situano (i numeri indicati tra parentesi rappresentano le ore che si presumono necessarie per il loro svolgimento):

Nucleo Numeri

1. Chicchi di riso (4 h)
2. Un'eclissi di sole (4-5 h)
3. Frazioni in movimento (4 h)

Nucleo Geometria

1. La foto (3 h)
2. Solidi noti e misteriosi (6 h)
3. Definire quadrilateri con le simmetrie (4 h)

Nucleo Relazioni e funzioni

1. Mettiamo in equilibrio (5-6 h)
2. Diversi tra confini uguali (8-9 h)
3. Diete alimentari I (7 h)

Nucleo Dati e previsioni

1. Frequenza assoluta o frequenza relativa? (3-5 h)
2. Di media non ce n'è una sola (3-5 h)
3. Come ci alimentiamo (3-5 h)

Le attività scelte per il primo biennio del ciclo secondario sono:

Nucleo Numeri

1. Eredità e bagagli (2 h)
2. Quel che vedo è sempre vero (2 h)
3. Dalla frazione al numero decimale: esploriamo (4 h)

Nucleo Geometria

1. Esplorazione di figure piane (3-4 h)
2. Simmetrie nei poliedri (6-8 h)
3. Problemi di minimo nel piano (5 h)

Nucleo Relazioni e funzioni

1. Concentrazione di un medicinale (6-8 h)
2. Diete alimentari II (6-8 h)
3. Rettangoli e fontane (6-8 h)

Nucleo Dati e previsioni

1. Di media non ce n'è una sola (3-5 h)
2. Pivot è bello (3-5 h)
3. Un gioco con tre dadi (2-3 h)

4.2 Studi comparativi: indicazioni

Negli ultimi anni sono stati realizzati studi comparativi di grande scala, come lo IEA/TIMSS e l'OCSE-PISA e per l'Italia i vari progetti INVALSI, che valutano in vario modo l'apprendimento della matematica nelle nostre scuole, a diverse età.

Come è noto, PISA valuta fino a che punto i quindicenni hanno acquisito alcune delle conoscenze e delle abilità essenziali per una completa partecipazione alla società. Sono coperti i domini della lettura e dell'alfabetizzazione matematica e scientifica. Per la matematica l'OCSE-OECD ha scelto di privilegiare le competenze legate alla soluzione di problemi tratti della vita reale e quindi i quesiti sono generalmente contestualizzati e richiedono una gamma di prestazioni che vanno da semplicissime abilità di calcolo a riflessioni critiche sulla modalità di soluzione del problema proposto. Questi studi, se pur limitati ad alcuni settori particolari, possono essere usati per identificare punti di forza e di debolezza nei diversi paesi. Il quadro teorico del progetto PISA e le modalità di costruzione

delle prove sono riferimenti importanti sul tema della valutazione.

Ad esempio, il documento prodotto dalla Comunità Europea nel 2004 dal titolo 'Europe needs more scientists' (<http://europa.eu.int/comm/research/press/2004/pr0204en.cfm>),

esamina la possibilità di avere, nell'immediato futuro, curricula, insegnamento e valutazione 'PISA-driven', cioè focalizzati esclusivamente sui problemi di matematizzazione tratti dalla vita reale. Nello stesso documento (p. 126) è espressa la preoccupazione che, in questa linea, ci si concentri solo su ciò che è "concreto, vicino e familiare", perdendo di vista gli aspetti di natura teorica o filosofica delle discipline, che pure sono ritenuti molto interessanti dagli studenti. In effetti, dal quadro di riferimento PISA la matematica come costruzione teorica è poco presente (in parte anche perché l'indagine riguarda allievi di 15 anni). In realtà la matematizzazione non segue soltanto la dinamica "diretta", pur molto importante, descritta in PISA: Problema nel mondo reale → Traduzione nel linguaggio della matematica → Soluzione matematica → Soluzione nel mondo reale.

Vi è anche una dinamica "inversa" centrata sulla matematica come sapere teorico. Il modo con cui descrivo/interpreto il mondo reale è (può essere) profondamente influenzato dalla teoria matematica e dalle sue rappresentazioni simboliche.

Questa seconda componente è presente tradizionalmente nel curriculum di matematica delle nostre scuole e la tradizione si è conservata anche nei curricula che si sono via via succeduti nelle modifiche ordinamentali e nei progetti sperimentali.

Le due componenti sono presenti entrambi in modo bilanciato nelle proposte curriculari del progetto *La Matematica per il cittadino* e nell'ampia collezione di esempi didattici che le corredano.

Corrispondentemente, esse trovano un'altrettanta equilibrata integrazione nelle proposte del progetto m@t.abel che da tali esempi derivano, come si è detto.

In tutte le proposte, infatti, si delinea, sia pure con accenti e intensità diversi, una concezione delle competenze matematiche come un complesso di processi basati sia sulla matematizzazione come processo di modellizzazione della realtà all'interno di una teoria sempre più sistematica sia sullo scambio con gli altri, sull'interfaccia tra l'esperienza individuale e quella collettiva.

I risultati della ricerca OCSE-PISA 2003 mostrano che i quindicenni italiani si sono dimostrati deboli proprio in questo

tipo di competenze, tipicamente nelle risposte aperte in cui si chiedeva di verbalizzare e spiegare le procedure seguite nella soluzione del problema o i passi di un ragionamento eseguito (con una percentuale di omissioni molto alta).

Tra le principali carenze evidenziate dalle prove PISA e confermate dalle prove INVALSI (perlomeno quando è possibile stabilire un confronto tra le due, vista la diversa natura e le diverse età in cui sono somministrate queste seconde prove) sembrano essere particolarmente rilevanti per il loro aspetto trasversale le seguenti:

- I nostri allievi non mostrano il possesso di competenze come 'processi' strutturati in forme complesse (riproduzione, connessione, riflessione). Cioè, i nostri allievi non sanno applicare le abilità apprese a scuola a un contesto meno strutturato, in cui le istruzioni sono meno chiare e in cui devono decidere quali siano le conoscenze pertinenti e come si possano utilmente applicare. L'educazione scolastica non sembra fornire loro concetti operativi (alcuni risultati delle prove INVALSI del 2004 confermano questo dato negativo anche in problemi più scolastici e curricolari).
- Nelle prestazioni linguistiche dei nostri allievi mentre fanno matematica risulta spesso scisso il rapporto tra aspetti verbali e aspetti simbolici. PISA richiede competenze alte sia nella lettura (sotto questo aspetto anche le prove INVALSI) sia nella produzione di testi matematici. L'apprendimento della matematica è inteso come una pratica sociale e non solo come elaborazione silente di calcoli scritti.

Tutti gli esempi proposti nel progetto concentrano l'attenzione proprio su tali aspetti. Quindi i docenti che lavoreranno interattivamente con questo materiale nella piattaforma INDIRE e che potranno sperimentare con i loro allievi alcune di tali proposte, saranno portati a riflettere professionalmente proprio su come questi aspetti si intreccino di continuo con le quotidiane attività di classe svolte in ottemperanza alle indicazioni dei curricula ufficiali.

Le prove di apprendimento di matematica della Rilevazione Nazionale del Sistema d'Istruzione (prove INVALSI), che sono state somministrate in tutte le scuole del primo ciclo, presentano una struttura a risposta chiusa per tutti gli item: esse hanno permesso, perciò, di indagare le conoscenze degli allievi nei vari nuclei di contenuto del curricolo.

All'opposto il test dell'indagine OCSE-PISA, che non fa riferimento ai curricoli, comprende al suo interno anche item a risposta aperta che richiedono spesso una risposta argomentata. In tal modo esso concentra la propria attenzione, oltre che su conoscenze e abilità che fanno riferimento a Nuclei di contenuto, per usare la terminologia del curricolo UMI, anche a Nuclei di processo (quali *Pensare e ragionare*, *Argomentare*, *Comunicare*, *Modellizzare*, *Porre e risolvere problemi*, *Rappresentare*, *Usare linguaggi e operazioni simbolici, formali e tecnici*, *Usare aiuti e strumenti*).

D'altro canto, i risultati poco brillanti in matematica degli studenti italiani, che emergono dalla ricerca OCSE-PISA, sottolineano ulteriormente quanto è già evidenziato dai dati delle prove INVALSI: l'andamento negativo dei risultati dopo la scuola primaria, segnala che è proprio nel primo ciclo e, in particolare, nella scuola secondaria di primo grado, che si fondano le difficoltà di reale apprendimento della matematica, le quali poi si manifestano così negativamente negli ordini scolastici successivi. Come detto sopra, queste difficoltà sembrano esplicitarsi in particolare quando i nostri allievi debbono affrontare situazioni problematiche aperte che richiedano anche capacità argomentative.

Si avverte quindi l'esigenza di un intervento mirato proprio nella fascia scolastica che tale indagine individua come più delicata, cioè dello snodo tra la scuola secondaria di primo grado e il ciclo secondario. Essa dovrà mirare all'individuazione di profili di apprendimento, che comprendano non solo le conoscenze e le abilità degli allievi, ma anche le strategie-tipo con cui argomentano, razionalizzano, modellizzano, risolvono problemi in contesti matematici di varia natura. Ciò al fine di intervenire didatticamente e in modo mirato, secondo i profili individuati, per favorire l'acquisizione di quegli strumenti culturali indispensabili per gli studi che seguono.

Da tali considerazioni deriva la scelta di intervenire, nella prima fase del progetto, sulla formazione dei docenti che operano nella scuola secondaria di primo grado e nelle classi immediatamente successive.

5. LE RISORSE UMANE

Il progetto vede il concorso di diverse Istituzioni e Associazioni disciplinari, ciascuna delle quali è presente con vari esperti in diversi momenti del progetto:

1. MIUR
2. INDIRE
3. USR (Uffici Scolastici Regionali)
4. UMI-CIIM
5. SIS

Vede, inoltre, la partecipazione essenziale di docenti della scuola quali esperti o quali corsisti, fruitori dell'e-learning.

Il progetto è coordinato a livello nazionale da un Comitato Tecnico Scientifico (CTS), cui partecipano i rappresentanti di MIUR, INDIRE, UMI-CIIM e SIS. Il Comitato Tecnico Scientifico elabora il progetto di formazione, ne cura e supervisiona l'attuazione e ne verifica i risultati attraverso un monitoraggio.

L'attuazione del progetto si basa su due tipologie di esperti:

- 22 docenti di scuola secondaria di primo e di secondo grado, molto preparati sia sotto il profilo delle competenze matematiche sia dal punto di vista delle metodologie, ivi comprese le tecnologie informatiche proprie della matematica e dell'e-learning, che con la supervisione del CTS, hanno provveduto alla rielaborazione e ristrutturazione dei materiali tratti dalla *Matematica per il cittadino*
- altri 90 docenti, scelti su base regionale in numero proporzionale alle scuole esistenti nel territorio, con riferimento alle seguenti caratteristiche:

- competenze matematiche
- esperienza in TIC per l'insegnamento
- capacità relazionali per la conduzione di gruppi di lavoro

La loro formazione è stata perfezionata dapprima in un corso svoltosi in presenza a Montecatini ai primi di Aprile 2006, e successivamente on-line.

Oggetto della formazione sono stati i seguenti temi:

- obiettivi formativi e contenuti dei materiali didattici della Piattaforma INDIRE
- metodologia dell'e-learning e uso della piattaforma
- problematiche della formazione in presenza reale e virtuale

Il progetto, come descritto nel paragrafo 7, prevede l'intervento degli USR per organizzare i corsi di formazione dei docenti condotti dai 112 esperti di cui sopra. E' prevista la figura di due Coordinatori per ciascuna Regione, scelti tra tali esperti, uno per la scuola secondaria di primo grado e uno per il ciclo secondario. I coordinatori regionali cureranno i rapporti con gli USR per l'organizzazione dei corsi a livello locale e con il CTS per il monitoraggio dell'iniziativa.

6. LE RISORSE TECNOLOGICHE

Il progetto m@t.abel si avvale della piattaforma INDIRE che utilizza un'ampia dotazione tecnologica permettendo un uso modulare degli strumenti sincroni ed asincroni e consentendo ai Tutor di organizzare la didattica secondo le proprie finalità e necessità.

Ogni gruppo di lavoro, composto da un numero limitato di corsisti che si riuniscono per collaborare, confrontarsi e discutere su una tematica o un progetto, avrà, infatti, un'area di interazione dedicata, che può essere progettata e personalizzata attraverso le seguenti modalità di collaborazione:

Bacheca

Un'area virtuale dove si possono inserire e condividere informazioni o segnalazioni di interesse comune.

Forum

Strumento che permette agli utenti di discutere e confrontarsi in rete. Gli utenti possono scrivere dei messaggi che verranno pubblicati in uno spazio comune insieme ai messaggi degli altri utenti. Ad ogni messaggio potranno seguire diverse risposte che rispettino la tematica del messaggio originario. Vi sono forum liberi in cui l'utente può partecipare ai lavori di gruppo, contribuendo con le proprie idee alla discussione. Vi sono altresì forum che passano al vaglio di un moderatore, il quale verifica il contenuto dell'intervento e solo previa approvazione lo rende disponibile a tutti. Questo filtro impedisce che all'interno del forum giungano messaggi scoordinati e non pertinenti.

Chat testuale

Ambiente di comunicazione che consente di interagire in tempo reale via rete; può essere sia una chat di tipo privato sia di tipo pubblico e prevedere la possibilità di invitare o essere invitati dagli utenti.

Laboratorio sincrono

E' un laboratorio che offre la possibilità di lavorare in gruppo in modo collaborativo ed in tempo reale. Si tratta di una comunicazione interpersonale fra due o più utenti che necessita della loro presenza simultanea in rete. Le attività si svolgono con modalità simili a quelle di un gruppo che lavora in

presenza: il moderatore regola gli interventi e propone il percorso di lavoro.

Durante l'attività ogni partecipante può: 1) intervenire in audio, 2) comunicare in tempo reale con una chat testuale, 3) vedere i documenti di lavoro proposti dal moderatore o dai colleghi, 4) fare operazioni di modifica sui documenti in condivisione.

Area di condivisione materiali

Un database pensato per supportare le funzionalità del gruppo di lavoro, destinato ad accogliere file di vario tipo, semilavorati o altro. Gli utenti possono anche creare sottocartelle, nominarle e rinominarle secondo le necessità.

7. LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

7.1 Articolazione

Il progetto m@t.abel si articola in quattro fasi:

1^a fase: Progettazione a cura del CTS (ottobre-dicembre 2005)

2^a fase: Rielaborazione ed immissione in Piattaforma del materiale didattico tratto dalla *Matematica per il cittadino*, a cura del CTS, dell'INDIRE e di 22 docenti tutor (gennaio-marzo 2006)

3^a fase: Individuazione e formazione dei Tutor (marzo-settembre 2006)

4^a fase: Realizzazione dei corsi, come di seguito descritto (settembre 2006-maggio2007)

7.2 Realizzazione dei corsi

L'attività di formazione dei docenti prevede una presentazione alle scuole e due fasi di lavoro, una pilota e una a regime. Durante l'attività di formazione i rapporti tra USR e Tutor è curata dai due Responsabili regionali di questi ultimi.

Presentazione alle scuole

La presentazione del progetto alle scuole si svolge all'inizio dell'anno scolastico 2006/07 ed è effettuata su base regionale per iniziativa degli USR.

I Tutor illustrano il progetto ai rappresentanti delle scuole. Gli istituti interessati hanno un mese di tempo per esprimere l'adesione al progetto, in modo da poterlo inserire nel proprio Progetto di Offerta Formativa e consentire agli insegnanti di programmare le attività didattiche coerentemente con le proposte del progetto. In base alle richieste e alle risorse umane e finanziarie disponibili, gli USR concordano con i Tutor responsabili regionali un programma di formazione per l'a.s. 2006-2007, a partire dall'ottobre 2006.

Fase Pilota

È prevista una fase pilota con classi virtuali che vedono la presenza di un numero di corsisti non superiore a 12 per ciascun tutor. Tale fase ha come obiettivo la validazione del progetto e la sua messa a punto finale.

La fase pilota si svolge nel periodo Ottobre-Dicembre 2006 o, comunque, in un periodo definito dagli USR in base alle risorse organizzative e tecniche esistenti. Gli stessi USR individuano, in accordo con i Tutor responsabili regionali, un campione di docenti tra coloro che hanno aderito al progetto e definiscono le sedi per gli incontri in presenza sulla base delle sedi di servizio dei corsisti e dei Tutor, nonché dell'esistenza delle risorse tecniche necessarie.

Di norma, la formazione è articolata in incontri in presenza e on-line. Si potranno svolgere tre incontri in presenza della durata di 3 ore ciascuno, a cadenza settimanale, di ciascun gruppo con il Tutor e un incontro conclusivo della formazione. Nel periodo che intercorre la formazione prosegue on-line in una classe virtuale.

a) Formazione iniziale in presenza

E' finalizzata ai seguenti aspetti:

- Presentazione del progetto
- Illustrazione del materiale didattico: obiettivi, nodi concettuali, metodologia
- Analisi approfondita di una delle attività sotto il profilo concettuale e metodologico con il supporto dell'ambiente e-learning
- Lettura della scheda di lavoro per il corsista: discussione sull'utilizzo concreto in classe di una delle attività didattiche presentate e disponibili in piattaforma
- Conoscenza dell'ambiente e-learning (piattaforma INDIRE) e suo uso
- Definizione di un protocollo di sperimentazione

b) Formazione on-line

E' finalizzata alla conoscenza del materiale didattico (completamento) presente in piattaforma e alla realizzazione del Programma di sperimentazione che rappresenta una parte integrante della formazione.

Ciascun docente conduce un'attenta analisi delle attività proposte che discute e condivide con i colleghi del corso in una classe virtuale. Tra esse sceglie una o due attività coerenti con il proprio progetto didattico e la/le sperimenta in classe secondo il protocollo concordato.

c) Sperimentazione in classe

Durante la sperimentazione il gruppo dialoga con il supporto della piattaforma e discute on line con il Tutor e con i colleghi ai problemi didattici e tecnici che via via si presentano.

Sulla sperimentazione il corsista redige un "Diario di bordo" secondo le indicazioni di una scheda di lavoro concordata nel gruppo con il Tutor.

Nel "Diario di bordo" il corsista:

- esplicita i principali nodi concettuali cui l'attività scelta fa riferimento
- descrive l'esperienza svolta in classe e la metodologia usata (schede di lavoro; lavoro di gruppo; discussione matematica in classe; software utilizzato...)
- valuta come l'attività è stata recepita dagli studenti e il modo in cui hanno assolto al loro compito
- rileva le difficoltà incontrate dagli studenti nella comprensione dei vari concetti matematici e le metodologie di superamento
- commenta le prove di verifica proposte e i relativi risultati

d) Incontro finale in presenza

Alla fine dell'attività di sperimentazione si organizza un incontro per la discussione delle attività realizzate in classe al fine di valutare l'esperienza in modo condiviso.

Nelle varie fasi il Tutor funge da moderatore del gruppo: guida i docenti nella realizzazione delle attività; facilita la soluzione dei problemi incontrati nel gruppo, di natura concettuale, metodologica o tecnica; raccoglie le osservazioni dei docenti e ne compie una sintesi da archiviare; approfondisce, eventualmente, le problematiche emerse.

Sarà anche cura del Tutor, alla conclusione dei lavori, raccogliere le problematiche emerse e le eventuali

integrazioni didattiche proposte dai corsisti. Il Tutor coordinatore regionale le sintetizza in una relazione che farà pervenire al Comitato Tecnico Scientifico entro il 10-01-2007.

Fase a regime

Durante tale fase il progetto è esteso ad una più ampia popolazione di docenti di matematica, secondo la programmazione predisposta con gli USR. Essa, presumibilmente, si svolge nel periodo Febbraio-Maggio 2007. La formazione avviene secondo il modello utilizzato nella prima fase, con gruppi di persone, il cui numero è definito localmente in base all'entità delle richieste di formazione pervenute. In ogni caso, è opportuno che ogni Tutor coordini non più di due gruppi con un numero di docenti ciascuno non superiore ai 20-25 corsisti.

In caso di una elevata richiesta di formazione si potranno utilizzare come ulteriori Tutor i docenti che hanno partecipato alla fase pilota, disponibili a svolgere tale funzione: essi potranno fruire del supporto dei loro Tutor.

La relazione del Tutor coordinatore regionale dovrà essere inviata entro il 30-06-2007.

Il Comitato tecnico-scientifico cura e supervisiona l'intero processo. In particolare:

- nel gennaio 2007 provvede a una messa a punto del progetto definitivo con revisione e arricchimento del materiale in piattaforma sulla base delle relazioni presentate dai Tutor e delle proposte avanzate dai Corsisti;
- alla conclusione della attività di formazione svolta nell'a.s. 2006-07 elabora e realizza un primo monitoraggio sul progetto messo in atto.

Strumentazione tecnologica

Il laboratorio di matematica degli Istituti scolastici che ospitano gli incontri in presenza, devono almeno essere dotati di un videoproiettore, di una connessione ad internet a banda larga, di computer di generazione recente e collegati in rete locale, pari al numero di docenti che partecipano alle attività in presenza.

8. IL MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio è elaborato dal Comitato Tecnico Scientifico d'intesa con gli Uffici Scolastici Regionali. Saranno oggetto di valutazione sia gli aspetti quantitativi sia quelli qualitativi emersi nella realizzazione del progetto.

I dati quantitativi faranno riferimento al numero dei corsi messi in atto, nella fase pilota e in quella a regime, nelle singole Regioni, alla loro distribuzione territoriale, al numero dei partecipanti per regione e nei singoli corsi, all'organizzazione delle attività e alle attrezzature a disposizione.

Per la valutazione degli elementi qualitativi, in termini di efficacia formativa del progetto, il CTS si avvarrà delle relazioni dei Tutor responsabili regionali, dei Diari di bordo redatti dai corsisti, delle modalità di interazione che si sono sviluppate all'interno dei gruppi di lavoro rilevabili sulla piattaforma.

La ricaduta del progetto, in termini di competenze degli studenti, potrà essere osservata solo in tempi più lunghi attraverso le varie procedure di valutazione che saranno messe in atto in ambito nazionale e internazionale nei prossimi anni.