

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

**Valutazione della formazione in salute pubblica:
il software SITA (Sistema per l'*ITem Analysis*)**

Marco Massari, Angela Giusti, Marina Maggini,
Pierfrancesco Barbariol, Roberto Raschetti

Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute

ISSN 1123-3117

Rapporti ISTISAN

09/28

Istituto Superiore di Sanità

Valutazione della formazione in salute pubblica: il software SITA (Sistema per l'ITem Analysis).

Marco Massari, Angela Giusti, Marina Maggini, Pierfrancesco Barbariol, Roberto Raschetti
2009, 43 p. Rapporti ISTISAN 09/28

SITA (Sistema per l'*ITem Analysis*) è un software per l'analisi dei test a risposta multipla e la valutazione dei risultati delle prove. Il software, sviluppato nell'ambito del progetto per la gestione integrata del diabete (Progetto IGEA), costituisce un facile strumento di analisi statistica degli item e fornisce la maggior parte degli indici descrittivi noti nell'ambito dell'analisi dei test a risposta multipla fra cui punteggi individuali, indici di facilità, indici di distrattività, indici di discriminatività. L'utilizzo di SITA consente di avere in tempo reale un confronto fra il test in entrata e il test finale (Pre e Post-Test) e un quadro dei risultati individuali, complessivi per gruppo e per singolo item. SITA può quindi essere utilizzato sia per forme di valutazione formativa sia per la valutazione finale e certificativa.

Parole chiave: Valutazione didattica, Programmi educativi di aggiornamento, *Item analysis*

Istituto Superiore di Sanità

Learning assessment in public health: software SITA (System for ITeM Analysis).

Marco Massari, Angela Giusti, Marina Maggini, Pierfrancesco Barbariol, Roberto Raschetti
2009, 43 p. Rapporti ISTISAN 09/28 (in Italian)

SITA (System for ITeM Analysis) is a software for the analysis of multiple choice tests and learning assessment. The software, developed within the diabetes disease management project (IGEA Project), is a user-friendly tool for statistical analysis of multiple choice tests and provides the main descriptive indexes such as individual and group scores, difficulty index, discrimination index and distracters analysis. Using SITA allows to compare initial and final test (Pre and Post-Test) giving in real time a framework of individual, group and single item results. SITA can thus be used either in formative assessment or in final evaluation and grading.

Key words: Educational measurement, Education continuing, Item analysis

Supporto editoriale e grafico: Paola Ruggeri

Per informazioni su questo documento scrivere a: marco.massari@iss.it

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it.

Citare questo documento come segue:

Massari M, Giusti A, Maggini M, Barbariol P, Raschetti R. *Valutazione della formazione in salute pubblica: il software SITA (Sistema per l'ITem Analysis)*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2009. (Rapporti ISTISAN 09/28).

Presidente dell'Istituto Superiore di Sanità e Direttore responsabile: *Enrico Garaci*
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Redazione: *Paola De Castro, Sara Modigliani e Sandra Salinetti*
La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.

© Istituto Superiore di Sanità 2009

INDICE

Introduzione	1
Valutazione della formazione: prove oggettive di conoscenza	2
Costruzione e uso di una prova oggettiva di conoscenza.....	3
Guida all'uso di SITA v1.0	8
Definizioni e indici dell' <i>item analysis</i>	8
Caratteristiche delle differenti sezioni del software.....	10
Formattazione delle matrici di inserimento	22
Modalità di <i>data-entry</i>	23
Salvataggio ed esportazione dei risultati.....	24
Presentazione di un esempio	25
Conclusioni	35
Bibliografia	36
Appendice	
Requisiti di sistema e installazione del software SITA v.1.0.....	37

INTRODUZIONE

In questo documento viene presentato un software, il Sistema per l'*Item Analysis* (SITA), sviluppato nel corso dell'anno 2008 dal gruppo di ricerca del reparto di Farmacoepidemiologia del Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute dell'Istituto Superiore di Sanità. La necessità di sviluppare un applicativo informatico è sorta nel momento in cui nell'ambito del Progetto IGEA (Integrazione Gestione E Assistenza per la malattia diabetica) si stavano costruendo le prove di valutazione della formazione a cascata ed era quindi critico disporre di strumenti che consentissero di migliorare l'accuratezza delle rilevazioni e di accelerare i processi di valutazione dei risultati.

Il progetto IGEA nasce nel 2006 come insieme di azioni e interventi che hanno lo scopo di favorire il miglioramento dell'assistenza alle persone con diabete e prevenire le complicanze attraverso l'adozione di programmi di gestione integrata della malattia. Il progetto è frutto di una collaborazione fra il Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali e l'Istituto Superiore di Sanità e ha fra i suoi obiettivi la definizione di strumenti per sostenere l'implementazione delle attività di gestione integrata nelle diverse realtà del Paese (1, 2). Fra le sue componenti è prevista un'attività di formazione che coinvolge tutti i professionisti e gli attori che sono chiamati a partecipare alla nuova modalità assistenziale. A questo scopo, è stato elaborato un piano di formazione suddiviso in quattro *curricula* che nel complesso coprono tutti gli ambiti di competenza che dovrebbero essere patrimonio dei professionisti e degli attori che a diverso titolo si occupano di assistenza al diabete di tipo 2 nell'adulto (3, 4).

Un pacchetto specifico sul modello organizzativo dal titolo "La gestione integrata del diabete: obiettivi e organizzazione" è stato accreditato nell'ambito del programma nazionale di Educazione Continua in Medicina (ECM), con uno specifico accordo fra il Ministero e l'Istituto Superiore di Sanità. Il percorso formativo è articolato in quattro moduli: modulo A1 di autoformazione della durata di 2 settimane, modulo A2 di formazione residenziale della durata di 2 giorni (16 ore), modulo A3 di formazione sul campo della durata di 6 mesi al cui termine si tiene il modulo A4 di valutazione finale delle attività.

Come in ogni attività di formazione sono previsti alcuni strumenti di valutazione: ad ogni modulo corrisponde una Prova Oggettiva (PO) di conoscenza a cui si aggiungono un'analisi SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) e un crono programma per la valutazione delle attività realizzate durante la formazione sul campo. Le PO previste dal sistema ECM costituiscono una preziosa opportunità di valutazione dell'apprendimento e della qualità formativa del percorso proposto.

Questo documento ha l'obiettivo principale di guidare i formatori nell'uso del programma SITA per la valutazione dei risultati delle prove oggettive a scelta multipla. Non si entrerà, quindi, nel merito dei modelli teorici di riferimento della formazione, dell'apprendimento e dei molteplici strumenti di valutazione sui quali peraltro esiste una vasta letteratura (5-9); verranno richiamati, tuttavia, alcuni elementi utili a chiarire il razionale, gli obiettivi e le possibili applicazioni dell'*item analysis* e del software prodotto.

Il programma è gratuito e scaricabile dal sito del progetto IGEA nella sezione "Strumenti" (www.epicentro.iss.it/igea). Sul sito saranno anche disponibili, oltre al presente rapporto, eventuali aggiornamenti del software.

VALUTAZIONE DELLA FORMAZIONE: PROVE OGGETTIVE DI CONOSCENZA

Per introdurre il tema delle PO è necessario richiamare i concetti di validità e di attendibilità della valutazione dell'apprendimento. In ambito formativo questi due concetti hanno a che vedere con gli strumenti di rilevazione, le misurazioni e le valutazioni che ne conseguono. La validità riguarda la capacità di uno strumento di restituire un'immagine fedele di ciò che si vuole rilevare. Il concetto di validità si estende a due aspetti: il primo riguarda la qualità interna dello strumento, ossia il fatto che sia o non sia costruito adeguatamente; il secondo aspetto riguarda la scelta dello strumento, che deve essere adeguato all'oggetto della rilevazione. Così, una bilancia ben tarata sarà uno strumento valido per rilevare il peso di un oggetto, mentre una bilancia non tarata ci restituirà una rilevazione non corrispondente al valore reale. Inoltre, la bilancia può essere considerata uno strumento valido per la rilevazione del peso ma non, ad esempio, per la rilevazione della pressione atmosferica. Uno strumento di valutazione usato in ambito formativo deve quindi essere ben costruito, in grado cioè di restituire una rilevazione il più possibile oggettiva e deve essere adeguato all'oggetto della rilevazione.

L'attendibilità è un secondo aspetto della valutazione in ambito formativo e ha a che vedere con la riproducibilità della rilevazione: una prova può essere definita attendibile quando il risultato non cambia al variare del soggetto che la somministra e al ripetersi della prova stessa. Il concetto di attendibilità è strettamente collegato a quello di oggettività, il cui assunto di partenza è la possibilità di predeterminare in modo non ambiguo i criteri di interpretazione delle risposte. In questo senso, le PO dovrebbero ridurre al minimo il *bias*, o effetto di distorsione, legato alla soggettività che interviene invece nel caso di prove non oggettive, per le quali esiste il rischio di una non adeguata/diversa interpretazione della domanda e della risposta sia da parte del soggetto che apprende sia del soggetto che valuta. Questo aspetto è particolarmente importante nel caso della formazione curricolare dove esiste il rischio che intervengano ripetuti effetti di distorsione del giudizio da parte del docente/formatore, di cui riportiamo alcuni esempi:

- *effetto alone*
dovuto all'influenza delle precedenti prove dello stesso studente (per semplicità espositiva si è deciso di usare il termine “studente” pur facendo riferimento alla formazione continua e a partecipanti adulti);
- *effetto di contrasto*
dovuto all'influenza esercitata dalle prove di altri studenti;
- *effetto di stereotipia*
dovuto alle aspettative che il docente ha, a priori, rispetto alla performance di quelli che considera una certa “tipologia” di studenti;
- *effetto dovuto alla clemenza*
per cui il docente può essere portato a dare una valutazione più positiva alle prove; un effetto indiretto di questo *bias* è un giudizio più favorevole non solo sulle prove dei singoli studenti e del gruppo ma anche sulla propria performance;
- *effetto centripeto*
dovuto alla tendenza dei valutatori a dare giudizi che si avvicinino al punteggio medio, evitando di esprimere giudizi estremi.

In questa prima parte generale del documento, faremo riferimento al termine “prova oggettiva di conoscenza” intendendo un test che si ripropone di misurare in modo univoco il

grado di aderenza delle conoscenze acquisite – così come rilevate dalla prova – rispetto a una serie di criteri e a uno standard di riferimento predeterminati riducendo al minimo gli effetti di distorsione.

Le PO o prove strutturate di conoscenza sono quindi prove a stimolo e risposta chiusa che assicurano il maggior grado possibile di attendibilità rispetto alle prove meno strutturate, restituendo un risultato costante sia al variare del tempo sia del soggetto che somministra la prova.

Fra le prove oggettive citiamo gli item a scelta multipla (a una o più opzioni di risposta corretta), gli item vero/falso, quelli a completamento e a corrispondenza. In questo documento identifichiamo con il termine item un quesito posto in forma affermativa o interrogativa e le sue opzioni di risposta (o distrattori) e ci limitiamo alla descrizione delle prove oggettive con item a più opzioni di risposta di cui una sola è corretta.

Che cosa si valuta con le prove oggettive? Per la costruzione di qualsiasi strumento di rilevazione delle conoscenze acquisite il punto di partenza sono necessariamente gli obiettivi conoscitivi del percorso o dell'evento formativo, quale che sia la strategia di insegnamento/apprendimento scelta. Molto spesso la formazione in ambito sanitario è basata sui contenuti, altre volte si basa sulla scoperta individuale e di gruppo stimolata da un problema presentato all'inizio del percorso formativo, come nel caso del *Problem-Based Learning*. Anche in questi casi l'esplicitazione degli obiettivi di apprendimento è essenziale per la costruzione di strumenti di valutazione validi. È infatti sulla base degli obiettivi di apprendimento principali che vengono costruiti gli item con i quali verranno misurate le conoscenze e le competenze in possesso dei partecipanti.

Una prova strutturata di conoscenza dovrebbe quindi trattare con un adeguato numero di item tutti gli aspetti ritenuti rilevanti del curriculum, restituendo risultati su cui sia possibile regolare il percorso formativo introducendo correttivi in itinere o in moduli successivi. Una prova oggettiva ben costruita restituisce, inoltre, al formatore preziose informazioni sui processi; non bisogna infatti cadere nell'errore di attribuire a priori l'insuccesso dell'apprendimento ai partecipanti. Le variabili in gioco nei processi di insegnamento/apprendimento sono tante, alcune delle quali riconducibili alla competenza del formatore, come ad esempio la capacità di creare ambienti di apprendimento incoraggianti e motivanti, oltre che offrire stimoli cognitivi adeguati. I dati derivanti dalla somministrazione della prova possono quindi darci indicazioni su cosa potrebbe non aver funzionato e ci permettono di intervenire in tempo apportando dei correttivi. Questo aspetto introduce il tema della tempistica di somministrazione delle PO, che verrà trattato in seguito.

Costruzione e uso di una prova oggettiva di conoscenza

Come si è detto, ogni item è composto da un corpo di testo, o quesito, e da più opzioni di risposta, in genere da 3 a 5. La scelta del tipo di domanda da porre dipende dal processo intellettuale che si intende stimolare e quindi valutare. Partendo dalla tassonomia degli obiettivi cognitivi proposta da Bloom (10), Guilbert (11) propone una semplificazione della classificazione in tre livelli: memoria dei fatti, interpretazione dei dati e soluzione di problemi. Sulla base di queste tre aree cognitive vengono strutturati gli item che possono avere tre diverse formulazioni:

- semplice affermazione, che fa quindi riferimento ai processi di memorizzazione;
- caso clinico, che richiede un'interpretazione dei dati;
- situazione problematica, che richiede competenze di *problem solving*.

Qualunque sia la modalità espositiva scelta, ad ogni item corrispondono alcune alternative di risposta di cui una o più risultano essere corrette.

Il quesito dovrebbe essere conciso, posto in forma interrogativa o affermativa, formulato con un linguaggio semplice e senza fornire indizi sulla risposta o su altri item della prova. La chiarezza espositiva è cruciale per evitare che l'errore sia dovuto non tanto al mancato raggiungimento dell'obiettivo quanto piuttosto alla mancanza di chiarezza, alla complessità o ad errori formali dell'item. La formulazione negativa nel corpo dell'item andrebbe per quanto possibile evitata perché attiva processi cognitivi più faticosi e il rischio di errore può essere più elevato. Nel caso in cui sia comunque necessario farne uso, tutti gli item posti in forma negativa andrebbero raggruppati e la negazione evidenziata con alcuni accorgimenti grafici come l'uso del maiuscolo per il termine "NON". Nel caso invece in cui le risposte siano numeriche, queste andranno ordinate in ordine crescente o decrescente.

Le alternative di risposta "sbagliate" prendono il nome di distrattori per la loro caratteristica che è appunto quella di distrarre, distogliere l'attenzione del soggetto dalle risposte corrette. Per questa ragione, un distrattore deve essere plausibile e/o parzialmente vero, evitando invece le affermazioni non pertinenti, assurde o palesemente false.

In medicina, come in tutti gli ambiti scientifici, la conoscenza si evolve velocemente e a volte la formazione serve proprio a proporre nuovi contenuti che vadano a sostituire e modificare il pregresso assetto conoscitivo. Sappiamo che ristrutturare la propria mappa cognitiva rielaborando le conoscenze pregresse, anche se oramai divenute obsolete, può essere più difficile rispetto all'acquisizione di conoscenze nuove. Per il formatore può essere utile inserire distrattori che riportano conoscenze ormai superate e luoghi comuni, che si sa essere diffusi fra la popolazione dei partecipanti, e verificare se e quanto queste idee siano state modificate dall'intervento formativo. Per quanto riguarda invece la scelta di quante opzioni corrette attribuire agli item, questa varia a seconda degli obiettivi e delle scelte operate dai formatori. In generale vengono usate prove che prevedono una sola opzione di risposta (una sola risposta è corretta) senza penalizzazione dell'errore.

Da queste brevi e non esaustive premesse appare evidente che formulare quesiti e distrattori "intelligenti" è un'operazione complessa e che richiede tempo. L'*item analysis* può fornirci indicazioni utili per la valutazione della qualità complessiva della prova, degli item e dei singoli distrattori e guidarci nella riformulazione dei quesiti e nella scelta dei distrattori più efficaci.

Una domanda frequente riguarda il numero di item necessari per costruire una buona prova. Anche in questo caso, non esiste una risposta univoca e di volta in volta andranno operate le diverse scelte sulla base degli obiettivi formativi. Da una parte viene da chiedersi quanti item siano necessari per coprire l'intero ventaglio di obiettivi di apprendimento ottenendo informazioni il più precise possibile su cui regolare successivamente il processo formativo. Dall'altra è opportuno domandarsi di quanti item dovrebbe essere costituita una prova tenendo conto della variabile tempo: oltre i 60 minuti aumenta infatti il rischio che l'errore sia dovuto alla stanchezza, facendo perdere di validità al nostro strumento di rilevazione. In generale si suggerisce di fare una scelta degli obiettivi di apprendimento più rilevanti e di non superare i 60 quesiti che andrebbero somministrati per un tempo corrispondente a circa 1 minuto/quesito.

Prima di proseguire nella descrizione dell'uso delle PO, ricordiamo in quali momenti è utile fare ricorso all'*item analysis*. L'analisi degli item è una modalità per creare, valutare e validare le PO e si avvale di indici come la facilità, la distrattività e la discriminatività che verranno illustrati nei capitoli successivi. Andrebbe quindi fatta alla prima somministrazione del test o, meglio ancora, durante un'esperienza pilota; si suggerisce in questo caso di inserire un'opzione di risposta aggiuntiva in modo che sia possibile, dopo l'*item analysis*, eliminare i distrattori meno efficaci.

Per quanto riguarda invece la valutazione dell'apprendimento, il momento di somministrazione della PO varia a seconda degli obiettivi della valutazione e può essere preliminare, iniziale, *in itinere*, finale e a distanza di tempo.

In questa sede ci limiteremo a considerare la formazione continua in ambito sanitario, fatta prevalentemente di brevi singoli eventi di uno o più giorni o, più raramente, di percorsi modulari. Non faremo invece riferimento all'uso delle prove oggettive nella formazione curriculare sanitaria, quella universitaria, per la quale l'uso può essere diverso ed esula dagli obiettivi di questo documento. Nella formazione continua il programma di ECM richiede l'elaborazione e l'uso di uno strumento di valutazione degli apprendimenti. Spesso si tratta di una prova più o meno strutturata che viene somministrata a fine corso, altre volte la stessa prova viene somministrata all'inizio e alla fine del corso, offrendo informazioni in entrata sul livello di conoscenze dei partecipanti rispetto agli ambiti proposti (Pre-Test) e in uscita sul livello di conoscenze raggiunto (Post-Test).

La somministrazione in entrata (Pre-Test) dovrebbe avvenire prima dell'inizio dei lavori per evitare di interferire con i risultati della prova fornendo involontariamente le risposte ad alcuni quesiti. La prova in uscita dovrebbe invece essere somministrata prima del termine dei lavori, non appena concluse le attività formative rilevanti, riservando un tempo dedicato non solo alla somministrazione della prova ma anche alla sua correzione e alla successiva discussione con i partecipanti. A questo proposito, va ricordato che la formazione continua in ambito sanitario coinvolge professionisti adulti, spesso con un grande bagaglio di esperienza alle spalle. La valutazione, così come suggerito dal modello di apprendimento basato sull'andragogia (5), dovrebbe essere proposta ai partecipanti come un'occasione di riflessione e discussione sui processi, sui risultati raggiunti e sulla loro aderenza rispetto agli obiettivi esplicitati all'inizio del percorso formativo. Così, al momento della somministrazione del Pre-Test, oltre a comunicare i tempi di somministrazione e i criteri di correzione è utile ricordare che la prova non intende fare una classifica attribuendo un punteggio in base a "quanto sappiamo" quanto piuttosto verificare se gli obiettivi di apprendimento siano o no ben tarati sul target. Nel caso infatti in cui tutti ottengano punteggi molto alti (e la prova sia costruita bene) probabilmente la formazione non è ben calibrata rispetto ai bisogni dei partecipanti e questo implicherebbe alcuni correttivi. Lo stesso dicasi nel caso di punteggi troppo bassi nelle domande poste per testare i prerequisiti posseduti dai partecipanti: in questo caso la formazione rischierebbe di risultare troppo complessa, produrre scarsi risultati e anche frustrazione nei partecipanti e nei formatori. La somministrazione della prova deve quindi essere proposta come una rilevazione in entrata utile a capire il livello di conoscenze sull'ambito che si vuole proporre ed eventualmente ricalibrare la formazione. Questo significa che il risultato atteso dal Pre-Test è un livello medio-basso di conoscenza sull'argomento, ragione che confermerebbe la novità dell'argomento e quindi l'utilità della formazione. Queste premesse una volta esplicitate contribuiscono a creare un clima disteso in cui le persone non si sentono giudicate e la valutazione viene proposta non come strumento di giudizio ma, al contrario, uno strumento di lavoro usato attivamente dai partecipanti e dai formatori per regolare i processi formativi.

Il software SITA può rivelarsi molto utile per accelerare le procedure di valutazione dei risultati delle prove sia in ingresso sia in uscita. Ad esempio, nel caso del Post-Test il software restituisce in tempo reale alcuni indici grazie ai quali è possibile avere un quadro dei risultati individuali, di confronto fra Pre e Post-Test, complessivi del gruppo di partecipanti, per item e per gruppi di item. Sulla base di questi risultati, che possono essere proiettati in plenaria, eventualmente rendendoli anonimi, i formatori possono discutere con i partecipanti e rendersi conto delle eventuali aree non ben chiarite, interpretazioni non corrette o processi cognitivi errati indotti dalla prova stessa. A differenza degli eventi informativi, gli eventi formativi spesso prevedono l'immediata applicazione delle nuove conoscenze e competenze. Diventa quindi

essenziale non solo accertare l'avvenuto apprendimento, ma anche apportare gli eventuali correttivi prima dell'applicazione sul campo.

Le prove oggettive di conoscenza danno indicazioni sull'apprendimento a condizione di essere un elaborato individuale. Va quindi sottolineata l'importanza della compilazione personale della prova, lasciando un eventuale confronto con il gruppo al successivo momento di valutazione condivisa in plenaria secondo le modalità sopra indicate. Va da sé che, nel caso in cui la prova venga compilata in gruppo, i dati di valutazione della formazione e di *item analysis* perderanno di validità.

È opinione diffusa che si possano ottenere esiti positivi fornendo risposte a caso. Questa ipotesi è remota, come illustrato nel Riquadro 1.

Inoltre, se il momento valutativo è stato presentato come uno strumento utile al gruppo per consolidare gli apprendimenti e non ha scopo certificativo, non ci sono ragioni per cui le persone debbano affidarsi al caso. Anzi, se i formatori hanno saputo creare un buon clima d'aula, al termine della prova i partecipanti chiederanno chiarimenti proprio perché l'interesse principale è "portarsi a casa" le nuove conoscenze e competenze.

Un ultimo aspetto riguarda il tipo di valutazione che si intende fare nell'ambito del gruppo di partecipanti. Oltre al confronto diacronico fra il Pre e il Post-Test, la valutazione può essere fatta con modalità criteriali o normative:

– *Valutazione criteriale*

Consiste nel confronto sincronico fra i risultati del singolo partecipante e criteri predefiniti in fase di programmazione. Abbiamo detto che la risposta corretta attesa per ogni item deve essere definita *ab initio*, al momento della costruzione della prova. Allo stesso modo deve essere predeterminata la soglia minima al di sopra della quale il risultato complessivo della prova risulta accettabile, presenta cioè un livello di aderenza agli obiettivi di apprendimento ritenuto adeguato. Così, si può decidere che il livello minimo accettabile di risposte corrette al test finale debba essere pari al 70%; in questo caso si parla di valutazione criteriale perché fa riferimento a criteri oggettivi con i quali vengono confrontate le risposte degli studenti.

– *Valutazione normativa*

In questo caso non esistono standard assoluti, come nel caso della valutazione criteriale, ma standard relativi alla norma, ossia all'andamento generale del gruppo; si tratta infatti di un confronto sincronico fra la prestazione del singolo e la prestazione del gruppo. Si prende come punto di riferimento il punteggio medio ottenuto dal gruppo e si misura quanto il punteggio del singolo si discosta, in positivo o in negativo, dalla media. Questa forma di valutazione è poco usata nella formazione continua in ambito ECM dove prevale invece la forma di valutazione criteriale.

I risultati individuali consentono quindi di fare una valutazione della performance del singolo rispetto a criteri e a standard predefiniti, della collocazione del singolo rispetto al gruppo, modifiche del livello di conoscenze suddivise nelle tre aree di obiettivi cognitivi e delle aree di maggiore e minore apprendimento.

Rispetto all'andamento dell'intero gruppo è possibile, invece, fare considerazioni sull'omogeneità o meno dei risultati, sulla collocazione del valore medio (atteso tra i valori più alti), sulle aree carenti più diffuse nel gruppo, ecc.

Abbiamo visto come i risultati di una prova oggettiva ci forniscano dati relativi alla qualità dei singoli item e complessiva della prova (*item analysis*), alla performance individuale e del gruppo e, almeno in parte, all'efficacia dell'azione formativa. Nei capitoli successivi vedremo in che modo il software SITA può coadiuvare questi diversi aspetti del processo valutativo.

Riquadro 1. PROBABILITÀ DI SUPERARE IL TEST

Consideriamo un test costituito da q item ognuno dei quali con r risposte possibili. Supponiamo che la scelta di una risposta sia dettata dal caso, cioè che lo studente si affidi unicamente alla fortuna piuttosto che alle conoscenze acquisite durante il percorso formativo. Immaginiamo a questo scopo di estrarre casualmente una pallina da un'urna virtuale contenente r palline numerate da 1 a r e di associare la preferenza della risposta al numero estratto. Ne segue che ogni possibile risposta ha la stessa probabilità di essere scelta tra le r possibili (risposte equiprobabili con probabilità pari a $1/r$). Supponiamo poi di riporre la pallina nell'urna e di ripetere l'esperimento q volte ovvero per ognuno degli item che costituiscono il test. Avremo pertanto q estrazioni indipendenti da un'urna contenente r palline. Questo schema di estrazione è ben noto nel calcolo delle probabilità con il nome di schema Binomiale (o schema di Bernoulli o delle prove ripetute) e consente di calcolare la probabilità di realizzare un numero esatto x di risposte corrette, da un test con q item e r modalità di risposta, utilizzando la Distribuzione Binomiale. Si avrà così che la probabilità di indovinare a caso esattamente x risposte è pari a:

$$P(x; q, r) = \frac{q!}{x!(q-x)!} \left(\frac{1}{r}\right)^x \left(1 - \frac{1}{r}\right)^{q-x}$$

Sommando le probabilità ottenute al variare di x possiamo calcolare ad esempio la probabilità di superare il test indovinando il 50% + 1 delle risposte oppure, intuitivamente ancor meno verosimile, la probabilità di indovinare le risposte di tutti i q item (100% delle risposte).

Nella tabella seguente vengono riportate le probabilità di superare il test rispondendo correttamente al 50% + 1 degli item in funzione del numero di item q e del numero di risposte possibili r . Come si può notare la probabilità di superare il test diminuisce al crescere di q e r . Ad esempio superare a caso un test con 30 item e 4 possibili risposte ha una probabilità pari a $8,19/10^4$ ovvero circa 8 possibilità su 10.000.

Risposte possibili	Numero di item					
	10	20	30	40	50	60
2	3,77/10	4,12/10	4,28/10	4,37/10	4,44/10	4,49/10
3	7,66/10 ²	3,76/10 ²	1,88/10 ²	9,55/10 ³	4,92/10 ³	2,56/10 ³
4	1,97/10 ²	3,94/10 ³	8,19/10 ⁴	1,75/10 ⁴	3,80/10 ⁵	8,38/10 ⁶
5	6,37/10 ³	5,63/10 ⁴	5,24/10 ⁵	5,03/10 ⁶	4,92/10 ⁷	4,89/10 ⁸
6	2,44/10 ³	1,05/10 ⁴	4,79/10 ⁶	2,26/10 ⁷	1,09/10 ⁸	5,31/10 ¹⁰

Ancora meno probabile è indovinare tutti gli item (100% delle risposte), come riportato nella tabella seguente:

Risposte possibili	Numero di item					
	10	20	30	40	50	60
2	9,77/10 ⁴	9,54/10 ⁷	9,31/10 ¹⁰	9,09/10 ¹³	8,88/10 ¹⁶	8,67/10 ¹⁹
3	1,69/10 ⁵	2,87/10 ¹⁰	4,86/10 ¹⁵	8,23/10 ²⁰	1,39/10 ²⁴	2,36/10 ²⁹
4	9,54/10 ⁷	9,09/10 ¹³	8,67/10 ¹⁹	8,27/10 ²⁵	7,89/10 ³¹	7,52/10 ³⁷
5	1,02/10 ⁷	1,05/10 ¹⁴	1,07/10 ²¹	1,10/10 ²⁸	1,13/10 ³⁵	1,15/10 ⁴²
6	1,65/10 ⁸	2,74/10 ¹⁶	4,52/10 ²⁴	7,48/10 ³²	1,24/10 ³⁹	2,05/10 ⁴⁷

Indovinare a caso tutte le risposte di un test con 30 item e 5 possibili risposte ha una probabilità estremamente bassa e pari a circa 1 su 10 seguito da 21 zeri.

GUIDA ALL'USO DI SITA V1.0

SITA è un software per l'analisi degli item sviluppato in ambiente MS Office (Microsoft, Redmond, WA) per le versioni 2003 e 2007. Nasce dall'esigenza di fornire uno strumento di analisi statistica di facile utilizzo dove non vengono richieste particolari competenze nell'uso di software per l'analisi dei dati. Pur nella sua semplicità d'uso, SITA fornisce la maggior parte degli indici descrittivi noti nell'ambito dell'analisi dei test a risposta multipla. Considerando che una conoscenza base dell'ambiente Office rappresenta al giorno d'oggi un requisito minimo per chi usa un personal computer, SITA è stato progettato su una cartella di lavoro MS Excel a fogli multipli all'interno dei quali prendono posto tabelle per l'inserimento dei dati e per la visualizzazione dei risultati. La presenza di grafici a barre facilita la rappresentazione e l'interpretazione dei risultati.

Le procedure per l'installazione del software sono riportate in Appendice.

Definizioni e indici dell'*item analysis*

Per introdurre gli indici dell'*item analysis* e presentare il software SITA è necessario formalizzare alcuni dei concetti descritti finora. Assumeremo valide le seguenti definizioni:

- *Item*
voce di un elenco; in questo caso quesito corredato dalle possibili opzioni di risposta.
- *Distrattore*
alternativa di risposta sbagliata di un item.
- *Test*
prova oggettiva di conoscenza basata su un numero prefissato di item che si propone di rilevare in modo univoco il grado di aderenza delle conoscenze acquisite rispetto ad una serie di criteri e ad uno standard di riferimento.

Consideriamo quindi un gruppo di n individui (studenti) ai quali viene somministrato un test costituito da q item con r possibili risposte. Assumiamo che ad ogni item venga attribuito lo stesso punteggio pari a 1 se la risposta data è corretta e pari a 0 se la risposta data è errata (Test senza penalizzazione dell'errore). Indichiamo con x_{ij} il punteggio dell'individuo i ($i = 1, \dots, n$) riferito all'item j ($j = 1, \dots, q$).

Possiamo quindi formalmente definire i seguenti indici:

- *Punteggio Individuale*
Si indica con P_i il Punteggio Individuale associato all'individuo i . Si ottiene dalla somma dei punteggi conseguiti dall'individuo i per ciascun item j diviso il numero di item (eventualmente espresso in percentuale come percentuale di item ai quali corrisponde una risposta corretta). P_i può variare tra 0 e 1 (tra 0 e 100 se si esprime in termini percentuali);

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^q x_{ij}}{q} (\times 100) \quad i = 1, \dots, n.$$

– *Indice di Facilità*

Misura la percentuale di individui che hanno risposto correttamente al generico item j . Definito in alcuni casi Indice di Difficoltà F_j , si ottiene, con riferimento all'item j , sommando il punteggio x_{ij} relativo agli n individui, dividendo il risultato per il numero degli individui e moltiplicando infine per 100;

$$F_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n} (\times 100) \quad j = 1, \dots, q.$$

L'Indice di Facilità varia tra 0 e 100 e permette di determinare in quale misura un item è facile o difficile e aiuta nell'identificazione degli item che necessitano di modifica o di sostituzione. Valori di F_j vicini a 0 indicano quesiti per i quali non sono state valutate correttamente le reali abilità richieste per la loro soluzione oppure item mal formulati. Al contrario valori di F_j vicini a 100 indicano quesiti troppo facili, che ha senso mantenere nella prova soltanto se l'obiettivo ad essi connesso è di tale importanza da richiedere comunque l'individuazione anche del solo individuo che non lo avesse ancora conseguito. Valori accettabili per l'Indice di Facilità sono intorno al 30-70%, mentre valori consigliati si collocano intorno al 50-60%.

– *Indice di Distrattività*

Considerando il generico item j formato da r possibili risposte di cui $r-1$ distrattori, definiamo l'Indice di Distrattività $V_j^{(k)}$ relativo all'item j e al distrattore k come il numero (percentuale) di individui che scelgono il distrattore k come risposta corretta. L'Indice di Distrattività può variare tra 0 e 100 e rappresenta una misura dell'efficacia di un distrattore nel distrarre dalla risposta corretta. Un Indice di Distrattività prossimo o uguale a 0 individua risposte possibili non plausibili da nessuno dei partecipanti al test che devono pertanto essere riconsiderate.

– *Indice di Discriminatività*

Permette di determinare in quale misura un item è abbastanza selettivo da distinguere un gruppo cosiddetto "forte" da un gruppo cosiddetto "debole" di studenti. Il suo calcolo è basato su una precisa ipotesi, quella per cui se un item è ben formulato dovrebbe produrre risultati congruenti con quelli evidenziati dall'intera prova, risultando "facile" per gli individui che hanno ottenuto i punteggi individuali più alti e "difficile" per gli individui con i punteggi individuali più bassi. Questa ipotesi porta a considerare in primo luogo un ordinamento degli n individui secondo una graduatoria decrescente rispetto al Punteggio Individuale P_i al fine di generare una ripartizione degli individui in tre sottogruppi, costituiti da un ugual numero di soggetti (il gruppo centrale può, se necessario, comprendere 1 o 2 individui in più rispetto al 1° e al 3° gruppo). I due gruppi estremi (il gruppo "forte" e il gruppo "debole") vengono presi in considerazione per il calcolo dell'Indice di Discriminatività. Indicando con E_{sup} ed E_{inf} il numero delle risposte esatte fornite, rispettivamente, dagli studenti del gruppo "forte" e da quelli del gruppo "debole", e con n' il numero di studenti appartenenti ad ognuno dei due gruppi estremi, l'Indice di Discriminatività D_j riferito al generico item j è ottenuto dividendo per n' la differenza tra E_{sup} ed E_{inf} . In formule si avrà:

$$D_j = \frac{E_{sup} - E_{inf}}{n'} \quad j = 1, \dots, q \quad n' = \text{parte intera di } \left[\frac{n}{3} \right].$$

I valori numerici che D_j può assumere variano da -1 a +1. Più l'indice è prossimo a 1 più l'item assicura una classificazione discriminante degli studenti a seconda del loro livello di performance. Valori negativi indicano con chiarezza che l'item considerato discrimina "al contrario" producendo risultati migliori per gli studenti che appaiono complessivamente meno preparati. Questa è un'indicazione che l'item è mal formulato, con uno o più distruttori che traggono in inganno proprio gli studenti più capaci di considerazioni critiche. Valori accettabili per l'Indice di Discriminatività sono quelli superiori a 0,3.

Caratteristiche delle differenti sezioni del software

SITA si presenta come una cartella MS Excel costituita da 10 fogli di calcolo distinti. Non è richiesta alcuna particolare conoscenza di MS Excel, eccetto le usuali operazioni per muoversi all'interno dei documenti in ambiente MS Office come l'utilizzo delle barre di scorrimento orizzontali e verticali, il copia/incolla di porzioni di testo, la selezione e la stampa.

Per muoversi all'interno dei differenti fogli si possono selezionare con un click le linguette alla base del foglio stesso. Se le linguette risultano parzialmente coperte dalla barra di scorrimento orizzontale, si possono usare le frecce di spostamento alla sinistra per far scorrere le linguette.

I primi 4 fogli riguardano l'inserimento e la visualizzazione dei risultati del Pre-Test, i 4 fogli successivi ricalcano lo stesso schema di inserimento e visualizzazione dei risultati con riferimento al Post-Test, gli ultimi 2 fogli forniscono risultati e grafici di confronto per partecipante e per quesito. Di seguito vengono descritti nel dettaglio i differenti fogli che costituiscono SITA.

Nel foglio PRE_inserimento (Figura 1) è possibile nell'ordine:

1. inserire il nome del corso;
2. inserire i parametri iniziali riguardanti: Numero di Partecipanti, Numero di Quesiti, Numero di Risposte Possibili per quesito;
3. procedere, facendo click sul pulsante "Inizializza Tabelle", alla formattazione delle matrici di inserimento e visualizzazione dei dati e dei grafici a barre (vedere per una descrizione più dettagliata il paragrafo seguente "formattazione delle matrici di inserimento");
4. inserire nell'apposita riga bianca collocata a destra dell'intestazione "Risposta esatta", le risposte del questionario considerate corrette (vedere per una descrizione più dettagliata il paragrafo seguente "modalità di *data-entry*");
5. inserire nell'apposita matrice denominata "Matrice delle Risposte (Pre-Test)", il nome e cognome dei partecipanti e le risposte date da ciascun partecipante al Pre-Test (vedere per una descrizione più dettagliata il paragrafo seguente "modalità di *data-entry*").

È infine possibile facendo click sull'icona della guida visualizzare il presente documento.

Nel foglio PRE_risult1 (Figura 2) vengono riportati per ciascun partecipante il numero assoluto e la percentuale di risposte esatte date al Pre-Test ovvero i Punteggi Individuali per partecipante. Per una più facile lettura delle risposte esatte viene anche riportata la matrice dei risultati ottenuta codificando come variabili dicotomiche (1 = risp. esatta / 0 = risp. errata) le risposte date da ogni partecipante (in riga) a ciascun quesito (in colonna). Infine un grafico a barre consente di confrontare visivamente la percentuale di risposte esatte date da ciascun partecipante.

Microsoft Excel - SITA v1.0 ISTISAN

Digitare una domanda.

DM319

SITA (Sistema per Item Analysis)
 Marco Mascari (marcomascari@isa.it)
 Rep. di Farmacopidemiologia
 Centro Nazionale di Epidemiologia Sorveglianza e Promozione della Salute
 Istituto Superiore di Sanità

v1.0

TITOLO DEL CORSO
 LA GESTIONE INTEGRATA DEL DIABETE: obiettivi e organizzazione (28 - 30 Ottobre 2008)

PARAMETRI INIZIALI

Numero Partecipanti = 20 max 300
 Numero Quesiti = 25 max 100
 Risposte Possibili = 3 max 6

QUESITI

Risposta esatta = a b c c b a b c c b b b a c c b b a c c b b c a a c b a

MATRICE DELLE RISPOSTE (PRE TEST)

N.B.: Indicare con x la "non risposta" ad un quesito

ID Partecip.	Cognome Nome	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25			
1	Partecip. 1	a	b	a	c	b	a	a	a	c	c	b	b	b	b	c	c	b	b	c	b	b	c	b	b	a			
2	Partecip. 2	a	c	a	c	a	c	c	b	c	c	b	b	b	b	a	c	c	b	b	a	b	b	a	b	a			
3	Partecip. 3	a	c	a	c	a	c	b	c	c	b	b	b	b	a	c	c	b	b	a	b	b	a	b	c	b			
4	Partecip. 4	a	b	c	a	a	a	a	a	c	c	b	b	b	a	b	a	b	b	a	b	b	c	b	c	a			
5	Partecip. 5	a	c	b	c	a	b	c	c	b	a	b	a	a	c	c	b	a	a	c	c	b	a	a	x	x			
6	Partecip. 6	a	c	a	a	b	b	c	c	b	b	b	b	b	a	c	b	c	b	a	b	a	b	a	c	a			
7	Partecip. 7	a	c	c	a	c	c	b	c	b	b	b	b	b	a	c	b	c	c	a	b	c	a	b	a	c			
8	Partecip. 8	a	b	c	c	a	b	a	b	c	b	b	b	a	b	b	a	b	b	c	b	b	a	b	c	b			
9	Partecip. 9	a	b	a	a	a	c	x	b	c	x	b	b	c	a	b	b	c	a	b	b	c	b	a	a	a			
10	Partecip. 10	a	b	a	a	c	a	b	b	a	c	b	b	b	x	a	b	b	c	a	b	b	c	a	b	b			
11	Partecip. 11	a	c	a	a	b	b	a	c	b	b	b	b	b	c	c	b	c	c	b	c	a	b	c	a	a			
12	Partecip. 12	a	c	b	c	b	b	a	c	c	b	c	b	b	x	a	c	c	b	a	b	a	a	b	a	a			
13	Partecip. 13	a	b	c	c	b	b	a	c	c	b	c	b	b	a	c	c	a	b	a	b	a	a	b	c	a			
14	Partecip. 14	a	c	a	a	a	b	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	c	b	c	b	a	b	c	a			
15	Partecip. 15	a	b	a	c	x	a	b	y	c	c	b	b	b	c	a	c	b	b	b	b	b	b	a	b	c	a		
16	Partecip. 16	a	b	a	c	b	a	a	a	c	b	b	b	b	b	b	b	b	b	c	b	b	c	b	b	a			
17	Partecip. 17	a	b	c	a	a	a	b	b	c	b	c	b	b	a	b	a	b	a	b	b	a	b	b	c	b	a		
18	Partecip. 18	a	b	c	a	a	c	b	c	c	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	b	b	b	b	a	a	a		
19	Partecip. 19	a	x	c	b	a	b	c	c	c	b	a	b	a	c	c	b	a	c	c	b	a	c	x	c	a	b	c	a
20	Partecip. 20	a	c	a	c	a	c	b	c	b	c	b	b	b	a	c	a	b	b	a	c	a	b	c	b	a	a	c	a

NUM

Pronto

Figura 1. SITA v1.0: foglio PRE_inserimento

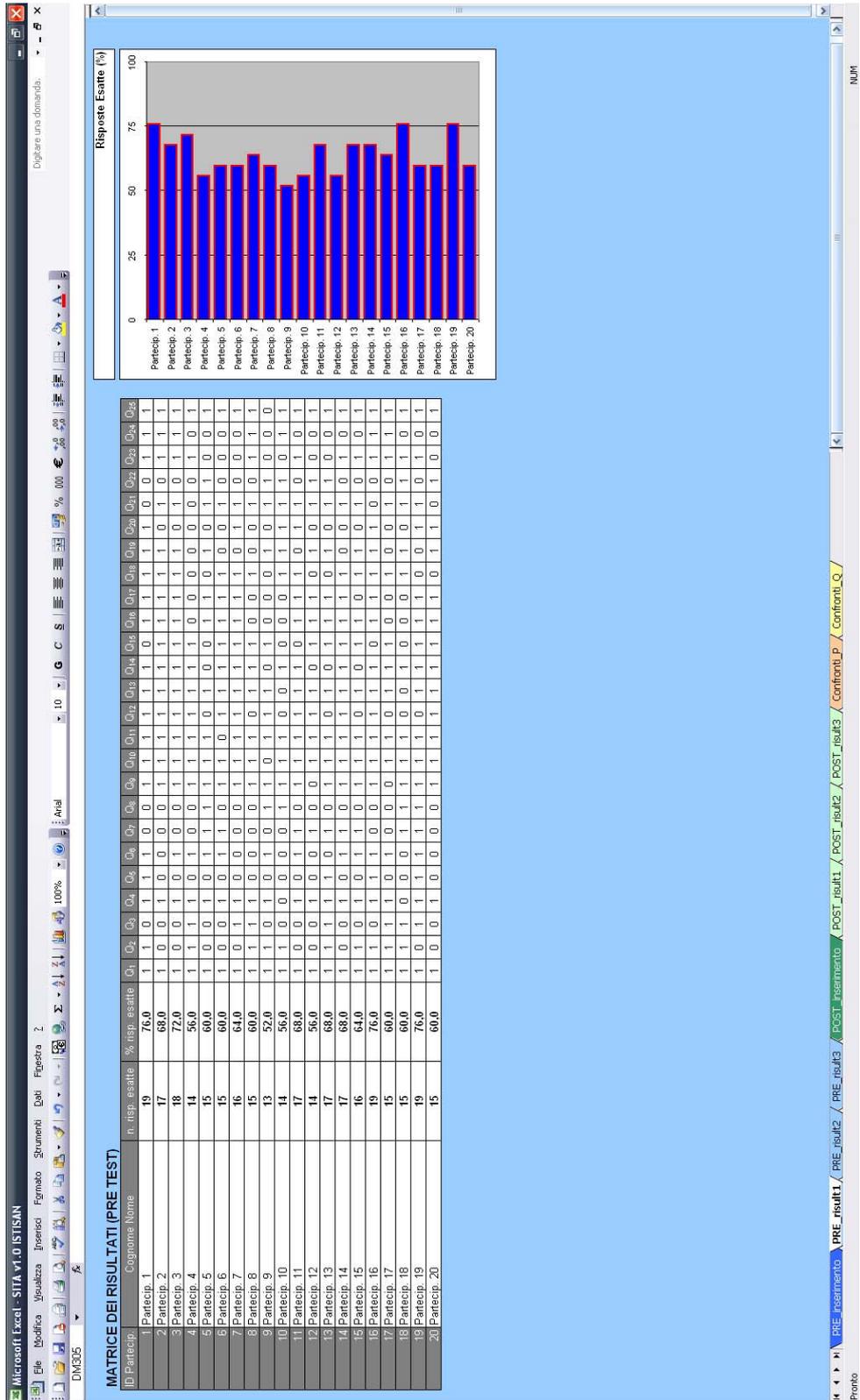


Figura 2. SITA v1.0: foglio Pre_risult1

Nel foglio PRE_risult2 (Figura 3) vengono riportati, sempre con riferimento al Pre-Test, l'Indice di Facilità (ovvero il numero assoluto e la percentuale di risposte esatte date dall'insieme dei partecipanti ad ogni singolo quesito) e l'Indice di Distrattività per modalità di risposta (ovvero la percentuale di risposte date dall'insieme dei partecipanti ad ogni modalità di risposta con riferimento a ogni singolo quesito). Inoltre viene riportata in corrispondenza della riga con intestazione "x" la percentuale di risposte mancanti (missing) a ciascun quesito. È possibile inoltre evidenziare, con un colore differente, l'Indice di Distrattività associato alla modalità corrispondente alla risposta esatta facendo click sul pulsante "Evidenzia Resp. Esatte". Infine è stata inserita una riga di controllo denominata "Check Sum" che consente di individuare errori di digitazione nella fase di *data-entry*. Un valore differente da 100 per un generico quesito indica la presenza di errori di digitazione ovvero caratteri non consentiti in funzione del numero di risposte possibili. Per agevolare la corretta interpretazione dell'Indice di Distrattività (da valutare sempre in associazione all'Indice di Facilità per ciascun quesito) vengono riportate le risposte esatte per quesito e un grafico a barre verticale che esprime graficamente l'Indice di Facilità.

Nel foglio PRE_risult3 (Figura 4) è possibile visualizzare la matrice di discriminatività e calcolare l'Indice di Discriminatività facendo click sul pulsante "Calcola Indice di Discriminatività (PRE TEST)". La matrice di discriminatività si ottiene dalla matrice dei risultati ordinando in ordine decrescente i partecipanti per numero di risposte esatte. L'Indice di Discriminatività viene presentato insieme al numero di risposte esatte date dai 2 gruppi (gruppo forte e gruppo debole) su cui si basa il calcolo dell'indice stesso. Per facilitare il confronto tra i diversi quesiti un grafico a barre dell'Indice di Discriminatività viene visualizzato nella parte bassa dello schermo.

Analogamente al foglio PRE_inserimento, il foglio POST_inserimento (Figura 5) consente il *data-entry* dei risultati relativi al Post-Test nella "Matrice delle Risposte (Post-Test)". Un aspetto vincolante dell'*item analysis* nel confronto tra Pre e Post-Test, riguarda l'uguaglianza tra l'insieme dei partecipanti al Pre e al Post-Test. Per poter poi effettuare confronti individuali è necessario anche che venga rispettato l'ordine con cui vengono riportati i singoli partecipanti tra Pre-Test e Post-Test. Per questo motivo l'elenco dei partecipanti nel foglio POST_inserimento coincide con l'elenco dei partecipanti riportati nel foglio PRE_inserimento e non è possibile fare alcuna modifica in quanto viene visualizzato automaticamente dal software.

In modo del tutto equivalente a quanto appena descritto, i fogli POST_risult1 (Figura 6), POST_risult2 (Figura 7) e POST_risult3 (Figura 8) forniscono gli stessi risultati e gli stessi grafici relativamente al Post-Test.

Gli ultimi due fogli Confronti_P (Figura 9) e Confronti_Q (Figura 10) confrontano Pre-Test e Post-Test con riferimento ai principali indici sintetici calcolati nei fogli precedenti rispettivamente per i partecipanti (Confronti_P) e per gli item (Confronti_Q).

Nel foglio Confronti_P vengono comparati i Punteggi Individuali tra Pre-Test e Post-Test e l'incremento assoluto e percentuale tra Pre e Post, attraverso una tabella e 2 grafici a barre. Inoltre una tavola sintetica "Tav.1: Statistiche Descrittive (partecipanti)" fornisce alcune statistiche descrittive riguardo la distribuzione dei Punteggi Individuali nel gruppo dei partecipanti come media, mediana, Punteggio Minimo, Punteggio Massimo e Range.

Analogamente il foglio Confronti_Q riporta l'Indice di Facilità confrontato tra Pre-Test e Post-Test sia in termini assoluti e percentuali sia in termini di incremento. Anche in questo caso oltre ad una rappresentazione grafica dei risultati viene fornita una tavola di statistiche descrittive relative agli Item "Tav. 2: Statistiche Descrittive (quesiti)".

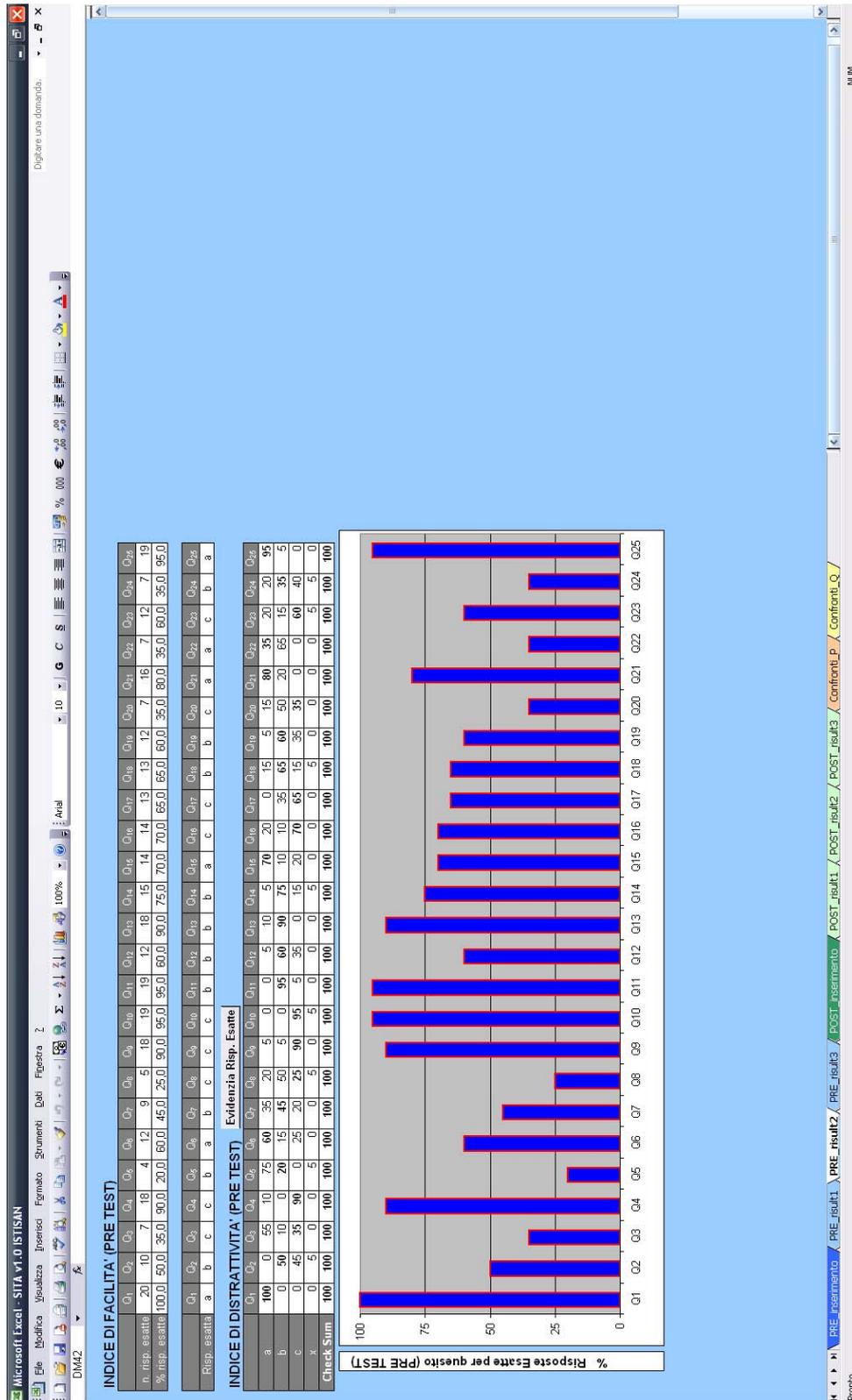


Figura 3. SITA v1.0: foglio Pre_result2

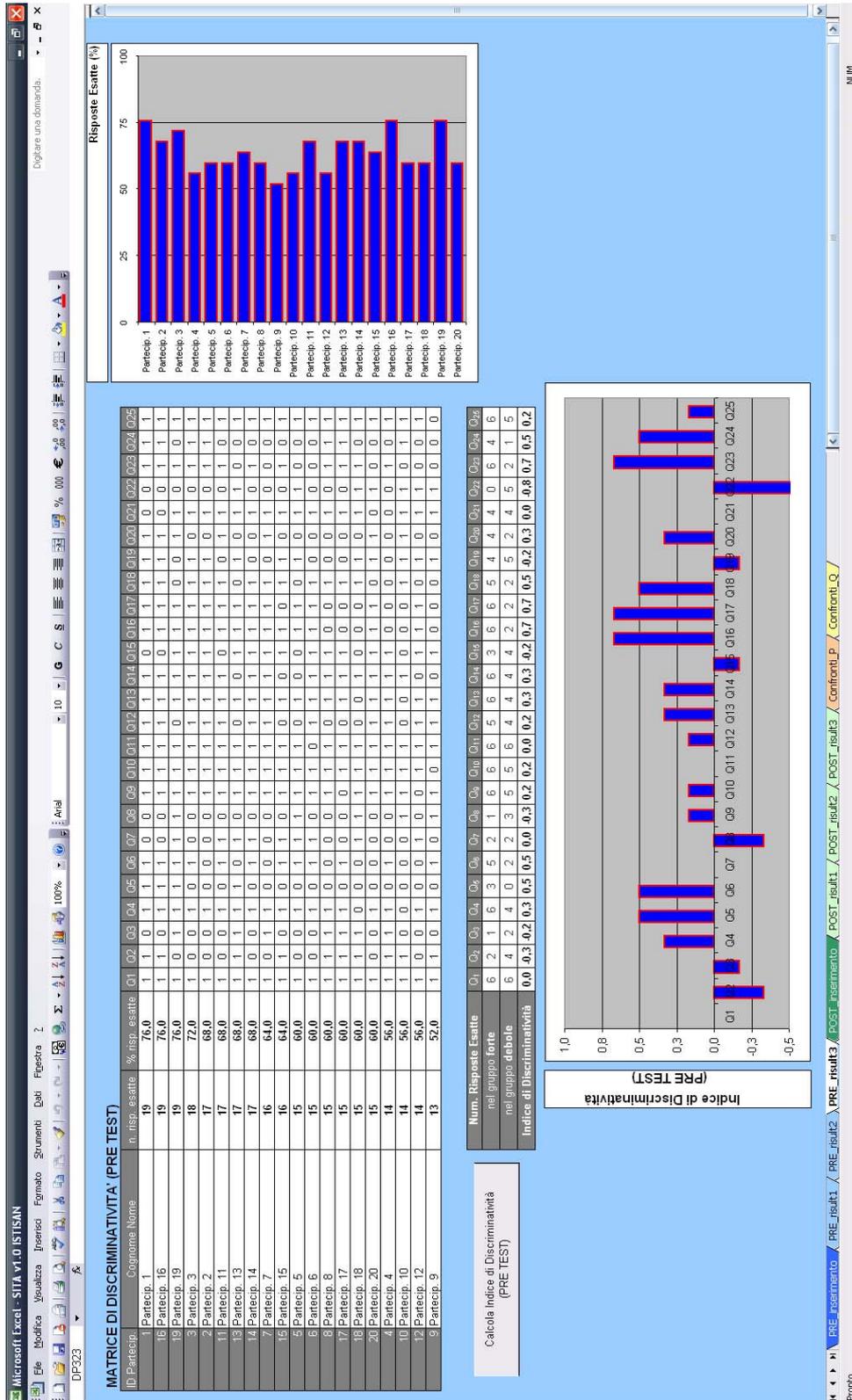


Figura 4. SITA v1.0: foglio Pre_result3

Microsoft Excel - SITA v1.0 ISTISAN

Digitare una domanda.

100%

Anal

NUM

Pronto

Q1 Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 Q7 Q8 Q9 Q10 Q11 Q12 Q13 Q14 Q15 Q16 Q17 Q18 Q19 Q20

Risposta esatta= a b c c b a b c c c c b b b b a c c b b c a a c b a a c b a

QUESITI

MATRICE DELLE RISPOSTE (POST TEST) **N.B.: Indicare con x la "non risposta" ad un quesito**

ID Partecip.	Cognome Nome	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20										
1	Partecip. 1	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	c	c	c	b	c	c	a	a	c	b	a					
2	Partecip. 2	a	c	c	b	a	b	a	b	c	c	b	b	x	b	a	c	b	a	c	b	x	d	c	a	a	c	b	a		
3	Partecip. 3	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	c	c	b	c	c	b	c	c	a	a	c	b	a			
4	Partecip. 4	a	b	c	a	b	a	b	a	c	c	b	b	b	a	c	c	b	c	c	a	b	c	a	b	c	b	a			
5	Partecip. 5	a	c	a	c	b	a	a	a	c	b	b	b	b	c	a	c	b	b	c	b	c	a	b	c	b	a	a			
6	Partecip. 6	a	c	c	b	c	b	c	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	b	c	a	a	c	b	a		
7	Partecip. 7	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	c	a	a	c	b	a		
8	Partecip. 8	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	a	a	c	b	a	a		
9	Partecip. 9	a	c	c	a	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	a	c	b	a	a	c	b	a	a	b	a	
10	Partecip. 10	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	a	c	b	c	a	a	c	b	a	a		
11	Partecip. 11	a	c	c	b	a	b	a	b	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	a	c	b	b	c	a	a	c	b	a		
12	Partecip. 12	a	b	a	c	b	a	b	a	c	a	b	b	c	b	x	a	c	b	d	a	c	b	d	c	a	a	c	b	a	
13	Partecip. 13	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	a	c	b	b	a	c	b	b	c	b	d	c	a	a	c	b	a
14	Partecip. 14	a	c	c	b	a	b	a	b	c	c	b	b	b	a	c	b	b	a	c	b	b	c	b	c	a	a	c	b	a	
15	Partecip. 15	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	c	b	c	b	c	c	a	a	c	b	a	
16	Partecip. 16	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	c	c	a	a	c	b	a	
17	Partecip. 17	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	b	c	a	a	c	b	a	
18	Partecip. 18	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	b	c	a	a	c	b	a	
19	Partecip. 19	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	b	c	a	a	c	b	a	
20	Partecip. 20	a	b	c	c	b	a	b	a	c	c	b	b	b	b	a	c	b	b	b	a	c	b	b	c	c	a	a	c	b	a

Figura 5. SITA v1.0: foglio POST_inserimento

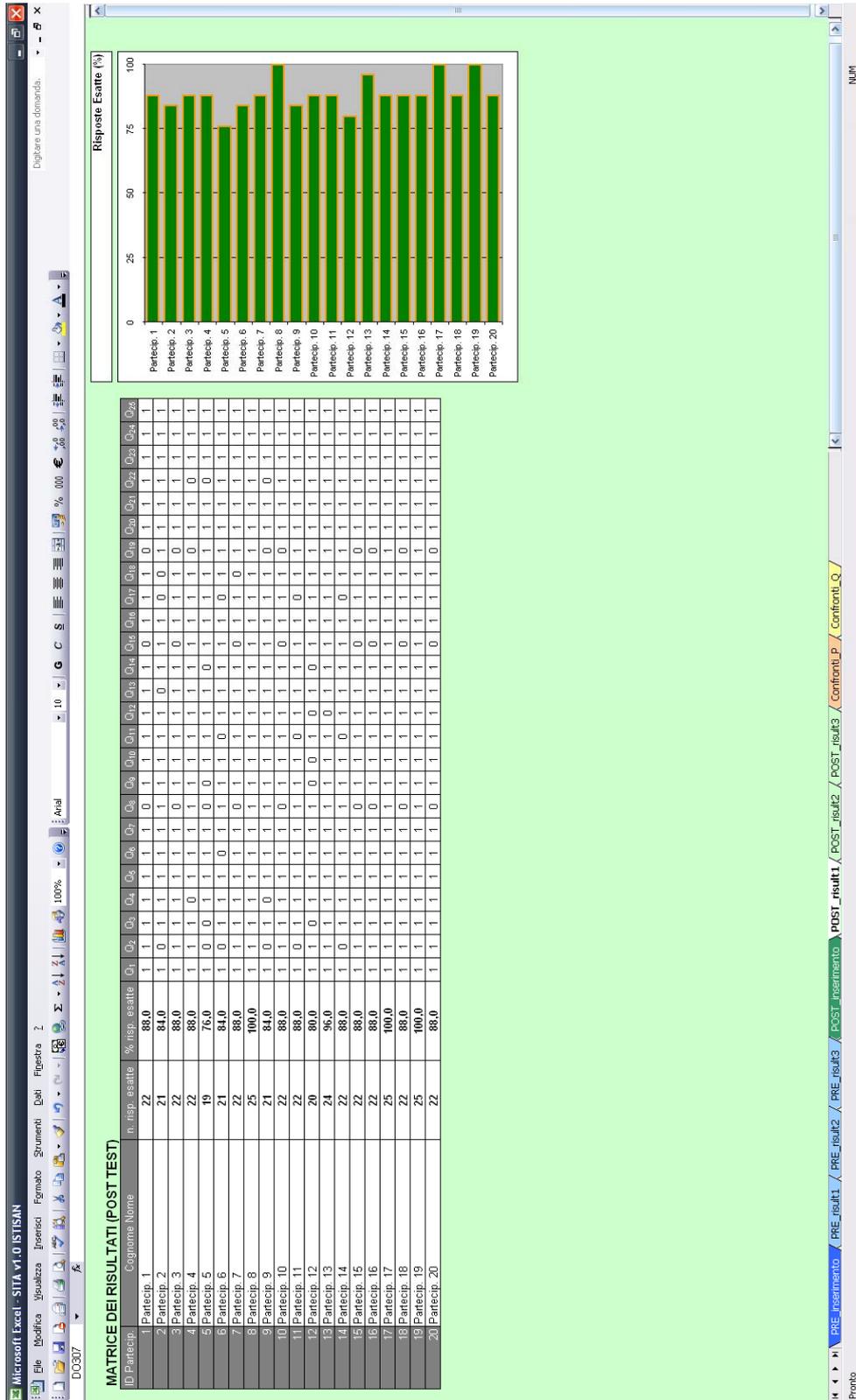


Figura 6. SITa v1.0: foglio POST_risult1



Figura 7. SITA v1.0: foglio POST_result2

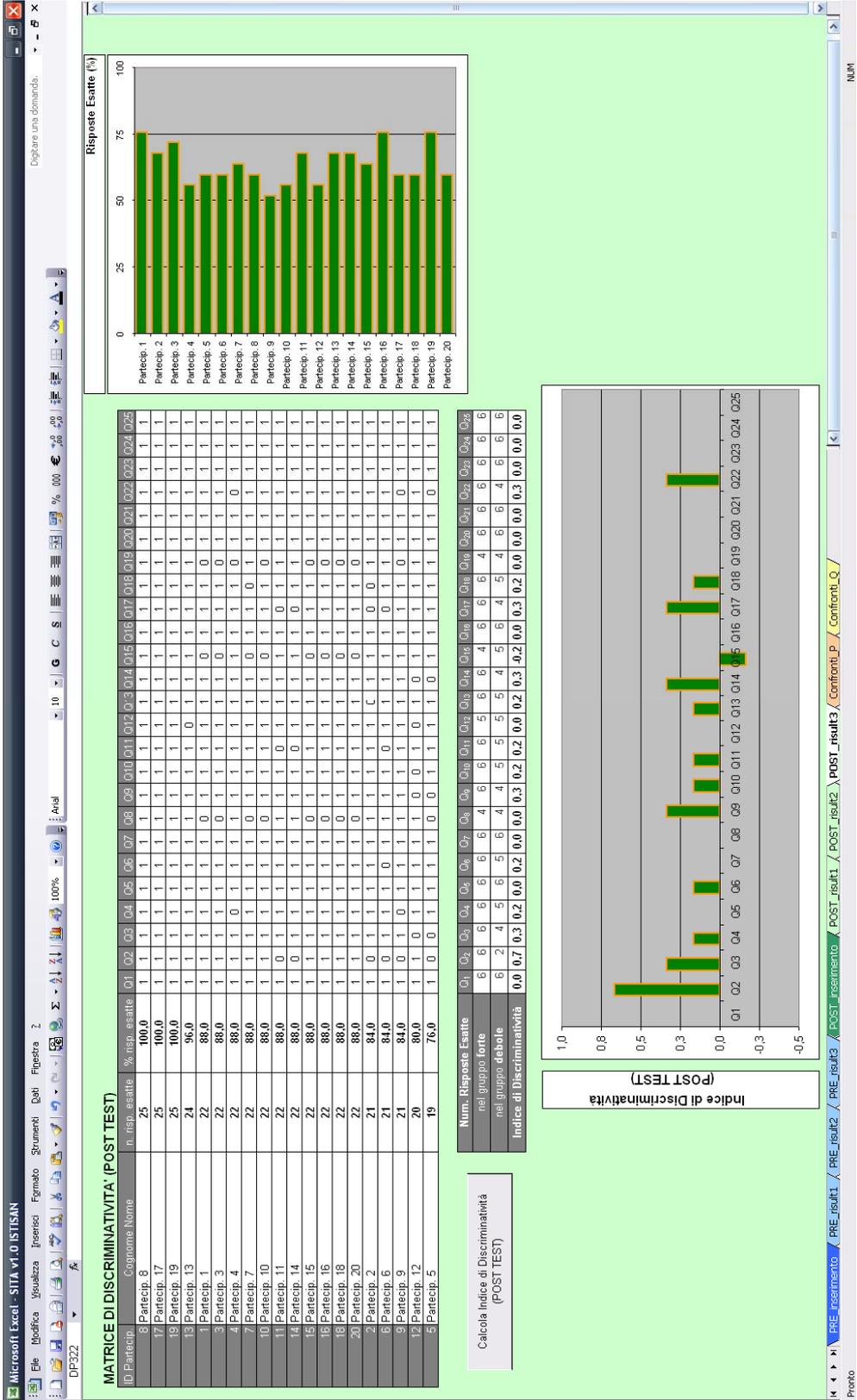


Figura 8. SITA v1.0: foglio POST_risult3

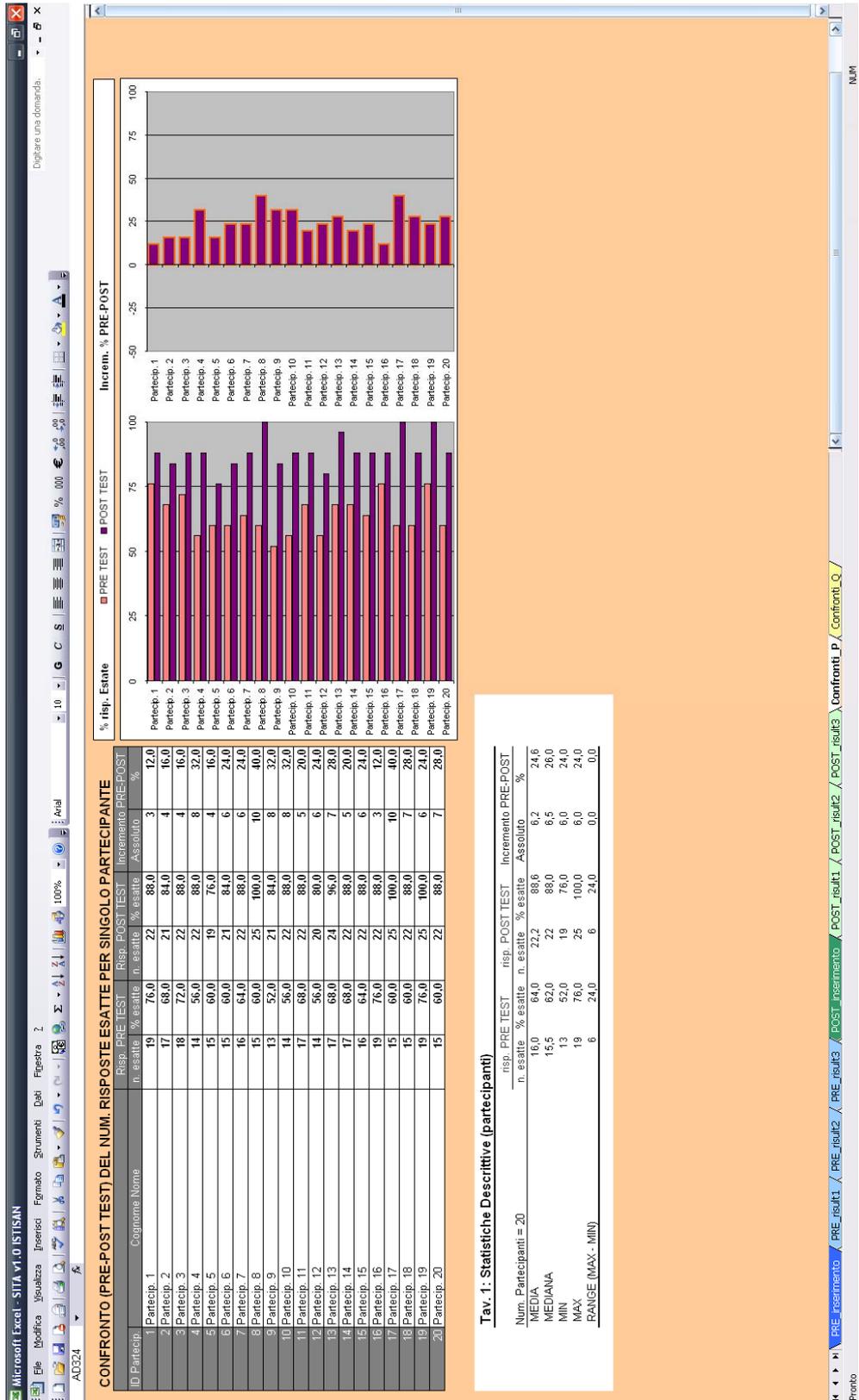


Figura 9. SITA v1.0: foglio Confronti_P

Formattazione delle matrici di inserimento

Considerando in dettaglio la fase preliminare di formattazione delle tabelle e dei grafici, nel foglio PRE_inserimento (vedi Figura 1) è necessario immettere i parametri iniziali che consentono di formattare le matrici di inserimento dei dati e di visualizzazione dei risultati. Dopo aver inserito il titolo del corso nell'apposita cella, è necessario indicare il numero di partecipanti (massimo 300), il numero dei quesiti (massimo 100), il numero delle risposte per quesito (massimo 6) negli spazi bianchi corrispondenti. Il numero di risposte possibili deve essere uguale per ogni quesito ovvero non sono ammessi quesiti con un numero differente di risposte possibili. Inoltre non sono ammesse più risposte corrette per ciascun quesito. Eventualmente si inserisca erroneamente un numero non valido nei campi riguardanti il numero di partecipanti, di quesiti e di risposte possibili, un messaggio di errore avviserà che si è inserito un valore non consentito (Figura 11).

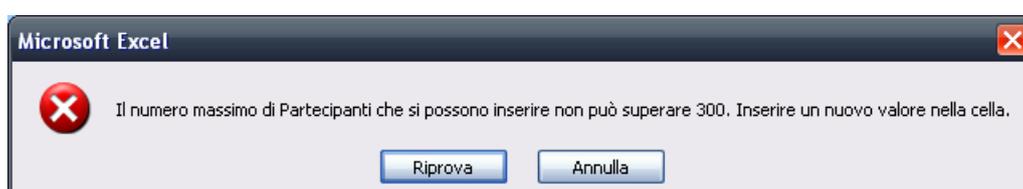


Figura 11. SITA v1.0: messaggio di errore

Il passo successivo consiste nel premere il pulsante “Inizializza Tabelle” per procedere alla formattazione di tutte le matrici di inserimento e visualizzazione dei dati, oltre ai grafici a barre. Una finestra di dialogo avviserà che su computer lenti potrebbero essere necessari molti secondi per concludere l'operazione (Figura 12) e di attendere la finestra di formattazione terminata (Figura 13).



Figura 12. SITA v1.0: messaggio di attenzione



Figura 13. SITA v1.0: messaggio di formattazione terminata

Modalità di *data-entry*

Conclusa l'operazione di formattazione, si può passare alla fase di *data-entry* riportando nell'apposita riga collocata sotto il pulsante "Inizializza Tabelle", le risposte corrette associate a ciascun quesito. A seconda del numero di risposte possibili immesso nei parametri iniziali, SITA utilizza le prime lettere minuscole dell'alfabeto (a, b, c, d, e, f) corrispondenti al numero indicato come riportato in Tabella 3.

Tabella 3. Caratteri consentiti per numero di risposte possibili su SITA v1.0

Numero di risposte possibili	Caratteri consentiti
2	a,b
3	a,b,c
4	a,b,c,d
5	a,b,c,d,e
6	a,b,c,d,e,f

Ad esempio se per ciascun quesito sono ammesse 4 risposte possibili, le lettere che si possono utilizzare per indicare le risposte esatte sono le lettere a, b, c, d. L'uso di altri caratteri come ad esempio lettere maiuscole o numeri non è consentito.

Una volta inserite nell'apposita riga le risposte corrette, si può iniziare il *data-entry* delle risposte date dai partecipanti nel riquadro sottostante denominato "Matrice delle risposte (Pre Test)" (vedi Figura 1). Il questionario di valutazione di ciascun partecipante deve essere riportato su una riga singola, indicando per prima cosa il cognome e il nome (eventualmente un codice identificativo per il rispetto dell'anonimato), e poi in sequenza orizzontale, le risposte date ai vari quesiti indicati nella intestazione di colonna delle matrici di inserimento.

Oltre ai caratteri ammessi in funzione del numero di risposte possibili (Tabella 3) è ammesso l'uso della "x" minuscola per indicare la risposta mancante ad un quesito. Per un corretto funzionamento del software è importante che tutti gli spazi all'interno della matrice di inserimento siano riempiti da uno dei caratteri consentiti (Tabella 3) oppure da una "x", ovvero che non vi siano celle di inserimento vuote.

Nella matrice di inserimento sono inoltre possibili le usuali operazioni di copia/incolla: si possono ad esempio copiare e incollare nomi e risultati provenienti da altre fonti dati.

Si noti che nel foglio PRE_inserimento, ad eccezione della cella destinata a contenere il titolo del corso, delle 3 celle destinate a contenere i parametri iniziali e della matrice dei risultati tutti gli altri spazi del foglio di calcolo risultano protetti. Eventualmente si cerchi di inserire un testo in uno spazio non consentito verrà visualizzato il messaggio riportato in Figura 14.

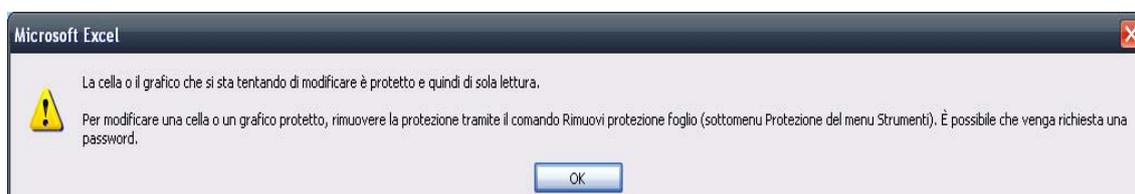


Figura 14. MS EXCEL: messaggio di protezione

Anche per il foglio POST_inserimento è ammesso il *data-entry* negli appositi spazi. Si noti che il nome e cognome dei partecipanti viene riportato automaticamente così come è stato inserito nel foglio PRE_inserimento e non può essere modificato dall'utente. Un requisito per il corretto funzionamento di SITA nella parte che riguarda il confronto Pre-Post è che i partecipanti siano gli stessi e nello stesso ordine tra il Pre-Test e il Post-Test.

Salvataggio ed esportazione dei risultati

Una volta effettuato il *data-entry* e visualizzati i risultati è di fondamentale importanza “salvare con nome” per evitare di sovrascrivere il file originale che costituisce la schermata di partenza del software SITA.

Inoltre i dati relativi alle tabelle e ai grafici prodotti dal software possono essere esportati solamente dopo aver rimosso la protezione che impedisce la modifica accidentale di formule e collegamenti presenti nei differenti fogli di SITA. L'operazione di rimozione della protezione deve essere effettuata con cautela evitando di compromettere il funzionamento dell'applicativo. La protezione può essere rimossa per ogni singolo foglio di cui si vuole, attraverso il copia/incolla, trasferire tabelle e grafici ad esempio in MS Power Point. In MS Excel 2003 la protezione di un foglio può essere rimossa facendo click sul menu “Strumenti” nella barra dei menu, selezionando poi “protezione” e infine facendo click su “rimuovi protezione foglio”. In MS Excel 2007 invece si può procedere facendo click sul menu “Revisione” e selezionando “Rimuovi protezione foglio”.

PRESENTAZIONE DI UN ESEMPIO

Per chiarire meglio l'uso del software e degli indici definiti nei capitoli precedenti presentiamo un esempio. Supponiamo di aver somministrato a un gruppo di 24 partecipanti una PO costituita di 48 item. Una volta raccolti i questionari, vengono inserite nel software le informazioni generali: titolo, numero di partecipanti, numero di quesiti e numero di opzioni di risposta. Successivamente si inserisce la "stringa delle risposte esatte" e si procede con l'inserimento dei dati nella "Matrice delle risposte (Pre Test)". Per esigenze di grafica ridurremo il numero di item (Q) riportando Q1-Q5 e Q44-Q48, mantenendo comunque inalterati i risultati. La Figura 15 è ottenuta dal foglio PRE_inserimento del software e mostra i risultati del test di ingresso (Pre-Test). Iniziamo con la valutazione della qualità della prova (*item analysis*) per procedere in un secondo momento alla valutazione dell'apprendimento.

TITOLO DEL CORSO: La gestione integrata del diabete: obiettivi e organizzazione												
PARAMETRI INIZIALI												
Numero Partecipanti =	24	max 300	Inizializza Tabelle									
Numero Quesiti =	48	max 100										
Risposte Possibili =	4	max 6										
QUESITI												
	N.B.: Indicare con x la "non risposta" ad un quesito											
Risposta esatta =	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	...	Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈	
	a	d	c	c	b	...	a	b	c	a	c	
MATRICE DELLE RISPOSTE (PRE TEST)												
ID	Cognome Nome	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	...	Q44	Q45	Q46	Q47	Q48
1	partecipante 1	c	d	a	c	a	...	x	b	b	b	a
2	partecipante 2	x	b	a	c	a	...	x	b	c	b	c
3	partecipante 3	x	b	b	c	a	...	x	d	c	b	b
4	partecipante 4	a	b	c	c	a	...	b	d	c	b	x
5	partecipante 5	b	b	c	a	a	...	c	c	c	c	a
6	partecipante 6	b	x	x	a	a	...	c	c	c	c	c
7	partecipante 7	a	b	c	c	d	...	b	a	c	c	a
8	partecipante 8	b	b	b	b	d	...	b	a	c	c	b
9	partecipante 9	b	c	c	a	a	...	d	b	b	c	a
10	partecipante 10	b	b	b	c	a	...	d	b	c	a	c
11	partecipante 11	a	d	a	d	b	...	d	b	c	a	c
12	partecipante 12	a	d	b	c	a	...	d	b	c	a	c
13	partecipante 13	a	d	b	d	a	...	a	b	c	a	b
14	partecipante 14	d	d	c	d	a	...	c	b	c	b	b
15	partecipante 15	b	d	a	a	a	...	c	b	c	a	a
16	partecipante 16	b	d	c	c	a	...	b	c	c	d	a
17	partecipante 17	a	d	a	c	a	...	b	a	c	d	a
18	partecipante 18	a	d	c	c	a	...	d	c	c	d	b
19	partecipante 19	b	d	a	c	a	...	d	d	c	d	c
20	partecipante 20	x	d	a	c	b	...	a	d	c	c	c
21	partecipante 21	x	c	b	c	a	...	a	a	c	c	c
22	partecipante 22	a	b	c	a	a	...	b	a	c	b	a
23	partecipante 23	a	x	a	c	a	...	a	b	c	a	c
24	partecipante 24	a	a	a	c	a	...	a	b	c	a	a

Figura 15. SITA v1.0: foglio per l'inizializzazione delle tabelle e l'inserimento delle risposte

Alla matrice delle risposte, il programma fa automaticamente corrispondere, nel foglio PRE_risult1 di SITA, la “Matrice dei risultati (Pre Test)” (Figura 16). Qui vengono riportati i punteggi (0/1) attribuiti ad ogni risposta, risultanti dal confronto tra la risposta data dallo studente e la corrispondente nella stringa delle risposte esatte. La colonna “n. risp. esatte” riporta il numero di risposte esatte fornite dallo studente mentre la colonna “% risp. esatte” riporta il Punteggio Individuale P_i .

MATRICE DEI RISULTATI (PRE TEST)

ID	Cognome Nome	n. risp. esatte	% risp. esatte	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	...	Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈
1	partecipante 1	26	54,2	0	1	0	1	0	...	0	1	0	0	0
2	partecipante 2	28	58,3	0	0	0	1	0	...	0	1	1	0	1
3	partecipante 3	20	41,7	0	0	0	1	0	...	0	0	1	0	0
4	partecipante 4	13	27,1	1	0	1	1	0	...	0	0	1	0	0
5	partecipante 5	12	25,0	0	0	1	0	0	...	0	0	1	0	0
6	partecipante 6	3	6,3	0	0	0	0	0	...	0	0	1	0	1
7	partecipante 7	19	39,6	1	0	1	1	0	...	0	0	1	0	0
8	partecipante 8	25	52,1	0	0	0	0	0	...	0	0	1	0	0
9	partecipante 9	20	41,7	0	0	1	0	0	...	0	1	0	0	0
10	partecipante 10	19	39,6	0	0	0	1	0	...	0	1	1	1	1
11	partecipante 11	23	47,9	1	1	0	0	1	...	0	1	1	1	1
12	partecipante 12	21	43,8	1	1	0	1	0	...	0	1	1	1	1
13	partecipante 13	6	12,5	1	1	0	0	0	...	1	1	1	1	0
14	partecipante 14	22	45,8	0	1	1	0	0	...	0	1	1	0	0
15	partecipante 15	14	29,2	0	1	0	0	0	...	0	1	1	1	0
16	partecipante 16	16	33,3	0	1	1	1	0	...	0	0	1	0	0
17	partecipante 17	15	31,3	1	1	0	1	0	...	0	0	1	0	0
18	partecipante 18	17	35,4	1	1	1	1	0	...	0	0	1	0	0
19	partecipante 19	5	10,4	0	1	0	1	0	...	0	0	1	0	1
20	partecipante 20	21	43,8	0	1	0	1	1	...	1	0	1	0	1
21	partecipante 21	17	35,4	0	0	0	1	0	...	1	0	1	0	1
22	partecipante 22	24	50,0	1	0	1	0	0	...	0	0	1	0	0
23	partecipante 23	19	39,6	1	0	0	1	0	...	1	1	1	1	1
24	partecipante 24	15	31,3	1	0	0	1	0	...	1	1	1	1	0

Figura 16. SITA v1.0: matrice dei risultati

Il Punteggio Individuale ci dice quale è il livello raggiunto dal singolo studente; il confronto con lo standard predefinito e la soglia minima di accettabilità (valutazione criteriale) ci dirà se lo studente ha superato o meno la prova mentre il confronto con i risultati degli altri studenti (valutazione normativa) ci darà un'idea dell'andamento del singolo rispetto all'andamento generale del gruppo. Ai fini dell'*item analysis*, se i punteggi individuali sono troppo elevati, ossia se molti studenti hanno totalizzato punteggi molto alti, è possibile che gli argomenti siano già noti ai partecipanti o che i quesiti non siano strutturati adeguatamente, ad esempio nel caso in cui i distrattori impiegati siano banali.

Il confronto con l'andamento degli altri membri del gruppo è reso più semplice dalla rappresentazione grafica posta accanto alla “matrice dei risultati” del foglio PRE_risult1 (Figura 17).

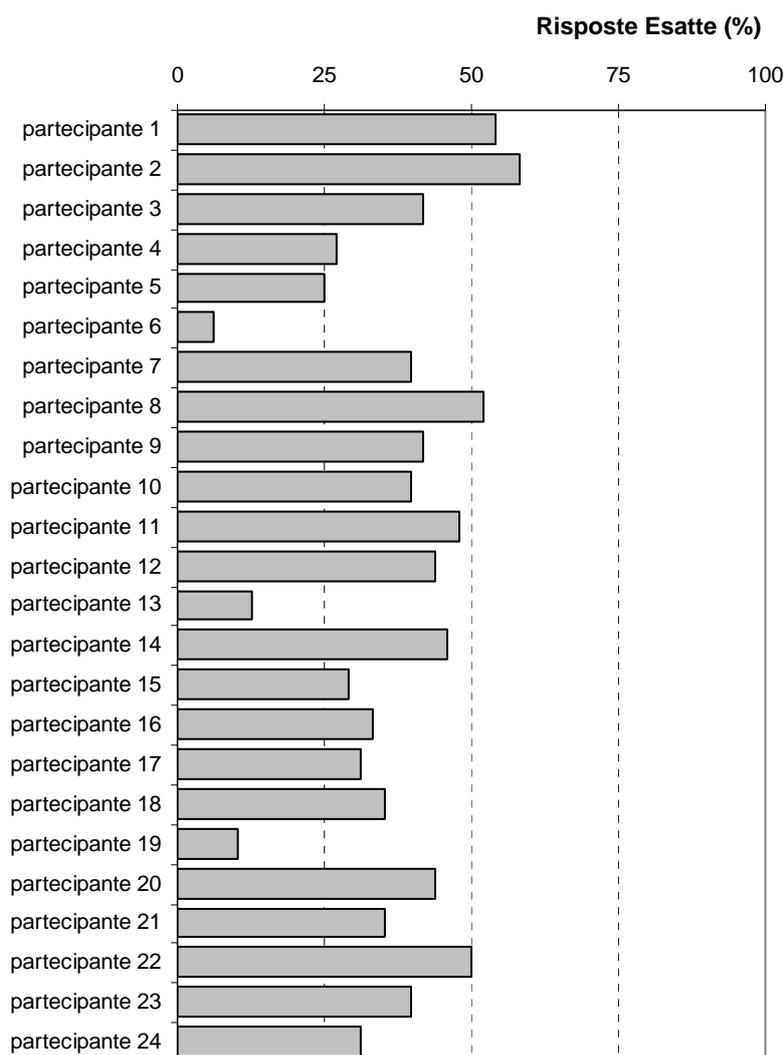


Figura 17. SITA v1.0: grafico dei Punteggi Individuali

Nel caso in cui la prova sia stata costruita adeguatamente, il test d'ingresso indica una certa eterogeneità nel livello di partenza dei partecipanti; si può rilevare infatti che 3 dei 24 partecipanti hanno totalizzato un Punteggio Individuale significativamente più basso (P6, P13 e P19) rispetto all'andamento medio del gruppo. Queste prime rilevazioni danno al formatore utili indicazioni su come impostare le attività di apprendimento, tenendo conto di queste discrepanze nel livello di partenza.

La Figure successive ricavate rispettivamente dal foglio Pre_risult2 e Pre_risult3 di SITA (Figura 18 e Figura 19) introducono gli Indici di Facilità e di Distrattività.

L'Indice di Facilità indica quante risposte corrette sono state date per ogni quesito. Nella formazione ECM è richiesta la misurazione di questo indice che in genere avviene con la somministrazione di un Post-Test; in alcuni casi, i formatori fanno due rilevazioni, in ingresso e in uscita, e mettono a confronto gli indici di facilità del Pre e Post-Test per avere un'idea dell'andamento complessivo dell'evento formativo.

INDICE DI FACILITA' (PRE TEST)

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	...	Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈
n. risp. esatte	10	11	8	15	2	...	5	11	22	7	9
% risp. esatte	41,7	45,8	33,3	62,5	8,3	...	20,8	45,8	91,7	29,2	37,5

% Risposte Esatte per quesito (PRE TEST)

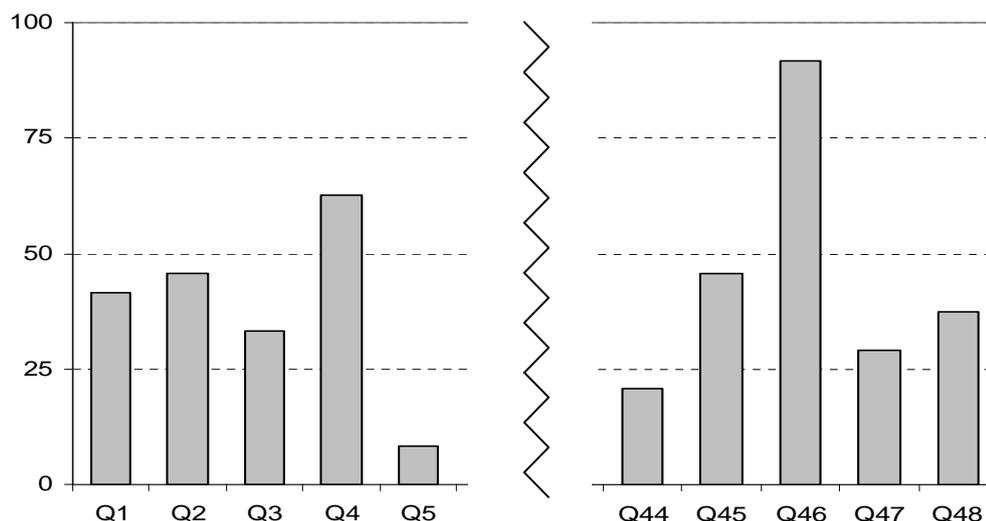


Figura 18. Indice di Facilità su SITA v1.0: tabella dei valori per quesito e grafico associato

Nell'esempio proposto (Figura 18) è interessante notare la domanda Q5, il cui Indice di Facilità è basso mentre nella domanda Q46 è molto elevato. Questo avviene probabilmente perché la domanda Q46 è troppo semplice, soprattutto trattandosi di un Pre-Test, perché significa che i partecipanti conoscono già l'argomento o sono già in possesso della capacità testata dall'item. È anche possibile che il quesito contenga errori formali, come ad esempio una serie di distrattori troppo deboli, che rendono l'Indice di Facilità così elevato.

La Figura 19 mostra l'Indice di Distrattività. Questo indice fornisce informazione sulla qualità dei distrattori, le opzioni di risposta sbagliate, che nel nostro caso sono 3 sulle 4 proposte. In un quesito ben strutturato le risposte sbagliate dovrebbero essere equamente distribuite tra i diversi distrattori. Questo accade ad esempio nel caso del quesito Q45 e Q47. Nel quesito Q44 due distrattori hanno totalizzato più risposte dell'opzione corretta; questa distribuzione, attesa nel caso di un Pre-Test, non lo sarebbe in un Post-Test dove i partecipanti dovrebbero aver scelto prevalentemente l'opzione corretta.

A volte un distrattore si rivela troppo forte; questo accade quando un'opzione sbagliata di risposta "distraggono troppo", ad esempio nel caso di un distrattore troppo plausibile o che sembri comunque più "vero" dell'opzione corretta di risposta. Esiste anche la possibilità che i partecipanti abbiano mantenuto alcune opinioni di partenza che non si sono modificate per effetto dell'intervento formativo. Nel primo caso l'*item analysis* ci darà indicazioni in base alle quali modificare la struttura dell'item; nel secondo caso, invece, sarà necessaria una revisione dei processi formativi messi in atto per capire con quali modalità sia possibile promuovere consapevolmente nei partecipanti il cambiamento atteso.

INDICE DI DISTRATTIVITA' (PRE TEST)

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	...	Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈
Risp. esatta	a	d	c	c	b		a	b	c	a	c
a	42	4	38	21	83	...	21	21	0	29	38
b	33	33	25	4	8	...	25	46	8	25	21
c	4	8	33	63	0	...	17	17	92	29	38
d	4	46	0	13	8	...	25	17	0	17	0
x*	17	8	4	0	0	...	13	0	0	0	4
Check Sum	100	100	100	100	100	...	100	100	100	100	100

* risposta non data o non valida (ad esempio in caso di 2 o più scelte o di risposta non comprensibile)

Figura 19. Indice di Distrattività su SITA v1.0: tabella dei valori per quesito

Un distrattore “debole” è, al contrario, un’opzione di risposta sbagliata poco plausibile o palesemente sbagliata, che quindi viene scartata dai partecipanti senza indurre alcuna riflessione. Esempi di distrattori deboli sono le opzioni c e d del quesito Q1, l’opzione d del quesito Q3, l’opzione c del quesito Q5, le opzioni a e d del quesito Q46 e così via. Quando un distrattore si rivela troppo forte o troppo debole va modificato.

Si è visto in precedenza la definizione e le modalità di calcolo dell’Indice di Discriminatività. Questo indicatore ci dice quanto una domanda sia risultata facile per il gruppo dei più forti (i partecipanti che hanno totalizzato i punteggi più alti) rispetto al gruppo dei più deboli (i partecipanti che hanno totalizzato i punteggi più bassi). Nell’esempio riportato nella Figura 20, ottenuto facendo click sul pulsante “Calcola Indice di Discriminatività (PRE TEST)” del foglio Pre_Risult3, gli indici sono quasi tutti positivi, ad indicare che alla domanda hanno risposto correttamente prevalentemente i membri del gruppo più forte. Fanno eccezione la domanda Q4, alla quale ha risposto meglio il gruppo dei più deboli, e la Q45 alla quale i due gruppi hanno risposto allo stesso modo. L’Indice di Discriminatività è utile per individuare quegli item che potrebbero indurre in errore i partecipanti del gruppo forte a causa di una inadeguata formulazione del quesito. Le domande Q3, Q4 e Q45 che hanno totalizzato punteggi inferiori a 0,2 andrebbero riesaminate e probabilmente riformulate.

n. risposte esatte	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	...	Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈
nel gruppo forte	8	6	6	7	3	...	8	8	8	8	5
nel gruppo debole	3	3	5	8	0	...	6	8	5	4	1
Indice di Discriminatività	0,6	0,4	0,1	-0,1	0,4	...	0,3	0,0	0,4	0,5	0,5

Figura 20. SITA v1.0: Indice di Discriminatività

Gli indici dell’*item analysis* vengono quindi usati per migliorare la qualità di una PO, soprattutto quando la si somministra per la prima volta. A queste considerazioni sulla qualità della prova se ne associano altre che riguardano la qualità complessiva dell’intervento formativo e che si basano sull’andamento individuale e del gruppo di partecipanti e dal confronto fra la performance di ingresso e quella di uscita.

Si è visto come il test d'ingresso (o Pre-Test) fornisca informazioni sulle condizioni d'ingresso, consentendo eventualmente di ricalibrare l'intervento o di intervenire in modo mirato su alcuni soggetti. Il test d'uscita (o Post-Test) fornisce informazioni sulle acquisizioni dei partecipanti, sui processi formativi e, indirettamente sulla performance dei formatori.

La Figura 21 sintetizza gli output più rilevanti dei fogli relativi al Post-Test di SITA (fogli POST_risult2, POST_risult3) e riporta l'andamento del gruppo al termine dell'intervento formativo. I risultati relativi alle 10 domande illustrate "Q1-Q5 e Q44-Q48" mostrano un miglioramento significativo nelle risposte ai singoli quesiti.

INDICE DI FACILITA' (POST TEST)

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
n. risp. esatte	23	24	23	24	23
% risp. esatte	95,8	100,0	95,8	100,0	95,8

Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈
22	24	22	24	23
91,7	100,0	91,7	100,0	95,8

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
Risp. esatta		a	d	c	c

Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈
a	b	c	c	c

INDICE DI DISTRATTIVITA' (POST TEST)

	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
a	96	0	4	0	4
b	4	0	0	0	96
c	0	0	96	100	0
d	0	100	0	0	0
Check Sum	100	100	100	100	100

Q ₄₄	Q ₄₅	Q ₄₆	Q ₄₇	Q ₄₈
92	0	8	100	4
8	100	0	0	0
0	0	92	0	96
0	0	0	0	0
100	100	100	100	100

% Risposte Esatte per quesito (POST TEST)

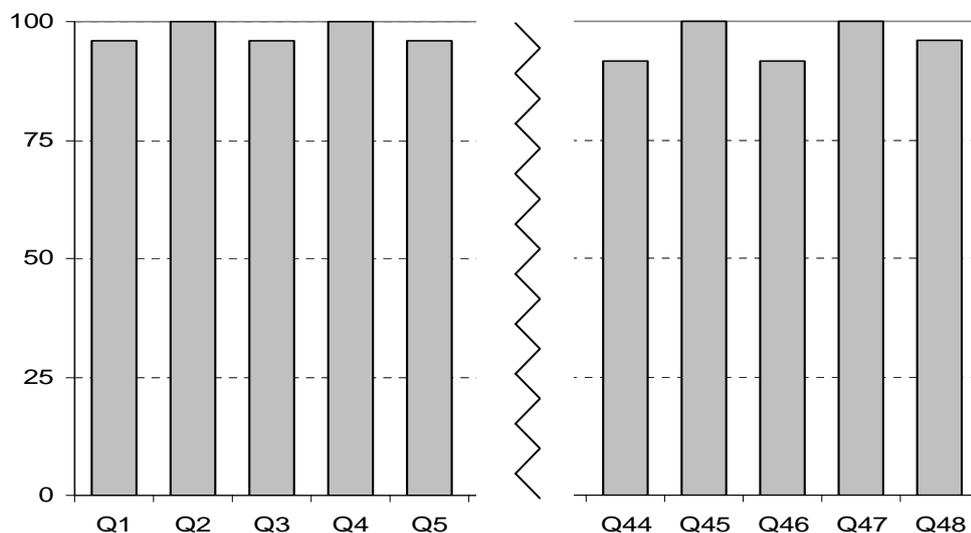


Figura 21. Indice di Facilità e Distrattività al Post-Test su SITA v1.0: tabella dei valori per quesito e grafico associato all'indice di Facilità

Anche l'andamento dei punteggi individuali mostra un netto miglioramento nel Post-Test. La Figura 22, ottenuta selezionando l'output del foglio Confronti_P del software, illustra i punteggi totalizzati al Pre e al Post-Test e il calcolo dell'incremento individuale.

ID	Cognome Nome	Risp. PRE TEST		Risp. POST TEST		Incremento PRE-POST	
		n. esatte	% esatte	n. esatte	% esatte	Assoluto	%
1	partecipante 1	26	54,2	46	95,8	20	41,7
2	partecipante 2	28	58,3	46	95,8	18	37,5
3	partecipante 3	20	41,7	42	87,5	22	45,8
4	partecipante 4	13	27,1	40	83,3	27	56,3
5	partecipante 5	12	25,0	45	93,8	33	68,8
6	partecipante 6	3	6,3	43	89,6	40	83,3
7	partecipante 7	19	39,6	47	97,9	28	58,3
8	partecipante 8	25	52,1	46	95,8	21	43,8
9	partecipante 9	20	41,7	47	97,9	27	56,3
10	partecipante 10	19	39,6	40	83,3	21	43,8
11	partecipante 11	23	47,9	48	100,0	25	52,1
12	partecipante 12	21	43,8	41	85,4	20	41,7
13	partecipante 13	6	12,5	46	95,8	40	83,3
14	partecipante 14	22	45,8	46	95,8	24	50,0
15	partecipante 15	14	29,2	47	97,9	33	68,8
16	partecipante 16	16	33,3	46	95,8	30	62,5
17	partecipante 17	15	31,3	42	87,5	27	56,3
18	partecipante 18	17	35,4	44	91,7	27	56,3
19	partecipante 19	5	10,4	44	91,7	39	81,3
20	partecipante 20	21	43,8	48	100,0	27	56,3
21	partecipante 21	17	35,4	42	87,5	25	52,1
22	partecipante 22	24	50,0	44	91,7	20	41,7
23	partecipante 23	19	39,6	42	87,5	23	47,9
24	partecipante 24	15	31,3	44	91,7	29	60,4

Figura 22. SITA v1.0: confronto fra i risultati del Pre e Post-Test

Come si può notare dalla Tavola riassuntiva del foglio Confronti_P denominata "Tav. 1 Statistiche Descrittive (partecipanti)" (Tabella 4), tutti i partecipanti hanno totalizzato punteggi superiori all'80%, con un incremento che varia dal 41% al 77%. Come c'era da attendersi, sono i partecipanti del gruppo più debole ad aver ottenuto il maggior incremento nel punteggio, ad indicare che l'intervento formativo ha raggiunto l'obiettivo di creare una base di conoscenza condivisa da tutti i partecipanti, indipendentemente dal livello di partenza.

Tabella 4. SITA v1.0: statistiche descrittive (partecipanti)

Partecipanti (n. 24)	Risp. PRE TEST		Risp. POST TEST		Incremento PRE-POST	
	n. esatte	% esatte	n. esatte	% esatte	assoluto	%
Media	17,5	36,5	44,4	92,5	26,9	56,1
Mediana	19	39,6	44,5	92,7	25,5	53,1
Min	3	6,3	40	83,3	37,0	77,1
Max	28	58,3	48	100,0	20,0	41,7
Range (Max - Min)	25	52,1	8	16,7	-17,0	-35,4

La Figura 23, che si riferisce al foglio Confronti_P di SITA, illustra a sinistra i punteggi individuali ottenuti da ogni partecipante al Pre-Test (barra di colore chiaro) e al Post-Test (barra di colore scuro) mentre a destra illustra l'incremento percentuale Pre/Post-Test di ogni partecipante. Si può notare che i soggetti che hanno avuto il maggiore incremento sono quelli che al Pre-Test avevano totalizzato i punteggi più bassi (P6, P13, P19).

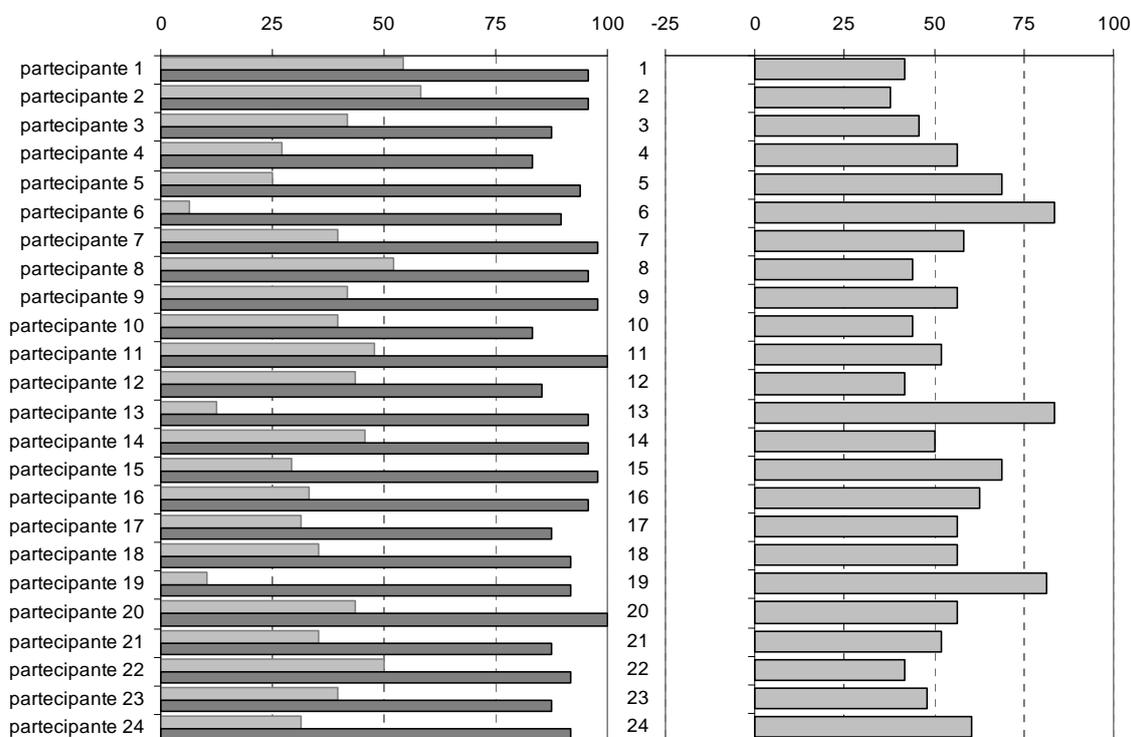


Figura 23. Punteggi individuali su SITA v1.0: confronto fra Pre e Post-Test e incremento percentuale

In un intervento formativo efficace il risultato atteso è uno spostamento dei punteggi individuali verso il valore massimo. Può accadere che un partecipante non raggiunga il livello ottimale atteso; in questo caso, il formatore dovrebbe interrogarsi sulle ragioni che possono essere diverse: ad esempio, il partecipante poteva non essere in possesso dei prerequisiti necessari oppure, banalmente, non è stato presente per il tempo minimo necessario ad acquisire le nuove competenze. Se il non raggiungimento degli obiettivi formativi riguarda più partecipanti, allora è necessario rivedere il processo di formazione e capire cosa non ha funzionato. In questo caso risulta utile fare un'analisi dell'andamento Pre/Post-Test per item, in modo da individuare le aree carenti.

La Figura 24 relativa al foglio Confronti_Q di SITA, illustra l'incremento Pre/Post-Test per ogni singola domanda e il corrispondente incremento percentuale. Infine la Tavola riassuntiva del foglio Confronti_Q riporta alcune statistiche descrittive relative ai quesiti (Tabella 5). Si noti come il quesito Q46 non riporti modifiche fra il livello di partenza e quello di uscita. In questo caso il livello di partenza era già piuttosto elevato, ma può accadere che l'area esplorata da una domanda non risulti modificata per effetto dell'intervento formativo mantenendosi su punteggi più bassi.

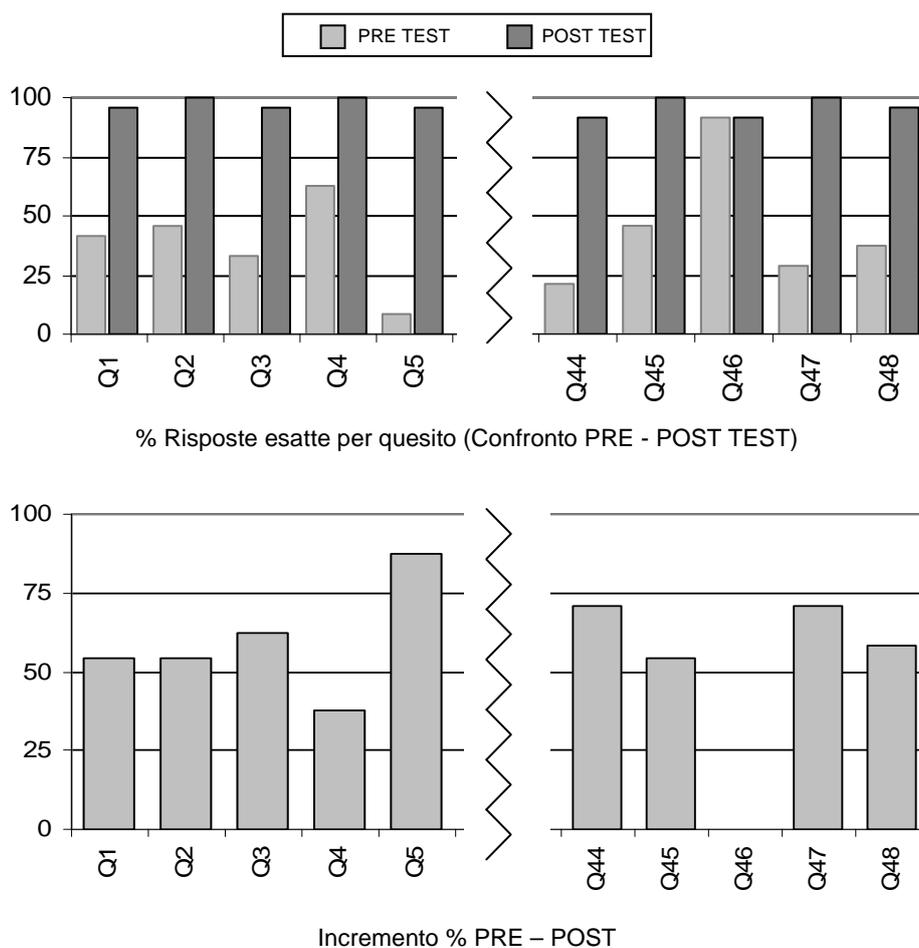


Figura 24. SITA v1.0: confronto Pre e Post-Test per quesito e corrispondente incremento percentuale

Tabella 5. SITA v1.0: statistiche descrittive (quesiti)

Quesiti (n. 48)	Risp. PRE TEST		Risp. POST TEST		Incremento PRE-POST	
	n. esatte	% esatte	n. esatte	% esatte	assoluto	%
Media	8,8	36,5	22,2	92,5	13,5	56,0
Mediana	6,0	25,0	22,0	91,7	16,0	66,7
Min	1,0	4,2	17,0	70,8	16,0	66,7
Max	22,0	91,7	24,0	100,0	2,0	8,3
Range (Max - Min)	21,0	87,5	7,0	29,2	-14,0	-58,3

Numero di quesiti con 100% di risposte esatte: Pre Test= 0 (0%), Post Test = 12 (25%)

È possibile che l'argomento non sia stato trattato in modo adeguato, non sufficientemente approfondito o affrontato con strumenti non adeguati. Se l'item richiedeva un'interpretazione di dati o una risoluzione di un problema rilevante per la pratica professionale dei partecipanti, può essere necessario prevedere un momento di revisione dell'argomento per assicurare l'effettivo apprendimento. Lo stesso dicasi nel caso in cui il punteggio totalizzato da una domanda al Post-Test risulti inferiore al Pre-Test; questo potrebbe indicare che l'argomento non è stato trattato adeguatamente, inducendo addirittura i partecipanti a scegliere i distrattori rispetto all'opzione di risposta corretta.

CONCLUSIONI

La formazione continua è uno degli strumenti chiave del cambiamento nelle organizzazioni che si occupano di salute pubblica.

A fronte della grande quantità di corsi erogati ogni anno e della complessità crescente dei contenuti e delle metodologie formative, la valutazione si pone come un momento essenziale per capire se e quanto gli interventi formativi siano efficaci nel produrre i cambiamenti richiesti e, in definitiva, migliorare la salute per i cittadini. Per questo, è necessario disporre di strumenti per la valutazione validi e attendibili, che siano in grado di restituirci risultati su cui regolare i processi formativi. Le Prove Oggettive sono strumenti di rilevazione di facile uso e rapida somministrazione, da usare prevalentemente nell'area della valutazione della conoscenza; richiedono però una validazione attraverso l'*item analysis*. Una Prova Oggettiva validata può essere usata per misurare e valutare in modo sia sincronico sia diacronico i risultati individuali, di gruppo e per aree tematiche, facendo del momento della valutazione un'occasione di riflessione, condivisa fra formatori e partecipanti, sull'apprendimento e sui processi formativi. Riflettere insieme sui risultati permette di capire cosa ha funzionato e cosa no e consente eventualmente al formatore di intervenire sugli apprendimenti nei tempi e nei modi più opportuni.

Il software SITA (liberamente scaricabile dal sito: <http://www.epicentro.iss.it/igea>) può aiutare chi si occupa di formazione a migliorare la qualità delle Prove Oggettive, attraverso l'*item analysis*, e a rendere più efficienti i processi di valutazione.

Punti di forza di SITA sono il calcolo automatico e in tempo reale degli indici di valutazione della prova come la difficoltà, la distrattività e la discriminatività, i punteggi individuali, i confronti Pre-Test e Post-Test e altre funzioni che in generale vengono effettuate manualmente.

La scelta di implementare SITA su una piattaforma molto diffusa, come quella Excel di Microsoft, rende l'uso del software particolarmente intuitivo a chi fa un impiego quotidiano del pacchetto MS Office.

SITA si contraddistingue per una curva di apprendimento estremamente elevata in quanto la sua intuitività, organizzazione e struttura consentono all'utente un apprendimento rapido; inoltre si integra facilmente con MS PowerPoint per trasferire su diapositiva i risultati di una Prova Oggettiva. Il tempo necessario per effettuare l'*item analysis* (es. alla chiusura di un corso) è ridotto a pochi minuti di inserimento dati. Prima della conclusione dell'evento formativo sarà possibile valutare la prova, presentare i risultati al gruppo di partecipanti e commentare in plenaria l'andamento del corso.

BIBLIOGRAFIA

1. Progetto IGEA. *Gestione Integrata del diabete mellito di tipo 2 nell'adulto. Documento di indirizzo*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore; 2008. Disponibile all'indirizzo: http://www.epicentro.iss.it/igea/pdf/Igea_doc-indirizzo.pdf; ultima consultazione: 22/4/2009.
2. Maggini M, Raschetti R, Giusti A, Lombardo F, Pricci F, Rossi Mori A, D'Auria S, Sementilli S, Fantini N. *Requisiti informativi per un sistema di gestione integrata del diabete mellito di tipo 2 nell'adulto. Documento di indirizzo*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore; 2008. Disponibile all'indirizzo: http://www.epicentro.iss.it/igea/pdf/requisiti_info.pdf; ultima consultazione: 22/4/2009.
3. Giusti A, Maggini M, Raschetti R. Piano di formazione. In: Maggini M, Raschetti R, Giusti A, Lombardo F, Pricci F, Mamo C., Vitale M, Monge L, Medea G. *La gestione Integrata del diabete mellito di tipo 2 nell'adulto. Manuale di formazione per gli operatori sanitari*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore; 2009. p. 105-119. Disponibile all'indirizzo: http://www.epicentro.iss.it/igea/pdf/piano_formazione.pdf; ultima consultazione: 23/6/2009.
4. Maggini M, Raschetti R, Giusti A, Lombardo F, Pricci F, Mamo C., Vitale M, Monge L, Medea G. *La gestione Integrata del diabete mellito di tipo 2 nell'adulto. Manuale di formazione per gli operatori sanitari*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore; 2009. Disponibile all'indirizzo: <http://www.epicentro.iss.it/igea/pdf/Manuale%20Formazione%20IGEA.pdf>; ultima consultazione: 4/6/2009.
5. Knowles M. *Quando l'adulto impara. Pedagogia e andragogia*. Milano: Franco Angeli; 1997.
6. Vertecchi B. *Manuale della valutazione. Analisi degli apprendimenti e dei contesti*. Milano: Franco Angeli; 2003.
7. Domenici G (Ed.). *La valutazione come risorsa. Analisi degli apprendimenti e autovalutazione di istituto*. Napoli: Tecnodid; 2000.
8. Moretti G, Quagliata A. *Strumenti per la valutazione degli apprendimenti. Le prove di verifica strutturate e semistrutturate*. Roma: Monolite Editrice; 1999.
9. Quaglino GP, Carrozzini GP. *Il processo di formazione. Dall'analisi dei bisogni alla valutazione dei risultati*. Milano: Franco Angeli; 2002.
10. Bloom BS (Ed.). *Taxonomy of educational objectives*. Boston: Pearson Education; 1984.
11. Guilbert JJ. *Guida pedagogica per il personale sanitario*. Edizione italiana. Bari: Edizioni dal Sud; 2002.

APPENDICE
Requisiti di sistema e installazione
del software SITA v.1.0

Installazione del software

SITA può essere scaricato gratuitamente dal sito <http://www.epicentro.iss.it/igea/> andando alla sezione “Strumenti” nella barra laterale della pagina web. Per poter utilizzare il software è necessario avere installato sul proprio computer MS Excel 2003/2007.

Dalla pagina web del sito IGEA, facendo click sull'icona “Download SITA v1.0” si effettua il download di un file eseguibile denominato “SITA.exe” di dimensione pari a circa 2 Mb. Una volta scaricato sul desktop si può fare doppio click sull'icona del file per procedere all'installazione sul proprio computer (Figura A1).



Figura A1. SITA v1.0: finestra di esecuzione dell'Installer

Per continuare l'installazione si può premere il pulsante “Avanti” più volte selezionando la cartella di destinazione quando richiesto (Figura A2).

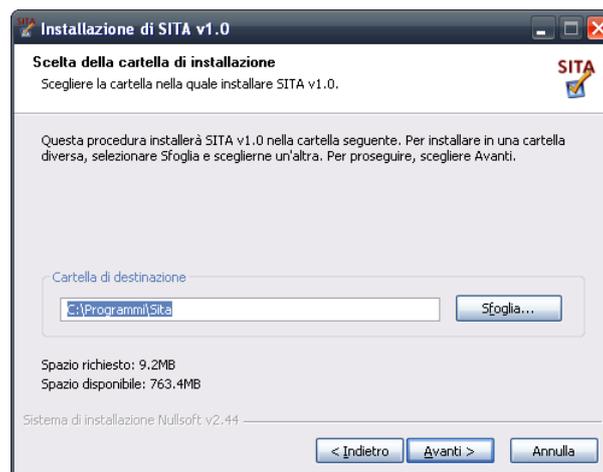


Figura A2. SITA v1.0: finestra per selezionare la cartella di destinazione

L'installazione si conclude decomprimendo i file nella cartella di destinazione e creando un collegamento sul desktop (Figura A3).

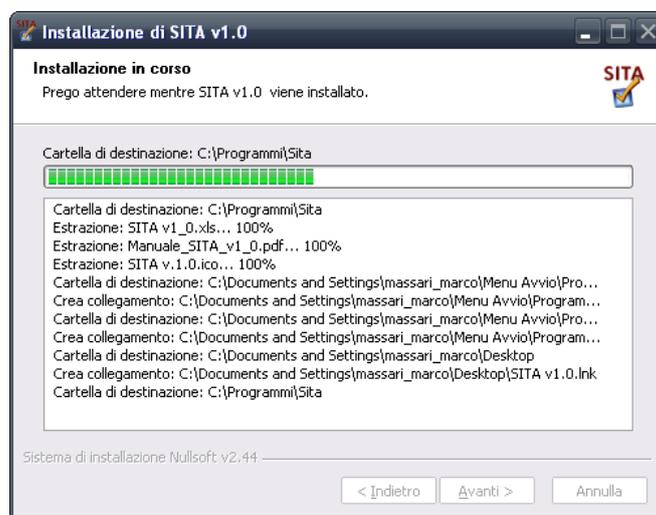


Figura A3. SITA v1.0: finestra di installazione in corso

SITA potrà essere disinstallato in ogni momento dal menu START, scegliendo la destinazione SITA e facendo click sull'icona "uninstall SITA".

Il corretto funzionamento di SITA è assicurato su Office 2003/2007 per Windows. Una versione compatibile per MS Office in ambiente Mac OsX e per Open Office in ambiente Linux è attualmente in fase di Test.

Abilitare le Macro

SITA è stato implementato utilizzando Macro di programmazione.

Una Macro costituisce una sequenza più o meno complessa di comandi applicabili in modo automatizzato all'interno di un software.

La maggior parte delle Macro presenti nei programmi Office, sono scritte nel linguaggio Microsoft *Visual Basic for Applications* (Microsoft, Redmond, WA), generalmente definito VBA.

Attraverso le Macro è possibile automatizzare qualsiasi operazione all'interno del programma utilizzato, in particolare attività complesse e ripetitive come gli algoritmi di calcolo. SITA utilizza Macro scritte in VBA per automatizzare la formattazione delle matrici dei dati e per il calcolo di importanti indici sintetici nell'analisi del contenuto come l'Indice di Discriminatività.

Generalmente l'esecuzione delle Macro in Excel è disabilitata in quanto le Macro rappresentano un potenziale strumento di diffusione di virus informatici.

Tuttavia se le Macro provengono da fonti attendibili è possibile abilitarne l'esecuzione in Excel seguendo la procedura che segue:

In MS Excel 2003

1. Aprire Excel;
2. sulla barra dei Menu di Excel fare click su “Strumenti” oppure premere i tasti ALT + S;
3. nella lista di voci che compaiono, selezionare facendo click “Opzioni” oppure premere il tasto O; verrà visualizzata la finestra “Opzioni” (Figura A4);

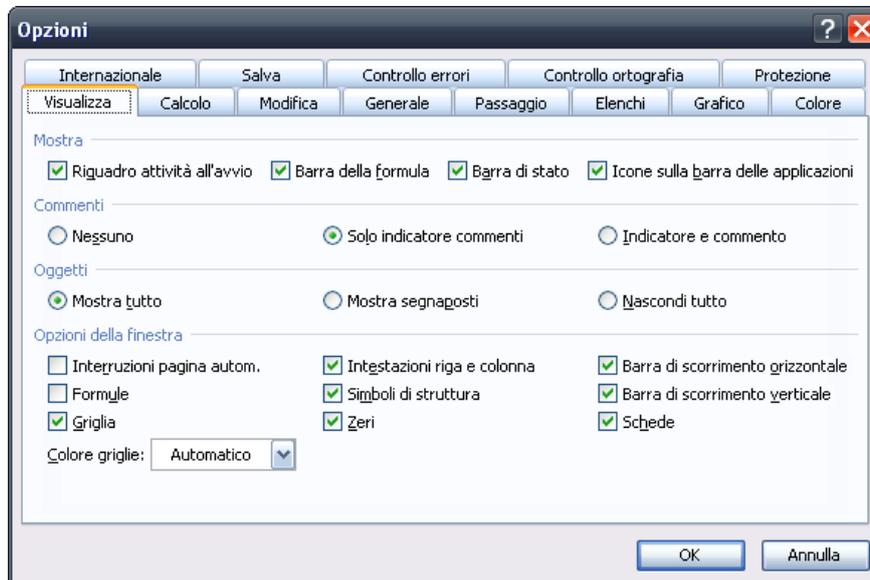


Figura A4. Excel 2003: finestra di “Opzioni” attivabile dal menu “Strumenti”

4. selezionare la scheda “Protezione” e fare click sul pulsante “Protezione Macro” (Figura A5);

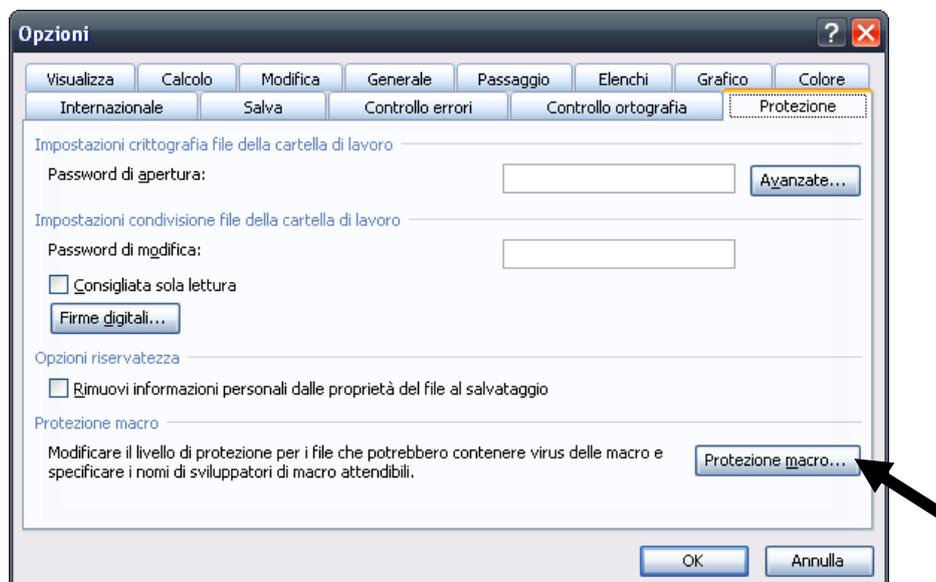


Figura A5. Excel 2003: scheda “Protezione” nella finestra “Opzioni”

5. selezionare il livello di protezione “medio” e premere il tasto OK per chiudere la finestra (Figura A6);

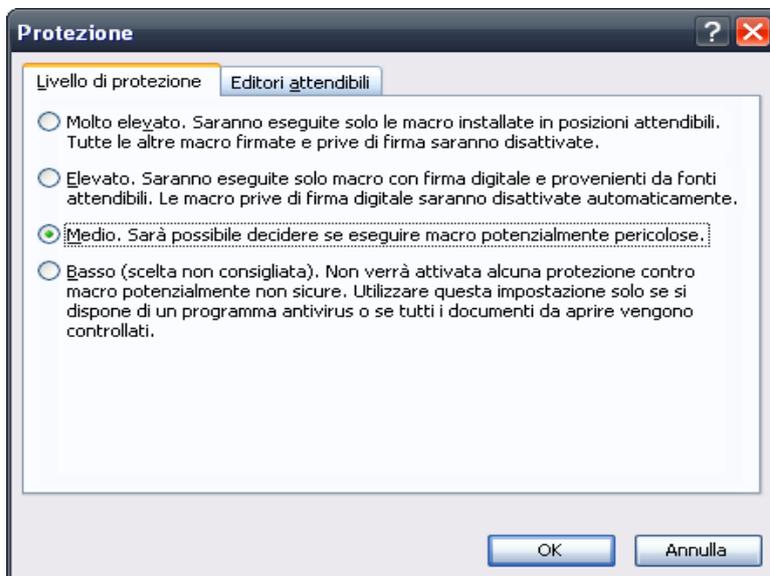


Figura A6. Excel 2003: scheda per la scelta del livello di protezione

6. premere nuovamente il tasto Ok per chiudere anche la finestra “Opzioni” (vedi Figura A5) e infine chiudere Excel.

A questo punto il software SITA è pronto per essere utilizzato. Ogni volta che viene eseguito una finestra di dialogo richiederà se attivare oppure no le macro. Fare pertanto click sul pulsante “Attiva Macro” (Figura A7).



Figura A7. Excel 2003: finestra di Avviso di protezione macro

In MS Excel 2007

1. Fare click sul pulsante “Opzioni” sulla barra dei messaggi (Figura A8), verrà visualizzata una finestra di dialogo di protezione in cui è possibile scegliere di attivare le macro;

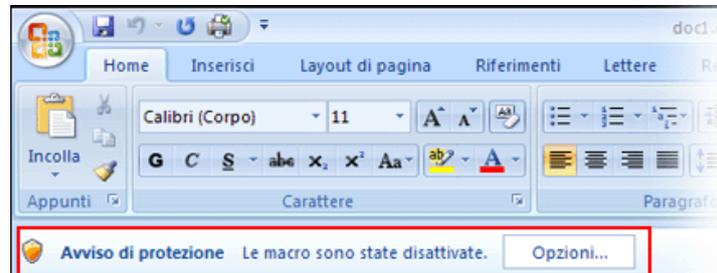


Figura A8. Excel 2007: finestra principale

2. selezionare l'opzione “Attiva il contenuto” per attivare le macro (Figura A9), infine premere il pulsante Ok.

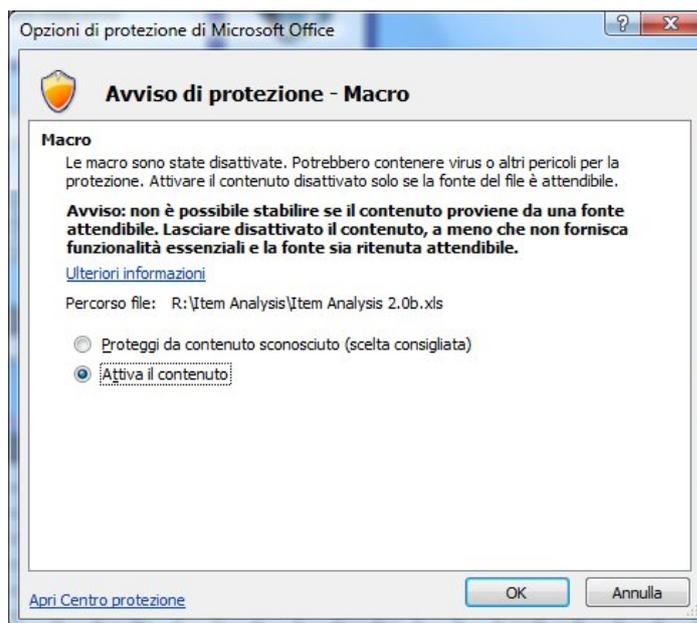


Figura A9. Excel 2007: finestra di Avviso di protezione macro

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.
Le richieste possono essere inviate a: pubblicazioni@iss.it.*

*Stampato da Tipografia Facciotti srl
Vicolo Pian Due Torri 74, 00146 Roma*

Roma, ottobre-dicembre 2009 (n. 4)