

**ESPERIENZE, ESPERIMENTI, ESERCITAZIONI:
ESEMPI DI DESTRUTTURAZIONE PER LA DIDATTICA LABORATORIALE**

Tiziano Pera e Rosarina Carpignano

RIASSUNTO

Come passare dall'esperienza all'esperienza senza perdere di vista gli obiettivi formativi e senza lasciarsi trascinare "fuori" dal contesto di apprendimento finalizzato alla costruzione di competenze? L'articolo cerca di rispondere a questo quesito mostrando come l'esperienza costituisca un fertile e rassicurante punto di partenza per l'insegnante che lavori ponendo l'allievo al centro del lavoro didattico. Attraverso esemplificazioni e schemi di flusso, si dimostra come sia possibile aiutare gli studenti ad imparare ad assumere decisioni, scegliere percorsi di ricerca personali, agire secondo cognizione, raccogliere ed elaborare dati in funzione della loro interpretazione-valutazione per poi discuterne con gli altri in termini di ascolto attivo.

Come abbiamo detto¹, la scuola di solito propone agli studenti alcuni concetti teorici che poi l'*esperienza* di laboratorio si incarica di confermare. L'obiettivo "confermativo" richiede di per sé di seguire protocolli standardizzati e riproducibili, dunque sequenze di azioni successive chiuse a qualsiasi alternativa proprio per negare ogni spazio possibile all'imprevisto. I libri di testo ne sono concreta testimonianza e infatti, come ognuno può facilmente verificare, propongono sempre e solo protocolli sperimentali lineari, chiusi e strettamente esecutivi. In questi casi il ruolo dello studente è oggettivamente passivo: egli deve seguire il protocollo che giustamente viene chiamato "ricetta", visto che ne riproduce la stessa struttura. A dimostrazione, riportiamo la ricetta per realizzare una torta allo yogurt così come è stata proposta dalla maestra ai bambini di una classe di scuola primaria, nel contesto di una attività annoverata tra quelle "laboratoriali" (Fig.1). Associamo poi, di seguito alla ricetta, il diagramma di flusso che ne rende palese la struttura lineare, propria dell'*esperienza* didattica (Fig. 2). La struttura mette in evidenza la sequenza rigida del processo che non può che essere esecutivo. La passività dello studente è tale che non gli si chiede nemmeno perché si intenda preparare una torta, e perché proprio allo yogurt: la maestra così ha deciso e così sarà. In questo modo è evidente che ai bambini non si permette di sviluppare alcuna abilità critica, al massimo essi possono rinforzare alcune abilità, ma sostanzialmente in termini esercitativi. Per rendere palesi gli spunti che si potrebbero aprire alla ricerca di cui gli studenti potrebbero fare esperienza diretta, abbiamo associato ad ogni fase dei punti interrogativi perché l'apertura dell'*esperienza* all'esperienza passa proprio attraverso l'analisi critica del protocollo-ricetta. Se sottoposta ad analisi critica, ogni fase del protocollo mette gli studenti nella condizione di ipotizzare risposte circa le motivazioni che stanno dietro l'azione proposta, che poi possono essere sottoposte a verifica sperimentale e, nello stesso tempo, di aprire il protocollo a possibili scelte alternative (Fig. 3).

Per esemplificare come sia possibile partire dalla ricetta riportata in Fig. 1 e proporre questa volta una didattica laboratoriale non più meramente esecutiva, ma centrata sullo studente e sulla sua dimensione di cittadino entro il gruppo classe, riportiamo un elenco di motivazioni scaturite dalle attività di brainstorming realizzate, sullo stesso tema della torta, con i bambini di due classi parallele (Fig. 4). All'analisi critica del protocollo-ricetta segue il diagramma di flusso aperto alle

¹ Vedi in questo stesso volume T. Pera e R. Carpignano, "Esperienze, esperimenti, esercitazioni: il laboratorio, punto di svolta per la didattica laboratoriale").

possibili alternative che si configurano come specifici ambiti di esperienza, ove allo studente viene proposto di assumersi in proprio qualche responsabilità di scelta (Fig. 5). Lo schema permette anche di immaginare il lavoro di classe, ove ogni studente, in piena autonomia o in piccolo gruppo e comunque sempre sapendo di poter contare sull'aiuto dell'insegnante, può percorrere scelte diverse, salvo poi renderne conto alla classe e riflettere collettivamente su quale sia la scelta più ragionevole, funzionale ed efficace, in relazione all'obiettivo finale. Questa destrutturazione permette agli studenti di formulare ipotesi e sviluppare idee. E' importante qui sottolineare che "... la parola *idea*, nella accezione più elementare è sinonimo di *differenza*"² e che, in più, "Conoscere è in ogni caso tracciare nuove differenze e creare nuove connessioni, non avvicinarsi alla cosa in sé"³.

Quando infatti allo studente si chiedi di progettare un'esperienza per verificare un'idea o una possibile risposta ad una certa situazione fenomenologica e problematica, ovvero quando gli si chiedi di partire dal protocollo lineare di un esperimento per destrutturarne tutte le fasi successive analizzandone i relativi perché e aprendosi pertanto alle possibili scelte alternative, ecco che allo studente si offre l'opportunità di ricercare in proprio percorsi metodologici di cui saprà rendere conto ad altri. Perché ciò accada, occorre necessariamente che lo studente sottoponga la sua riflessione ad una personale rielaborazione (premessa per una possibile meta-riflessione) che poi potrà confrontare con quanto elaborato dai propri compagni.

Una didattica laboratoriale centrata sul processo di apprendimento dello studente che, accompagnato dall'insegnante, passi attraverso la "sua" esperienza e la socializzazione in classe, riguarda trasversalmente le diverse materie di insegnamento: allo scopo riportiamo due esempi, il primo riferito alla *analisi della tessitura del terreno* (Figg. 6 e 7, Scienze della terra), il secondo alla *decomposizione termica del clorato potassico* (Figg. 8, 9 e 10). Quest'ultima esperienza è realizzabile senza problemi nel biennio della Secondaria Superiore: il clorato potassico $KClO_3$ si decompone a dare cloruro potassico KCl e ossigeno (O_2) che può essere raccolto a secco (e rilevato con la prova alla saggina) o raccolto contro acqua (con protettone o buretta rovesciata come in figura 10). Il KCl in provetta a secco consente di rivelare la presenza del potassio (K al saggio alla fiamma) e, nella provetta con acqua, dello ione Cl^- (saggio con $AgNO_3$ acquoso). Nei diagrammi di flusso che illustrano i protocolli delle esperienze, appaiono gli snodi che si riferiscono alle scelte (rombi) dai quali si esce con un SI o con un NO. In particolare il SI apre ad una serie di articolazioni possibili tra cui lo studente potrà scegliere e che, nello stesso tempo, raffigura la gamma delle opzioni sperimentali che la classe potrà ripartirsi per dare corpo ad una sperimentazione allargata. L'uscita negativa significa invece che, per qualche motivo, non si è operata alcuna scelta e dunque occorre tornare a riflettere sulle fasi precedenti (ecco il senso delle frecce di feed back corrispondenti al NO).

Se ad esempio il protocollo dell'esperimento suggerisce di prelevare una punta di spatola di clorato potassico (vedi Figg. 8 e 9), l'esperienza si apre subito alla domanda: "*perché proprio una punta di spatola? Cosa accadrebbe se ne prelevassi 0,05 grammi? Oppure 0,1 grammi e così via?*"

E' necessario che l'insegnante renda consapevole lo studente di questo snodo fondamentale del suo stesso processo di apprendimento. Dal confronto tra gli schemi di un esperimento e quelli della sua corrispondente esperienza balzano in evidenza le possibili scelte a cui l'insegnante può accompagnare gli studenti quando questi, cosa che sarebbe invece auspicabile, non vi pervengano autonomamente. Questo approccio critico apre dunque alle possibili alternative che lo studente, consapevole del proprio ruolo di "ricercatore di saperi", s'incarica poi di sperimentare, valutare e raccontare all'insegnante e alla classe per raccoglierne, quando possibile, il consenso e la condivisione. Anche per ovvie ragioni di opportunità e di economia rispetto al tempo a disposizione, la classe, autentico e concreto ambito di coniugazione tra identità ed appartenenza, diventa lo strumento ideale per dare corpo all'esperienza visto che gli studenti si possono dividere i compiti: uno studente sperimenta cosa accade prelevando una punta di spatola di sostanza, un

² G. Bateson, "Verso un'ecologia della mente", Adelphi, Milano, 1985.

³ S. Manghi, "Il gatto con le ali", Asterios editore, Trieste, 2000.

secondo ne preleverà 0,05 grammi ed un terzo 0,1 grammi e così via, sapendo già in partenza che la sua esperienza, utile in sé, lo sarà anche per gli altri compagni. Alla fine le esperienze individuali verranno infatti socializzate ed i risultati ottenuti nei vari casi verranno sottoposti a valutazione collettiva: ne scaturirà quale sia il prelievo più funzionale agli scopi della sperimentazione e quali le fasi più efficienti; può essere che, per tornare al caso della decomposizione termica del clorato potassico, effettivamente si riscontri che la punta di spatola indicata dal protocollo iniziale costituisca la scelta migliore. E' chiaro però che l'esito offerto dalla esperienza rende possibile la discussione critica che il protocollo dell'esperimento di per sé impediva. Ora gli studenti sono coscienti delle ragioni di quel certo prelievo e ne portano con sé tutti i termini di competenza metodologica.

In questo esempio, necessariamente sommario, viene confermata la funzione pedagogica di una didattica laboratoriale che si fonda sulle esperienze, ove la socializzazione dei risultati è funzionale, come proposto da Lewin, alla *crescita di ogni individuo entro il contesto di mutua relazione con l'alterità*⁴. E' qui il caso di notare che l'alterità di cui si parla si riferisce ai propri compagni di classe, ma anche alla esperienza che viene vissuta in relazione al fenomeno sperimentalmente indagato.

Questa dinamica costituisce di per sé la palestra della **cittadinanza attiva** di cui la scuola può e deve farsi portatrice: vi si riconosce infatti, sul piano strutturale, l'*organizzarsi in modo multiforme* dei diversi studenti, la differente *messa in campo di risorse umane, tecniche e finanziarie, l'agire con modalità e strategie differenziate al fine di tutelare i diritti alla conoscenza, esercitando poteri di scelta nell'interesse del bene comune alla classe*.

Come si può vedere non è una questione che attiene semplicemente ai contenuti disciplinari quanto alla prospettiva didattica di una scuola che potrebbe definirsi "attiva" in quanto pensata come "laboratorio" di esperienza viva: qui c'è una idea di "laboratorio" come "struttura che connette" l'azione didattica alla realtà soggettiva del singolo studente e che, contemporaneamente, ne colloca la crescita nel contesto sociale della classe.

Questa didattica laboratoriale non porta ad alcun appesantimento del percorso didattico, semmai, al contrario, lo alleggerisce implicando, come abbiamo già detto, un discernimento delle attività didattiche in risposta a criteri di qualità e non di quantità, come invece generalmente si fa a tutti i livelli di scolarità. Questa didattica laboratoriale è infine trasferibile anche alla didattica d'aula, nei contesti di riferimento delle diverse materie di insegnamento dell'area scientifica ma, forse, anche di qualsiasi altra area di cui la scuola centrata sugli studenti si voglia occupare per davvero.

Nei diagrammi di flusso delle esperienze (figg. 5, 7 e 9), quando si procede dai "rombi" (lungo la freccia a cui è associato SI) con l'intento di effettuare una scelta, si diramano alcune possibili alternative che a volte abbiamo indicato come tutte aperte alla sperimentazione di diversi studenti della classe (da ognuna di esse si procede secondo la direzione indicata dalla freccia) e a volte solo come ipotesi che possono emergere dagli studenti o essere loro offerte in termini esemplificativi dall'insegnante, salvo poi scegliere una sola via da sperimentare. Naturalmente l'insegnante, sulla scorta di questi esempi e discutendo con i suoi allievi, può decidere di sperimentare tutte le possibili alternative oppure di praticarne solo alcune: ciò che conta è infatti che in tutti i casi alla scelta venga associato il contesto delle possibili alternative quale sfondo necessario perché il singolo allievo o la classe siano nella condizione di giustificare l'opzione effettuata argomentandone le ragioni. Il profilo, legato alla progettazione e all'assunzione delle responsabilità decisionali da parte dell'allievo, da cui egli parte per sperimentare, riflettere e valutare la propria azione, costituisce testimonianza concreta della centralità assegnatagli da questo tipo di didattica laboratoriale a cui si lega la costruzione di autentica competenza. D'altra parte, anche l'insegnante si trova nella condizione di poter esprimere la propria azione didattica al meglio, entro i confini rassicuranti di una programmazione chiara nella quale prefigurare misurazioni di apprendimento e valutazioni circa i traguardi di competenza.

⁴ K. Lewin, "La teoria, la ricerca, l'intervento", Il Mulino, Bologna, 2005.

FIG.1 - La ricetta per preparare ala torta

TORTA ALLO YOGURT

Ingredienti:

- 1 vasetto di yogurt
- 2 vasetti di zucchero (misura con il vasetto dello yogurt)
- 3 vasetti di farina
- 2/3 vasetto di olio di semi di girasole
- 3 uova intere
- 1 bustina di lievito per dolci
- burro (si puo' in parte sostituire all'olio)
- gocce di cioccolato o altre guarnizioni

Gruppo 1:

Mescolare yogurt, zucchero, olio e uova

Gruppo 2:

Aggiungere la farina (un vasetto alla volta) e infine il lievito, meglio se setacciato.

Gruppo 3:

Versare il tutto in una teglia imburata e spolverata con un po' di farina, oppure su carta forno predisposta nella teglia.

Gruppo 4:

Cuocere a 180° C finchè la torta non assume un colore bruno.

Guarnizione ulteriore dopo la cottura:

si può cospargere di zucchero a velo o arricchire l'impasto con gocce di cioccolato o uva passa oppure farcire con cioccolato o crema o marmellata dopo la cottura.

Fig.2 – Diagramma di flusso riferito alla ricetta per preparare la torta allo yogurt.

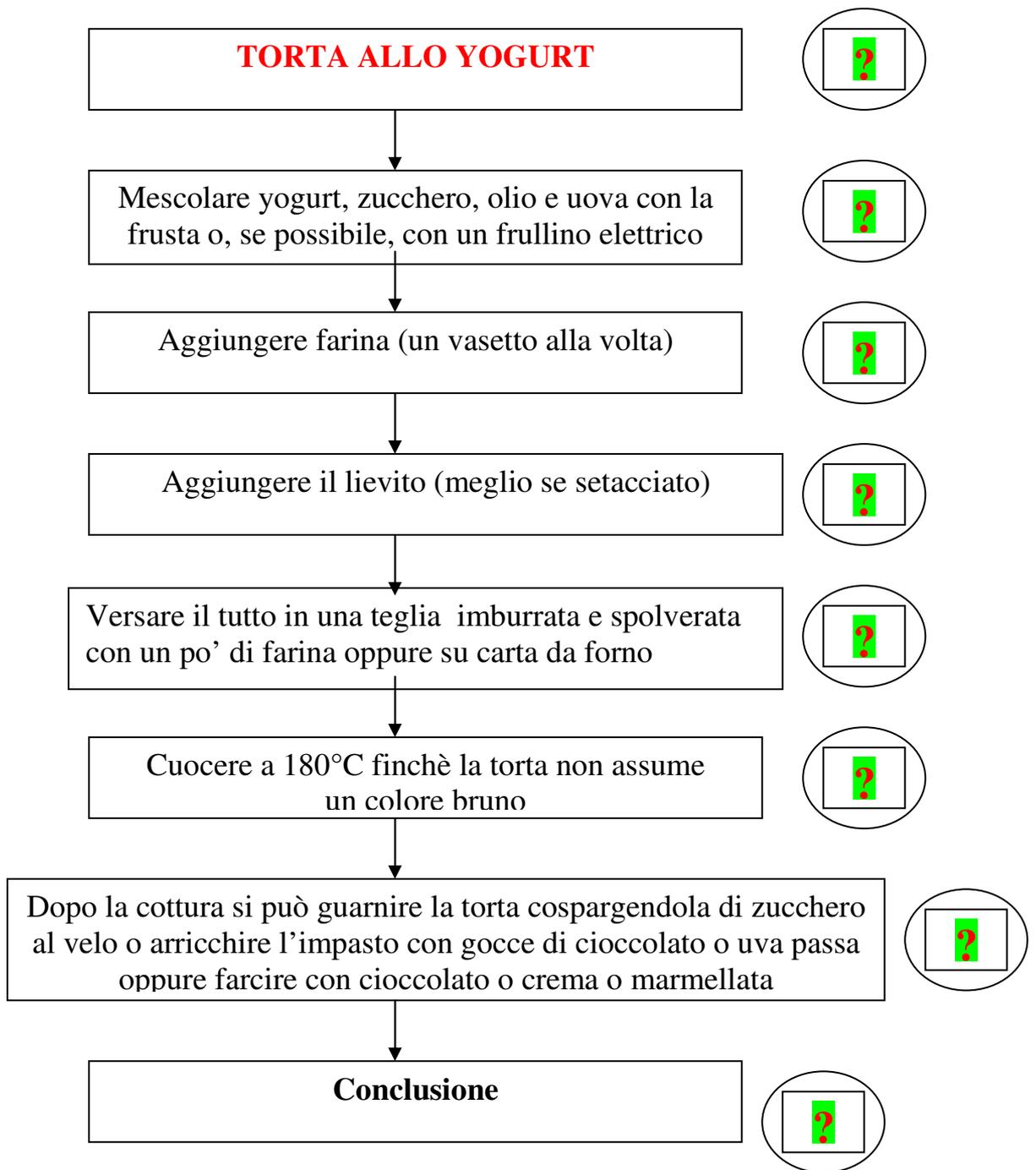


Fig. 3.-L'ANALISI CRITICA DEL PROTOCOLLO

FASE 1 - Perché proprio allo yogurt?

Potremmo prepararne una al cioccolato, al cacao, alle fragole e così via: potremmo scegliere in funzione di alcuni criteri quali ad esempio il nostro gusto oppure la disponibilità di ingredienti.

FASE 2 - Perché “mescolare”?

Potremmo sperimentare cosa accade se non lo facessimo.

Perché mescolare con la frusta o con frullino elettrico?

Si potrebbe provare ad effettuare la stessa operazione con un cucchiaino, con una forchetta, con altri oggetti e ragionare sull'efficienza relativa al mescolamento che se ne otterrebbe nei diversi casi.

Perché oltre allo yogurt occorre aggiungere zucchero, olio e uova?

Si potrebbe provare a realizzare l'impasto alternativamente senza zucchero, o senza olio o senza uova (oppure aggiungendone ad esempio uno invece che tre).

FASE 3 - Perché aggiungere farina?

Se ne potrebbe sperimentare l'assenza o domandarsi quale tipo di farina occorra e se non si possa fare la torta ricorrendo per esempio alla farina di mais o a quella di grano duro.

Perché poi aggiungerne tre vasetti e perchè uno alla volta? Potremmo provare ad aggiungerne uno solo o due o quattro separatamente oppure in una volta sola.

FASE 4 – Perché aggiungere il lievito?

Potremmo cercare una risposta chiedendoci cosa sono i lieviti e che funzione svolgono oppure provare a farne senza e sperimentare cosa accade, oppure ancora chiederci quale lievito sia migliore o più adatto di altri.

FASE 5 – Perché versare il tutto in una teglia imburrata e spolverata da in po' di farina oppure ricorrere alla carta da forno?

Anche qui si aprono possibilità di scegliere differenti profili sperimentali.

FASE 6 – Perché cuocere? Perché fino a 180°C? Perché cuocere fino a colorazione?

Perché il colore bruno rappresenta il nostro obiettivo di “cottura” dell'impasto?

FASE 7 – Perché guarnire la torta ottenuta?

FASE 8 – Quale conclusione possiamo prevedere?

Fig 4 - PERCHE' PREPARARE UNA TORTA? Risposte dei bambini

I bambini rispondono:

perché si!

Perché mi piace;

per mangiarla;

per giocare reimpastando i resti in teglie differenti;

per giocare alle torte in faccia;

per realizzare collages divertenti;

per imparare un metodo;

per fare un esperimento;

per fare esperienza;

per diventare un bravo pasticciere

per diventare un bravo cuoco

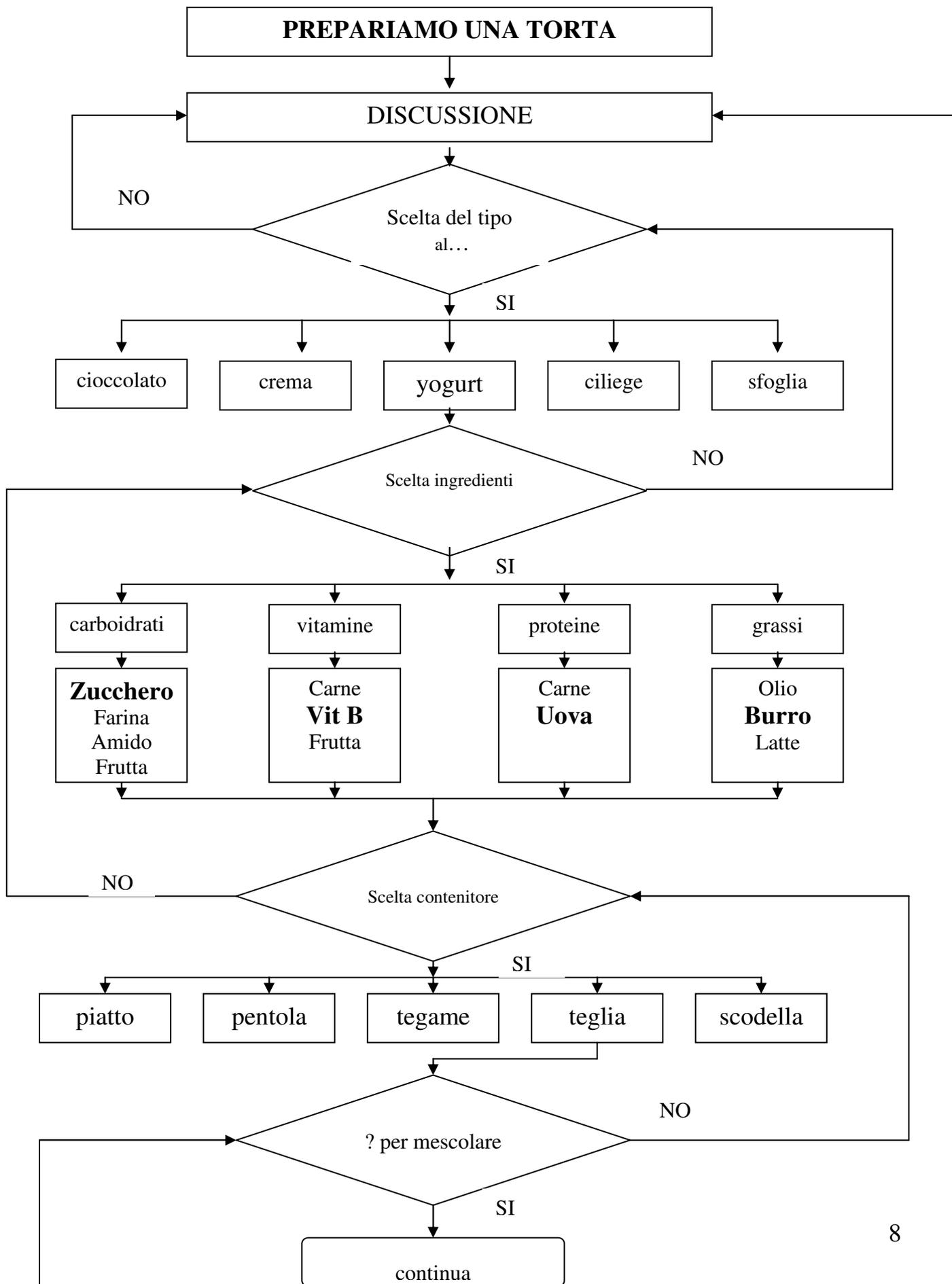
per far piacere a qualcuno;

per dimostrare che sono bravo;

perché me lo chiede la maestra.

Queste risposte configurano differenti categorie di relazione tra chi interroga e chi risponde: da qui i diversi colori con cui sono riportate. Quelle in verde sono le risposte apodittiche; in nero quelle legate al divertimento; in blu quelle che potremmo chiamare "diligenti"; in viola quelle legate ad una passione che prefigura un mestiere; in rosso quelle proiettate verso l'alterità, dettate dalla volontà di dimostrare il proprio valore o semplicemente di far piacere a qualcuno e infine l'ultima, quella in verde scuro, che si può intendere in due modi: far piacere alla maestra o, più semplicemente, eseguire un ordine senza porsi problemi.

Fig.5 – Diagramma di flusso riferito al protocollo aperto dell'esperienza per la torta allo yogurt.



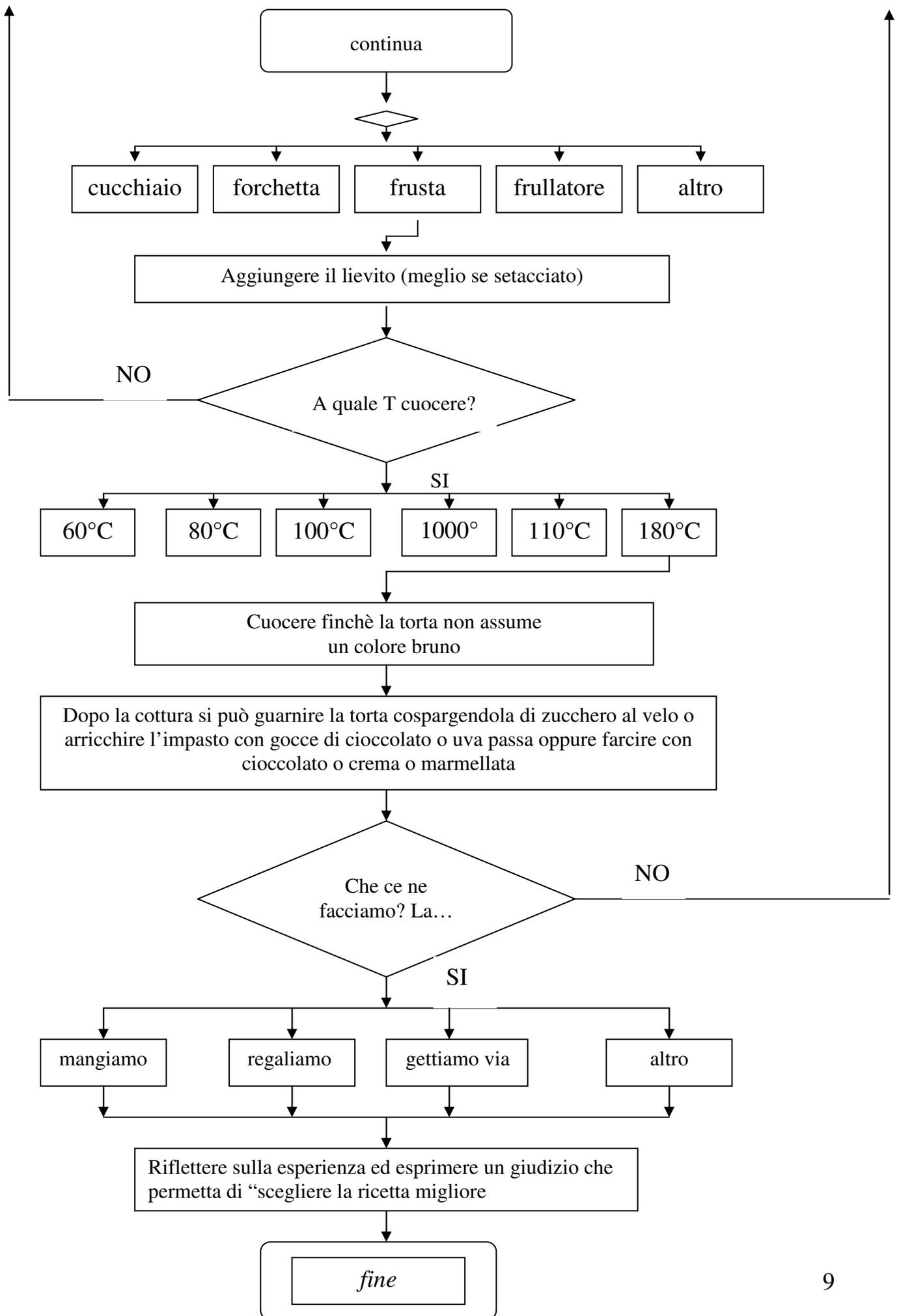


Fig. 6 – Diagramma di flusso riferito al protocollo di un esperimento proposto ad una classe di Scuola Primaria per indagare la TESSITURA DEL TERRENO (suolo).

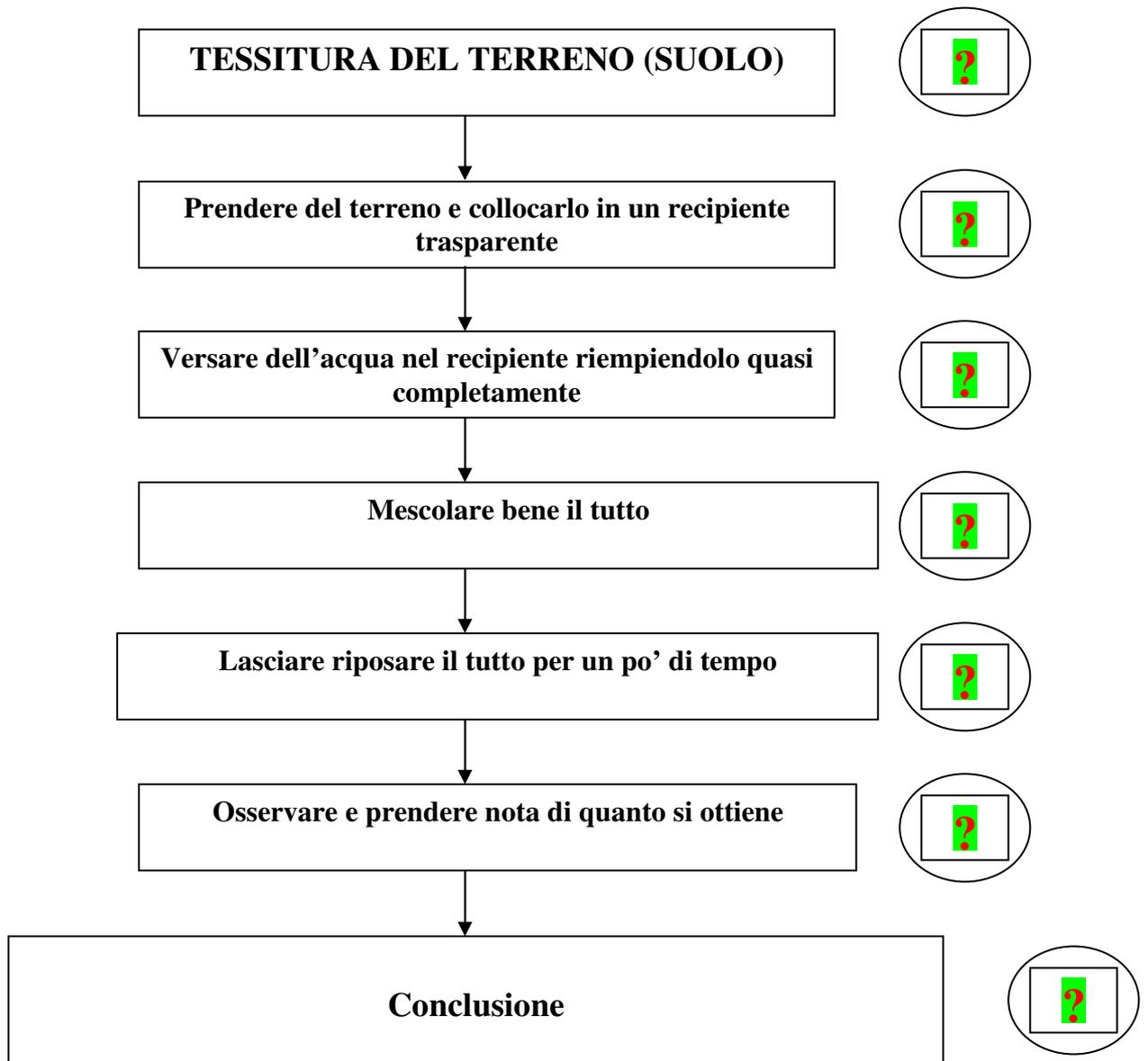
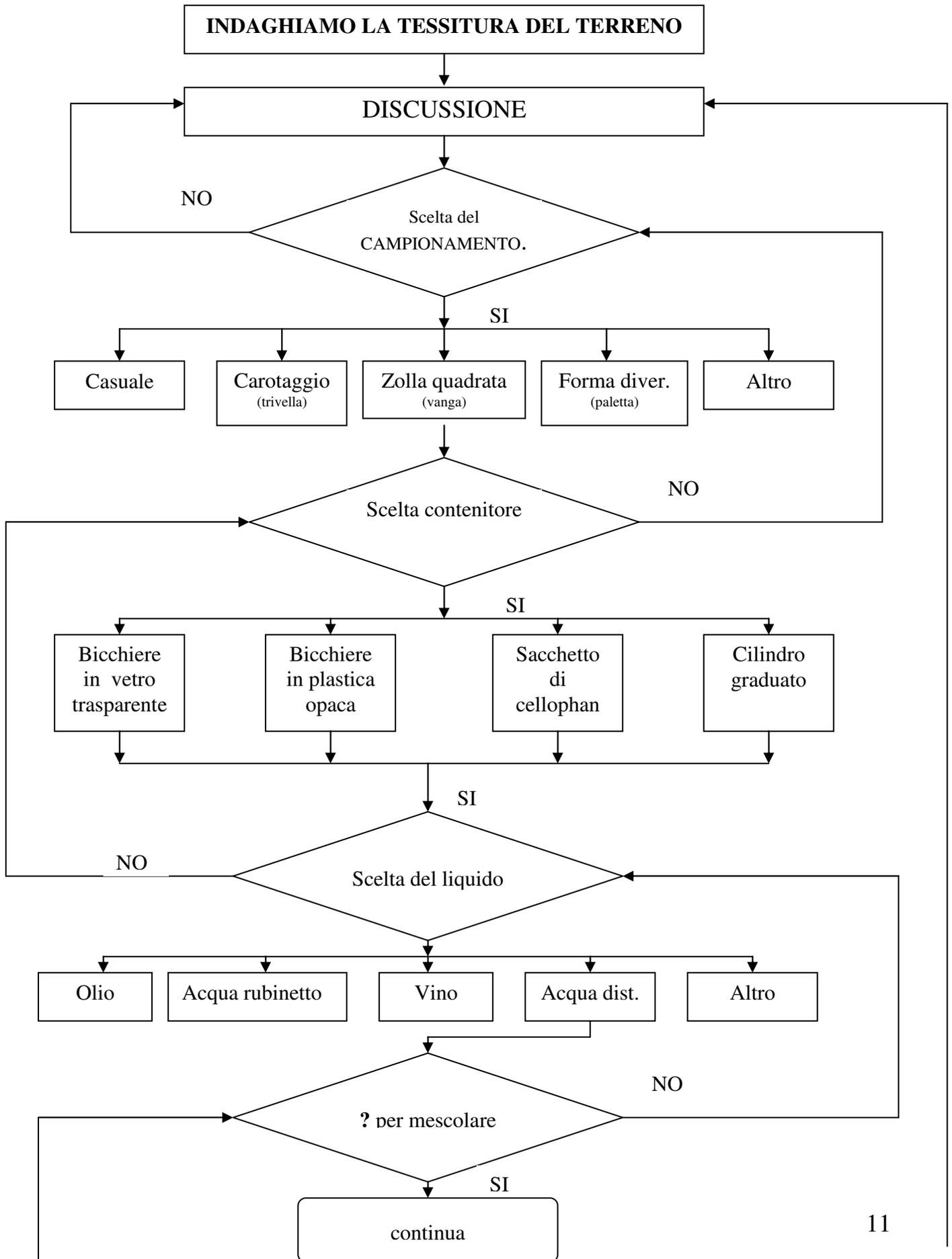


Fig. 7 – Diagramma di flusso di esperienza proposta ad una classe di Scuola Primaria per indagare la TESSITURA DEL TERRENO.



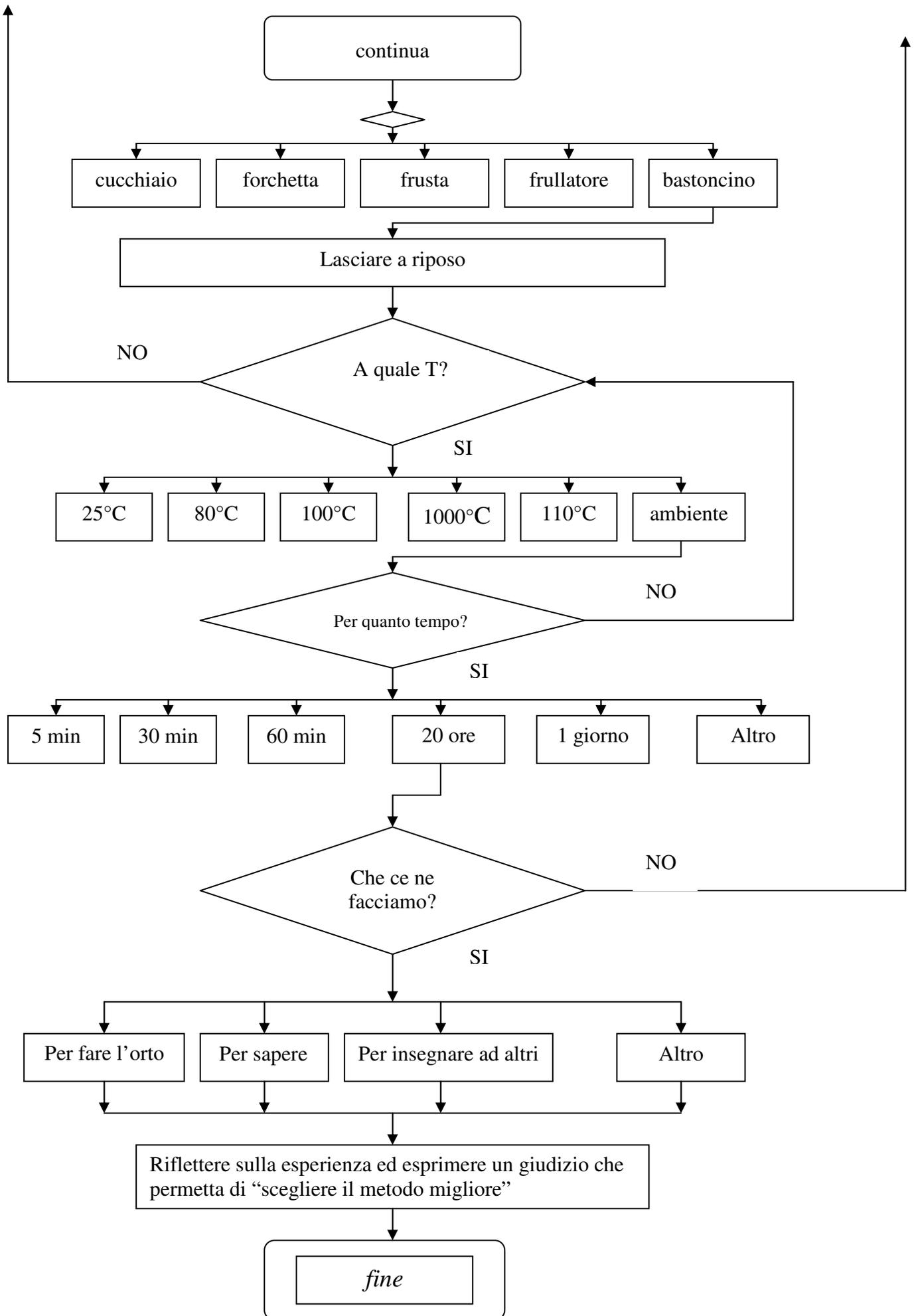


Fig. 8 – Diagramma di flusso di **esperimento** riportato da un libro di testo di Scuola Secondaria per indagare la DECOMPOSIZIONE TERMICA del Clorato potassico
Il clorato potassico KClO_3 si decompone a dare cloruro potassico KCl e ossigeno O_2

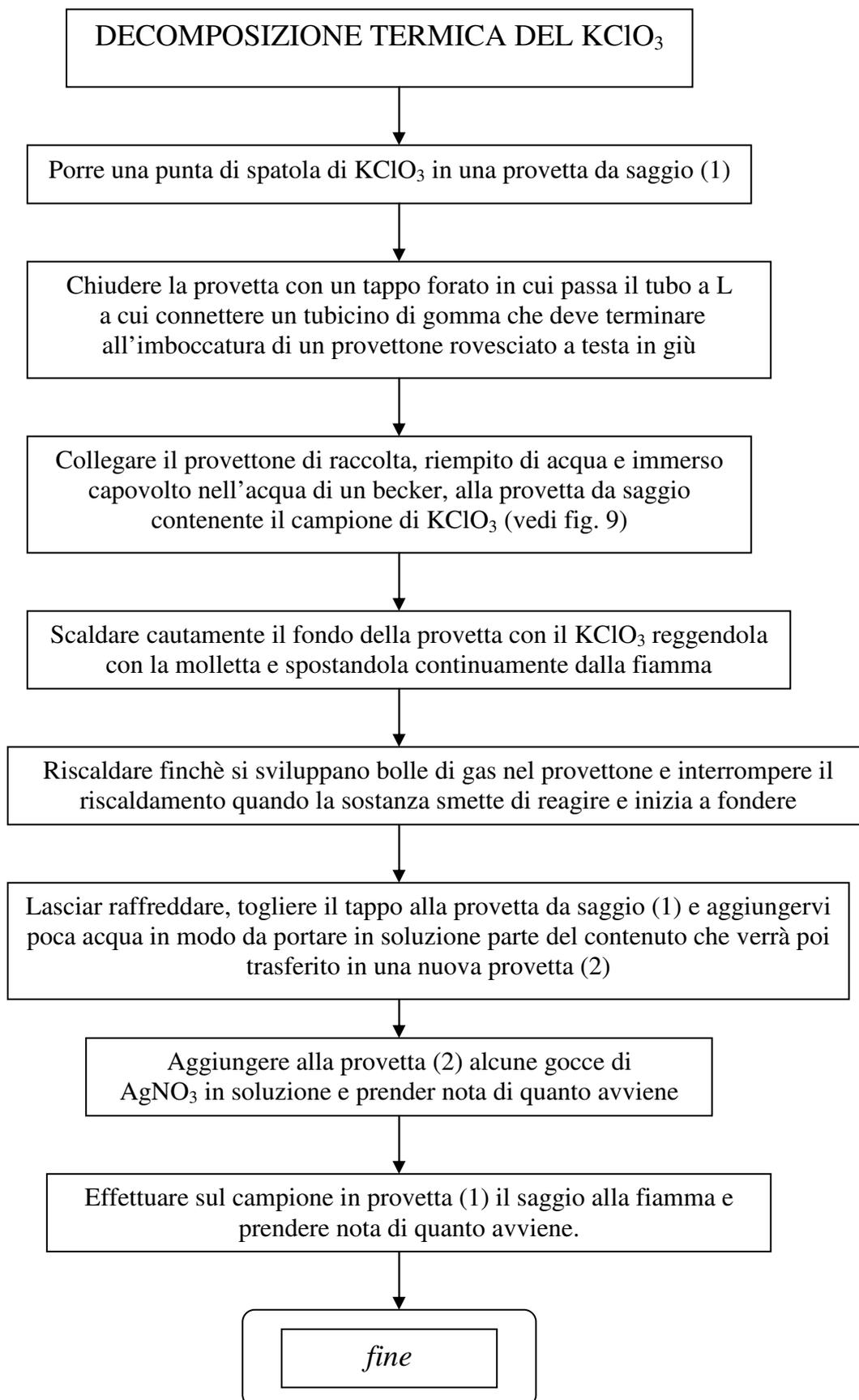
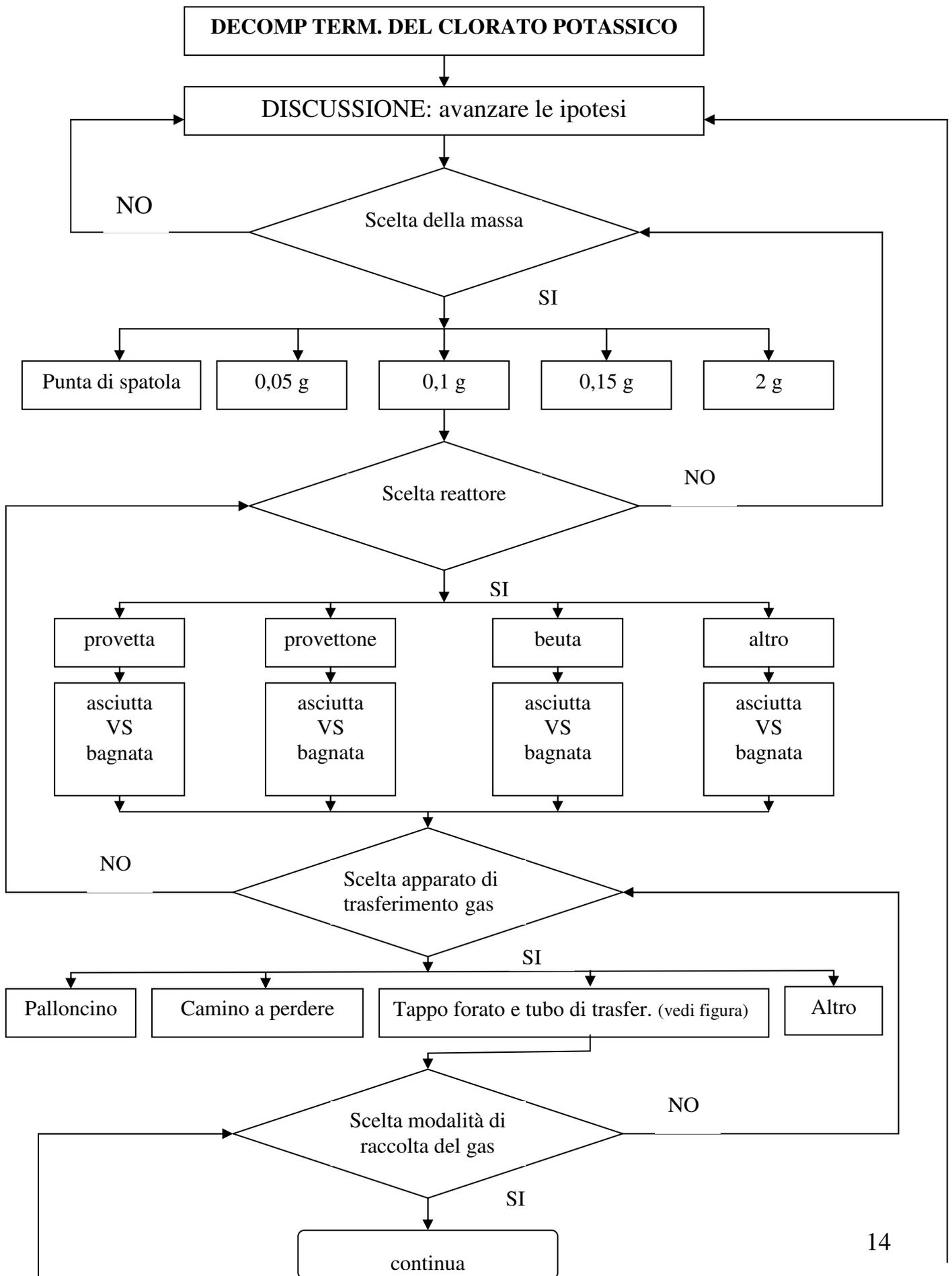


Fig. 9 – Diagramma di flusso di **esperienza** proposta ad una classe di Scuola Secondaria per indagare la DECOMPOSIZIONE TERMICA del Clorato potassico.



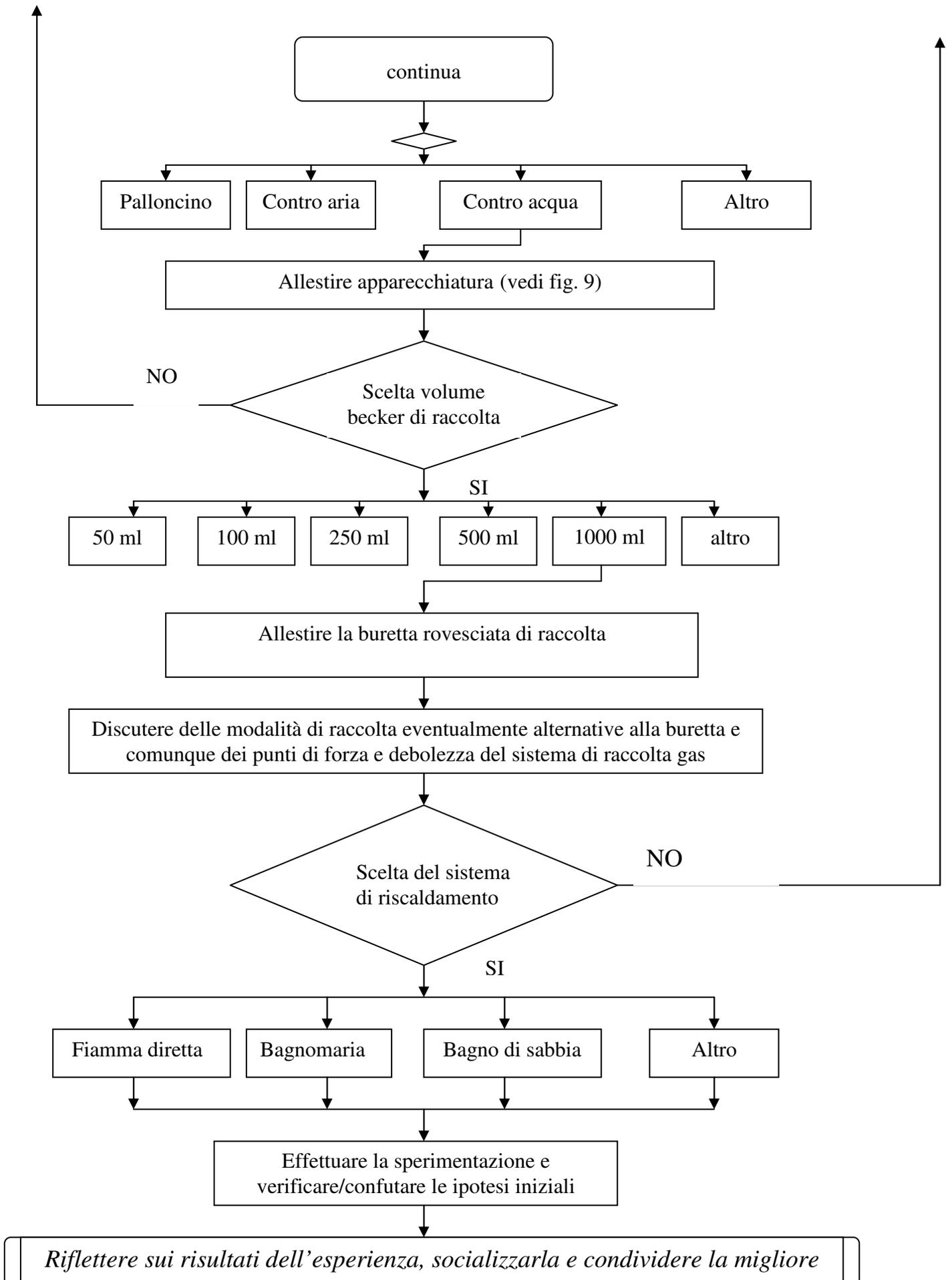


Fig. 10. Schema apparato per la decomposizione termica del clorato potassico.

