

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000022754
Data Deposito	02/09/2021
Data Pubblicazione	02/03/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	06	F	3	0482

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	06	K	9	62

Titolo

Metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo e metodo per identificare una lista di ricette corrispondenti ad una pluralita di ingredienti per cibo

Titolare: CANDY S.p.A.

**"Metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti
per cibo e metodo per identificare una lista di ricette
5 corrispondenti ad una pluralità di ingredienti per cibo"**

DESCRIZIONE

SFONDO TECNOLOGICO DELL'INVENZIONE

Campo di applicazione.

La presente invenzione riguarda in generale il
10 campo tecnico dei servizi di assistenza ad un utente per
cucinare cibi, impieganti elaborazione elettronica, ed
accessibili mediante applicazioni software (app)
eseguibili da dispositivi d'utente, ad esempio smartphone.

Più in particolare, l'invenzione si riferisce a
15 metodi, basati su elaborazione elettronica, per
predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo e
per identificare una lista di ricette corrispondenti ad
una pluralità di ingredienti per cibo.

Descrizione dell'arte nota.

20 Come ben noto, la disponibilità sempre più pervasiva
di applicazioni software (app) eseguibili da smartphone
sta ampliando l'insieme di funzioni almeno parzialmente
automatizzate accessibili agli utenti di tali dispositivi.

Nell'ambito tecnico dei servizi di assistenza
25 all'utente per cucinare cibi, ciò si riflette nella

disponibilità, recentemente emersa, di app che consentono ad un utente di scattare una fotografia di un cibo pronto per la cottura, riconoscere in modo automatico il cibo e fornire suggerimenti di cottura o addirittura comandi
5 all'elettrodomestico di cottura.

Tuttavia, in questo contesto, le esigenze degli utenti continuano a crescere, e risulta sempre più importante per i fornitori di servizi di assistenza alla cottura (tipicamente, i fabbricanti di elettrodomestici)
10 offrire soluzioni che soddisfino tali nuove e crescenti esigenze.

Ad esempio, si avverte l'esigenza di consentire agli utenti di riconoscere, tramite smartphone e app, non solo cibi pronti per la cottura, ma anche una pluralità di
15 ingredienti di base per cibi. Sulla base di ciò, sarebbe desiderabile fornire agli utenti una lista digitale di ingredienti, in modo rapido e automatico, e nel contempo controllabile e correggibile dall'utente.

Le soluzioni note, sopra brevemente menzionate, non
20 soddisfano pienamente tali esigenze. Infatti, benché sia possibile in linea di principio svolgere più volte in sequenza le funzioni delle suddette app per riconoscimento di un cibo, l'utente è costretto a comprendere le logiche della app per provare a correggere i risultati. Ciò porta
25 ad una procedura lunga e time-consuming, e per di più

complessa per l'utente, che deve intervenire più volte, cominciando da capo, per verificare e confermare o correggere il riconoscimento automatico, tanto da rendere di fatto impraticabile questa soluzione.

5 Inoltre, altri problemi tecnici devono essere risolti, per pervenire ad una soluzione impiegabile agevolmente e convenientemente dall'utente: ad esempio, come ovviare al fatto che le immagini scattate dall'utente possono essere non ottimali (ad esempio, scattate da
10 angolazioni non comuni, o con l'ingrediente o cibo in posizione periferica dell'immagine) per il successivo riconoscimento, conducendo a possibili tassi d'errore elevati nel riconoscimento stesso.

 In associazione all'esigenza sopra menzionata,
15 sarebbe anche desiderabile, dopo la generazione di una lista digitale di ingredienti, la possibilità di fornire all'utente ricette correlate agli ingredienti riconosciuti, nonché consigli di cottura e/o comandi per l'elettrodomestico di cottura che siano ottimizzati per
20 ottenere una ricetta selezionata tra quelle proposte.

 Per le ragioni sopra illustrate, le sopra citate soluzioni note non consentono di soddisfare pienamente le esigenze sopra menzionate.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

25 È scopo della presente invenzione quello di fornire

un metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo, sulla base di un'interazione assistita con un utente, che consenta di ovviare almeno parzialmente agli inconvenienti qui sopra lamentati con
5 riferimento alla tecnica nota, e di rispondere alle summenzionate esigenze particolarmente avvertite nel settore tecnico considerato. Tale scopo è raggiunto mediante un metodo in accordo alla rivendicazione 1.

Ulteriori forme di realizzazione di tale metodo
10 sono definite dalle rivendicazioni 2-17.

È inoltre scopo della presente invenzione fornire un metodo per identificare una lista di ricette corrispondenti ad una pluralità di ingredienti per cibo, che si basa sui risultati del suddetto metodo di
15 predisposizione di una lista digitale di ingredienti.

Tale scopo è raggiunto mediante un metodo in accordo alla rivendicazione 18.

Ulteriori forme di realizzazione di tale metodo sono definite dalle rivendicazioni 19-28.

20 Forma altresì oggetto della presente invenzione un metodo per controllare un apparato di cottura per cucinare un cibo, sulla base di ricette identificate mediante il suddetto metodo di identificazione di una lista di ricette. Tale sistema è definito nella rivendicazione 29.

25

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dei metodi e dei sistemi secondo l'invenzione risulteranno dalla descrizione di seguito riportata di esempi preferiti di
5 realizzazione, dati a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento all'annessa figura, in cui:

- la figura 1 illustra schematicamente uno schema a blocchi di un metodo, secondo una forma di realizzazione dell'invenzione, per predisporre una lista digitale di
10 ingredienti per cibo, sulla base di un'interazione assistita con un utente;

- la figura 2 illustra schematicamente uno schema a blocchi di un metodo di identificazione e presentazione di una lista di ricette, secondo una forma di
15 realizzazione dell'invenzione;

- la figura 3 mostra alcune schermate di un'interfaccia del dispositivo d'utente, durante l'esecuzione di una forma di realizzazione del metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo,
20 ed alcuni passi dell'interazione con l'utente previsti da tale metodo;

- la figura 4 illustra mediante uno schema a blocchi alcune caratteristiche esemplificative di modelli algoritmi addestrati di classificazione degli oggetti
25 riconosciuti.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

Con riferimento alla figura 1, viene descritto un metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo, sulla base di un'interazione assistita con un
5 utente.

Il metodo comprende le fasi di acquisire almeno un flusso video digitale di uno o più rispettivi ingredienti per cibo, mediante un dispositivo d'utente, e di interagire con il suddetto almeno un flusso video
10 digitale, da parte dell'utente mediante il dispositivo di utente, per selezionare nel flusso video digitale almeno una immagine digitale di ognuno dei detti uno o più ingredienti per cibo che si desiderano inserire nella lista digitale di ingredienti.

15 Il metodo prevede poi di riconoscere, mediante mezzi di elaborazione elettronica, una pluralità di ingredienti sulla base dell'almeno una rispettiva immagine digitale selezionata dall'utente nel flusso video digitale; e di predisporre, mediante mezzi di
20 elaborazione elettronica, una lista digitale di ingredienti proposta, comprendente l'elenco degli uno o più ingredienti riconosciuti mediante riconoscimento di immagine.

Il metodo comprende poi le fasi di fornire
25 all'utente la suddetta lista digitale di ingredienti

proposta, tramite un'interfaccia digitale del dispositivo d'utente; e di confermare e/o correggere, da parte dell'utente, attraverso l'interfaccia digitale del dispositivo d'utente, la suddetta lista digitale di ingredienti proposta, per predisporre una lista digitale di ingredienti definitiva.

Secondo una forma di realizzazione del metodo, la fase di acquisire comprende acquisire un flusso video digitale inquadrato in tempo reale dall'utente, in cui l'utente inquadra in sequenza una pluralità di ingredienti che desidera inserire nella lista digitale di ingredienti.

In accordo con una forma di realizzazione del metodo (alcuni aspetti della quale sono illustrati ad esempio in figura 3), la fase di interagire con il flusso video digitale comprende assistere l'utente sovrapponendo al video digitale riquadri o maschere o segni che evidenziano parti dell'inquadratura associate a rispettivi ingredienti; e quindi indicare, da parte dell'utente, mediante selezione dei suddetti riquadri o maschere o segni, le parti del flusso video corrispondenti agli ingredienti da riconoscere, in modo da selezionare le immagini digitali degli ingredienti da inserire nella lista di ingredienti.

Secondo un'opzione implementativa, la suddetta fase

di assistere l'utente comprende riconoscere, da parte di un algoritmo di analisi di video/immagini, parti dell'inquadratura che, con alta probabilità, rappresentano ingredienti candidati; e quindi assistere
5 l'utente sovrapponendo al video digitale i suddetti riquadri o maschere o segni di evidenziazione sulle sopra citate parti dell'inquadratura riconosciute come rilevanti.

Secondo un'opzione implementativa, la suddetta fase
10 di riconoscere parti dell'inquadratura che rappresentano probabilmente ingredienti candidati è eseguita dal dispositivo d'utente, e il suddetto algoritmo di analisi di video/immagini è implementato mediante un software eseguito dal dispositivo d'utente.

15 In accordo con un'opzione implementativa, la suddetta fase di indicare, da parte dell'utente le parti del flusso video corrispondenti agli ingredienti da riconoscere comprende identificare un'area dell'inquadratura video da analizzare tramite una
20 interazione tattile, da parte dell'utente, di evidenziazione di un'area contenente un ingrediente candidato.

Diverse possibili varianti implementative possono essere previste dal metodo per quanto riguarda la modalità
25 di selezione da parte dell'utente dell'immagine o frame

video o inquadratura da analizzare: ad esempio, toccare
il touch-screen del dispositivo d'utente sul riquadro o
maschera o segno, mostrati dallo stesso touch-screen;
oppure, mantenere per un tempo predeterminato
5 l'inquadratura ripresa dal dispositivo d'utente tenendo
al centro il riquadro o maschera mostrati dal touch-
screen; oppure, quando l'utente ha identificato l'area
tramite la suddetta interazione tattile, l'area
identificata è automaticamente selezionata come immagine
10 da analizzare.

Al proposito, si consideri a titolo di esempio la
figura 3, nella quale vengono illustrati i seguenti passi
del metodo:

- S1: rilevazione di oggetto nell'immagine;
- 15 S2(a): selezione dell'oggetto da parte dell'utente
mediante tocco;
- S2(b): selezione dell'oggetto da parte dell'utente
mediante altro movimento tattile di evidenziazione di
un'area dell'immagine;
- 20 S3: trasferimento dati verso elaborazione remota in
cloud;
- S4: ricezione dati dall'elaboratore remoto
(ingrediente identificato nell'immagine);
- S5: visualizzazione degli ultimi risultati ottenuti
25 dall'identificazione (in inglese "classification") delle

immagini trasmesse all'elaboratore remoto;

S6: applicazione di configurazioni di ricetta;

S7: trasferimento dati verso elaborazione remota in cloud;

5 S8: ricezione dati dall'elaboratore remoto;

S9: visualizzazione all'utente di informazioni ricevute (lista ricette rilevanti individuate).

Secondo una forma di realizzazione del metodo, la suddetta fase di riconoscere parti dell'inquadratura che,
10 con alta probabilità, rappresentano ingredienti candidati viene svolta da uno o più algoritmi di analisi di video/immagini, basati su tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning.

15 Secondo un'opzione implementativa, le suddette tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning comprendono algoritmi addestrati di rilevazione di oggetti in un'immagine (detti anche in inglese algoritmi di "object detection").

20 In accordo con una forma di realizzazione del metodo, la suddetta fase di riconoscere una pluralità di ingredienti comprende trasmettere a mezzi di elaborazione remoti le immagini digitali che l'utente, entro il flusso video digitale, ha selezionato; ed effettuare poi su
25 ciascuna di tali immagini digitali una procedura di

riconoscimento immagine basata su tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning.

Secondo un'opzione implementativa, le suddette
5 tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning comprendono algoritmi addestrati di riconoscimento di oggetti da immagine (detti anche comunemente in inglese algoritmi di "image classification").

10 Secondo possibili opzioni implementative, i suddetti algoritmi addestrati di rilevazione e/o di riconoscimento di oggetti da immagine comprendono reti neurali profonde addestrate.

Verranno qui di seguito illustrati, a titolo
15 esemplificativo e non limitativo, alcuni ulteriori esempi delle tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning che possono essere utilizzati nel metodo della presente invenzione, per gli scopi sopra indicati.

20 Come già osservato, tali tecniche di intelligenza artificiale e/o machine learning possono essere applicate, nel metodo qui illustrato, sia ad algoritmi di "object detection", aventi la funzione di individuare oggetti da analizzare in un'immagine, sia ad algoritmi di
25 "image classification", aventi la funzione di riconoscere

l'oggetto individuato, cioè, in altri termini, di classificare tale oggetto - ad esempio ingrediente - come corrispondente ad uno di un insieme predefinito di oggetti (nel caso specifico, ingredienti) riconoscibili.

5 Come già osservato, secondo una forma di realizzazione del metodo, l'identificazione di possibili candidati per il riconoscimento del cibo si effettua tramite algoritmi di "object detection", cioè rilevamento di oggetti in una immagine o in un frame video basati su
10 reti neurali profonde.

Secondo possibili opzioni implementative, tali reti neurali profonde comprendono una delle seguenti reti neurali profonde (di per sé note nel contesto tecnico considerato): [R-CNN], [Fast R-CNN], [Faster R-CNN],
15 [YOLOv1], [YOLOv2], [YOLOv3], [YOLOv4], [SSD], [DSSD].

Tali reti neurali per la rilevazione di oggetti sono addestrate su svariati milioni di immagini di oggetti diversi e poi i loro pesi vengono raffinati per meglio adeguarsi allo scopo del particolare progetto.

20 Tale raffinamento è detto "supervisionato" poiché, al fine di definire quale è la configurazione migliore dei parametri si utilizza una funzione di costo che rappresenta, in modo numerico, la differenza fra la previsione che la rete genera, ed il valore vero (detto
25 etichetta), fornito in input all'algoritmo di

ottimizzazione.

Secondo un esempio di implementazione del presente metodo, una rete addestrata su un insieme di immagini divise in 80 classi, è stata raffinata per permettere di
5 identificare le sole due classi "cibo sfuso" e "cibo confezionato".

Secondo altri esempi di implementazione, viene effettuata una partizione in un sottoinsieme più ampio delle suddette 80 classi.

10 Secondo una particolare opzione implementativa, l'algoritmo di rilevazione di oggetti è ottimizzato per funzionare su un dispositivo mobile e richiede in ingresso il flusso video scalato a 224x224 pixels.

In accordo con un'opzione implementativa preferita,
15 l'algoritmo di rivelazione di oggetti è eseguito dal dispositivo di utente per ridurre i ritardi o "lag" di trasmissione dell'immagine verso un'entità di elaborazione remota (ad esempio, "backend cloud").

Con riferimento ora alla "image classification",
20 come già osservato, secondo una forma di realizzazione del metodo, Il riconoscimento della categoria di cibo si realizza tramite algoritmi di classificazione basati su reti neurali profonde.

Tali algoritmi sono in grado di analizzare una
25 immagine, fornita come input all'algoritmo, e riconoscere

l'oggetto principale inquadrato nell'immagine tramite la sua scomposizione in dettagli via via più rappresentativi dell'oggetto da riconoscere. Per esempio, ad un primo livello si identificano segmenti a diverse angolature, 5 per poi combinare più di questi segmenti per rappresentare curve e così via.

Anche le reti neurali per la classificazione sono addestrate su svariati milioni di immagini di oggetti diversi. L'addestramento viene fatto naturalmente 10 fornendo alla rete neurale oggetti da riconoscere e nel contempo l'informazione di quale oggetto si tratta (all'interno di un insieme predefinito di oggetti riconoscibili).

Anche in questo caso, secondo un'opzione 15 implementativa, viene effettuato un affinamento "supervisionato" così come già sopra descritto.

Secondo una variante implementativa, prima di questa fase di addestramento supervisionato, nel metodo si utilizza un addestramento auto-supervisionato. In tale 20 addestramento auto-supervisionato si fa in modo che le uscite della rete neurale, viste come punti in uno spazio vettoriale a dimensionalità alta (dalle 100 alle 1000 coordinate), siano vicine, secondo una opportuna funzione di distanza (ad esempio, una funzione euclidea o una 25 funzione coseno), se i due input corrispondenti sono della

stessa categoria.

L'utilizzo di queste tecniche permette vantaggiosamente di pre-ordinare le uscite della rete in questo spazio vettoriale (detto "spazio latente") senza
5 forzare, in questa fase, l'ottimizzazione dell'accuratezza, che potrebbe essere polarizzata dalla sbilanciata numerosità dei dettagli che si riesce ad estrarre dalle immagini.

Per ottenere tale risultato si utilizzano anche
10 tecniche di addestramento per contrasto, nel quale è necessario riordinare, ad ogni ciclo di ottimizzazione dei parametri, l'insieme delle immagini di addestramento, per presentare alla funzione di costo l'uscita della rete data da immagini della stessa o di diversa classe.

15 Tale riordino si può sia ottenere con un confronto uno verso tutti, sia con un confronto tre immagini per volta, di cui due della stessa classe ed una di classe diversa.

La rete neurale così ottimizzata non è ancora in
20 grado di dare in uscita un indice di classe.

Quindi, per ottenere la stessa uscita che ci si attenderebbe da un classificatore, secondo un'opzione implementativa del metodo, viene aggiunta una rete neurale poco profonda, e si esegue l'addestramento
25 supervisionato della sola rete aggiunta. L'utilizzo

combinato dello spazio latente e della rete poco profonda, come noto anche in letteratura, permette una migliore generalizzazione della classificazione.

Secondo una forma di realizzazione del metodo, in
5 parallelo alla suddetta rete di classificazione, si
utilizza una seconda rete di classificazione, addestrata
su macro-categorie di cibo (carne, pesce, ecc.) in modo
che l'uscita di questa ulteriore sottorete possa
aumentare le informazioni di contesto date alla rete di
10 classificazione. L'uscita di questa rete viene messa in
ingresso alle reti di classificazione dei singoli
ingredienti, perché possano sfruttare questa informazione
di contesto per migliorare l'accuratezza di
classificazione.

15 La rete rimane così anche modulare, avendo la
possibilità di aggiungere classi ingrediente, aggiungendo
una nuova rete di classificazione che ha in ingresso lo
spazio latente e l'uscita del classificatore di macro-
categorie.

20 L'algoritmo complessivo conta diversi milioni di
parametri e, dunque, necessita di un sistema di calcolo
potente per la sua esecuzione.

Per questo, secondo una forma di realizzazione
preferita, l'algoritmo addestrato di "image
25 classification" viene eseguito in mezzi di elaborazione

remoti (quindi, non dal dispositivo d'utente e dalla app locale in esso installata), ad esempio in cloud.

Alcune caratteristiche esemplificative di modelli algoritmici addestrati di classificazione degli oggetti
5 sono mostrate in figura 4. In tale figura sono illustrati, suddivisi in blocchi funzionali, sequenze di layers di rete neurale, che svolgono diverse funzioni.

Alla sinistra della figura viene schematizzata la struttura di un "estrattore di caratteristiche"
10 (definibile anche "feature extractor", secondo una terminologia comunemente usata), che riceve come ingresso una rappresentazione digitale dell'immagine da analizzare; tale sottorete viene selezionata in base alle performance ottenute ma non addestrata. Una tipologia di
15 rete con ottime prestazioni utilizza layers convoluzionali per l'elaborazione. Ulteriore caratteristica che migliora le prestazioni è di essere residuale: ossia di trasferire tal quali "features" relative a layers più esterni verso gli strati profondi,
20 permettendo così di essere più robusta nel generare risposte per immagini con differenti fattori di scala.

L'uscita della prima sottorete va in ingresso ad una rete non molto profonda, ad esempio di tipo "Percettrone multistrato", che si occupa di riorganizzare
25 le "features" estratte in quello che viene definito, qui

e in figura 4, come "embedding" (rappresentazione delle immagini in ingresso nello spazio latente). L'addestramento di questa rete è ottenuto in modo auto-supervisionato: anziché utilizzare le singole immagini, 5 più immagini vengono presentate contemporaneamente alla rete cercando di portare vicine, nello spazio latente, le rappresentazioni di immagini relative alla stessa classe.

Le "features" e l'"embedding" vengono poi passati in ingresso ad una ulteriore rete non molto profonda, ad esempio di tipo "Percettrone multistrato", che si occupa 10 di classificare le macro-categorie. Tale rete è addestrata in modo supervisionato, utilizzando la etichetta di macro-categoria come obiettivo da presentare in uscita.

15 Infine, le "features", l'"embedding" e le macro-categorie vengono passate alla rete finale non molto profonda, ad esempio di tipo "Percettrone multistrato", che si occupa di classificare le categorie. Tale rete è addestrata in modo supervisionato, utilizzando la 20 etichetta di categoria come obiettivo da presentare in uscita.

Si osservi che, secondo altre possibili opzioni implementative del metodo, possono essere impiegati altri algoritmi addestrati, con altre procedure di 25 addestramento, di per sé noti.

In accordo con un'ulteriore forma di realizzazione, il metodo comprende inoltre, dopo la fase di riconoscere, l'ulteriore fase di stimare la quantità di ingrediente riconosciuto presente nell'immagine.

5 Secondo un'altra forma di realizzazione, il metodo comprende inoltre la fase di trasmettere ai mezzi di elaborazione elettronica remoti ulteriori informazioni, tramite il dispositivo d'utente configurato per comunicare con i suddetti mezzi di elaborazione remoti.

10 Le suddette ulteriori informazioni sono inserite dall'utente attraverso l'interfaccia del dispositivo d'utente, e comprendono, ad esempio, ulteriori ingredienti non inquadrati che l'utente desidera inserire nella lista, e/o ulteriori informazioni circa gli
15 ingredienti inquadrati.

 Secondo un'opzione implementativa, le suddette ulteriori informazioni circa gli ingredienti inquadrati comprendono quantità e/o identificativo di prodotto e/o tipologia dell'ingrediente inquadrato.

20 In accordo con un'opzione implementativa, le suddette ulteriori informazioni sono inserite dall'utente come testo attraverso l'interfaccia del dispositivo d'utente.

 Secondo un'altra opzione implementativa, le
25 suddette ulteriori informazioni sono inviate sotto forma

di ulteriori immagini acquisite, ad esempio immagini di una confezione di prodotto.

Tali ulteriori immagini acquisite sono elaborate, ad esempio mediante OCR, per dedurre informazioni
5 leggibili sul prodotto e/o confezione di prodotto.

Secondo una forma di realizzazione del metodo, la suddetta fase di confermare e/o correggere la lista digitale, da parte dell'utente, comprende editare la lista digitale, mediante l'interfaccia di dispositivo
10 d'utente, per aggiungere e/o togliere e/o correggere ingredienti presenti nella lista.

Viene qui di seguito descritto un metodo per identificare una lista di ricette corrispondenti ad una pluralità di ingredienti per cibo.

15 Tale metodo prevede di eseguire un metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo secondo una qualsiasi delle forme di realizzazione precedentemente descritte.

Successivamente, tale metodo comprende le fasi di
20 associare, da parte di mezzi di elaborazione elettronica, la suddetta lista di ingredienti definitiva ad una o più ricette contenenti uno o più degli ingredienti di detta lista; e di selezionare e/o stabilire una priorità tra tali ricette sulla base di una comparazione tra il numero
25 e/o la quantità degli ingredienti della ricetta e il

numero e/o la quantità degli ingredienti della lista di ingredienti definitiva.

Secondo un'opzione implementativa, il suddetto metodo comprende l'ulteriore fase di fornire all'utente, tramite l'interfaccia del dispositivo d'utente, una lista di ricette, comprendente le ricette selezionate e/o ordinate in priorità.

In accordo con un'opzione implementativa, tale metodo comprende inoltre scegliere, da parte dell'utente, una ricetta tra le ricette della lista di ricette, mediante l'interfaccia del dispositivo d'utente, e quindi trasmettere, attraverso il dispositivo d'utente, parametri associati alla ricetta scelta ad un apparato configurato per cucinare cibi.

Tale opzione implementativa è illustrata nella figura 2.

Secondo un'opzione implementativa, la suddetta fase di associare comprende associare la lista di ingredienti definitiva ad una o più ricette memorizzate in un database di ricette accessibile da parte dei mezzi di elaborazione remoti.

In accordo con una forma di realizzazione, la fase di selezionare e/o stabilire una priorità comprende selezionare e/o stabilire una priorità più elevata per quelle ricette memorizzate che hanno il maggior numero di

ingredienti in comune con la lista di ingredienti definitiva.

Secondo un'opzione implementativa, in cui le ricette memorizzate comprendono un ingrediente principale
5 e un ingrediente secondario, la suddetta fase di selezionare e/o stabilire una priorità comprende ordinare la lista di ricette evidenziando per prime, con la più alta priorità, le ricette per cui sia l'ingrediente primario che l'ingrediente secondario sono nella lista di
10 ingredienti definitiva, riportando poi per seconde le ricette per cui il solo ingrediente primario è nella lista di ingredienti definitiva, riportando per terze le ricette per cui il solo ingrediente secondario è nella lista, e riportando infine, con la più bassa priorità,
15 tutte le ricette per cui c'è sovrapposizione fra gli ingredienti della ricetta e gli ingredienti della lista definitiva di ingredienti.

Secondo una forma di realizzazione, le ricette selezionate fornite all'utente sono ordinate secondo la
20 priorità stabilita.

In accordo con una forma di realizzazione, le ricette selezionate fornite all'utente comprendono parametri di cottura e/o informazioni su come cucinare la ricetta.

25 Secondo una forma di realizzazione, il suddetto

metodo comprende, prima della fase di fornire all'utente la lista di ricette, l'ulteriore fase di filtrare le ricette in accordo con un predefinito criterio, generando una lista filtrata di ricette. In tal caso, la fase di
5 fornire comprende fornire all'utente la lista filtrata di ricette.

Secondo diverse possibili opzioni implementative, il suddetto predefinito criterio è relativo a portata e/o occasione e/o intolleranze e/o tempo di cottura e/o
10 difficoltà di realizzazione.

In accordo con una forma di realizzazione dei suddetti metodi, il dispositivo d'utente è uno smartphone, dotato di telecamera, interfaccia (ad esempio di tipo "touch") e processore locale in cui è memorizzata ed eseguita una applicazione (app) software. Tale app
15 software è configurata eseguire le suddette fasi di acquisire immagini e/o video digitali, consentire all'utente di confermare e/o correggere la lista di ingredienti, mostrare all'utente la lista di ricette,
20 consentire all'utente di trasmettere i parametri associati alla ricetta all'apparato per cucinare il cibo.

In accordo con una forma di realizzazione dei suddetti metodi, i suddetti mezzi di elaborazione remoti sono mezzi di elaborazione in cloud, comprendenti
25 hardware e software configurati per svolgere le suddette

fasi di: riconoscere la pluralità di ingredienti sulla base dell'almeno una immagine digitale, predisporre e fornire all'utente una lista digitale di ingredienti automaticamente proposta, ricevere dall'utente la lista digitale di ingredienti definitiva, associare la lista di ingredienti definitiva ad una o più ricette, selezionare e/o stabilire una priorità tra le ricette, fornire all'utente, la lista di ricette selezionate e/o ordinate in priorità.

10 Viene ora descritto un metodo per controllare un apparato di cottura per cucinare un cibo.

Tale metodo prevede di eseguire un metodo per identificare una lista di ricette corrispondenti ad una pluralità di ingredienti per cibo secondo una qualsiasi delle forme di realizzazione precedentemente illustrate.

Tale metodo comprende poi le fasi di scegliere, da parte dell'utente, una ricetta tra le ricette della lista di ricette, mediante l'interfaccia del dispositivo d'utente; e poi di trasmettere, attraverso il dispositivo d'utente, parametri associati alla ricetta scelta all'apparato configurato per cucinare cibi.

Viene ora descritto un sistema secondo la presente invenzione, configurato per eseguire i suddetti metodi di predisporre una lista digitale di ingredienti e per identificare una conseguente lista di ricette.

Tale sistema comprende almeno un dispositivo d'utente e mezzi di elaborazione remoti, operativamente collegati al dispositivo d'utente mediante una rete di telecomunicazioni.

5 In accordo con una forma di realizzazione del sistema, il dispositivo d'utente è uno smartphone, dotato di telecamera, interfaccia (ad esempio di tipo "touch") e processore locale in cui è memorizzata ed eseguita una applicazione (app) software. Tale app software è
10 configurata eseguire le suddette fasi di acquisire immagini e/o video digitali, consentire all'utente di confermare e/o correggere la lista di ingredienti, mostrare all'utente la lista di ricette, consentire all'utente di trasmettere i parametri associati alla
15 ricetta all'apparato per cucinare il cibo.

 In accordo con una forma di realizzazione del sistema, i suddetti mezzi di elaborazione remoti sono mezzi di elaborazione in cloud, comprendenti hardware e software configurati per svolgere le suddette fasi di:
20 riconoscere la pluralità di ingredienti sulla base dell'almeno una immagine digitale, predisporre e fornire all'utente una lista digitale di ingredienti automaticamente proposta, ricevere dall'utente la lista digitale di ingredienti definitiva, associare la lista di
25 ingredienti definitiva ad una o più ricette, selezionare

e/o stabilire una priorità tra le ricette, fornire all'utente, la lista di ricette selezionate e/o ordinate in priorità.

Secondo un'opzione implementativa, i mezzi di
5 elaborazione in cloud comprendono uno o più server tra loro operativamente collegati.

Secondo un'opzione implementativa, un primo server è configurato per svolgere le funzioni di "image classification" e un secondo server è configurato per
10 svolgere la funzione di selezione ed ordinamento delle ricette disponibili in un database e associabili agli ingredienti riconosciuti.

Secondo una forma di realizzazione, il sistema comprende inoltre un elettrodomestico, atto a cucinare il
15 cibo, operativamente collegato al dispositivo d'utente per ricevere parametri e/o comandi associati alla ricetta scelta mediante il suddetto metodo di identificazione di ricette, e configurato per cuocere o cucinare il cibo secondo i parametri e/o comandi ricevuti.

20 Come si può constatare, lo scopo della presente invenzione è pienamente raggiunto dai metodi e dal sistema sopra illustrati, in virtù delle loro caratteristiche funzionali e strutturali.

Infatti, il metodo di predisposizione di una lista
25 digitale di ingredienti sopra illustrato consente

all'utente di riconoscere, tramite smartphone e app, una pluralità di ingredienti di base per cibi, e di assiemare una conseguente lista digitale di ingredienti, in modo rapido e assistito, permettendo un agevole controllo e
5 correzione dei risultati dell'algoritmo da parte dell'utente.

Inoltre, grazie all'interazione assistita con un flusso video digitale, l'utente può agevolmente e rapidamente selezionare una pluralità di immagini di
10 ingredienti, anche all'interno di un'unica ripresa video, e per di più fornendo diversi ausili per la selezione delle parti di inquadratura rilevanti da analizzare, contenenti le immagini degli ingredienti che si vogliono includere nella lista, e quindi per una acquisizione
15 migliorata delle immagini (il che porta anche ad un miglioramento della precisione del successivo riconoscimento).

In aggiunta, come sopra illustrato, il metodo consente vantaggiosamente all'utente di operare un
20 controllo e una verifica cumulativa sulla lista digitale di ingredienti proposta, per generare una lista definitiva, mediante una interazione semplice e veloce.

Sulla base del suddetto metodo di predisposizione di una lista digitale di ingredienti, l'invenzione
25 consente di fornire anche un efficace metodo di

identificazione di ricette, basato sulle correlazioni precedentemente illustrate tra lista di ingredienti e un insieme di ricette memorizzate.

Viene infine offerta all'utente la possibilità di
5 ricevere consigli di cottura relativi a ricette selezionate, e/o di inviare automaticamente comandi per l'elettrodomestico di cottura che siano ottimizzati per ottenere la ricetta selezionata tra quelle proposte.

Alle forme di realizzazione dei metodi e sistemi
10 sopra descritti, un tecnico del ramo, per soddisfare esigenze contingenti, potrà apportare modifiche, adattamenti e sostituzioni di elementi con altri funzionalmente equivalenti, senza uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni. Ognuna delle
15 caratteristiche descritte come appartenente ad una possibile forma di realizzazione può essere realizzata indipendentemente dalle altre forme di realizzazione descritte.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo, sulla base di un'interazione assistita con un utente, comprendente:

- acquisire almeno un flusso video digitale di uno o più rispettivi ingredienti per cibo, mediante un dispositivo d'utente;
- interagire con detto almeno un flusso video digitale, da parte dell'utente mediante il dispositivo di utente, per selezionare nel flusso video digitale almeno una immagine digitale di ognuno di detti uno o più ingredienti per cibo che si desiderano inserire nella lista digitale di ingredienti;
- 15 - riconoscere, mediante mezzi di elaborazione elettronica, una pluralità di ingredienti sulla base dell'almeno una rispettiva immagine digitale selezionata dall'utente nel flusso video digitale;
- 20 - predisporre, mediante mezzi di elaborazione elettronica, una lista digitale di ingredienti proposta, comprendente l'elenco degli uno o più ingredienti riconosciuti mediante riconoscimento di immagine;
- 25 - fornire all'utente detta lista digitale di ingredienti proposta, tramite un'interfaccia digitale del dispositivo d'utente;

- confermare e/o correggere, da parte dell'utente, attraverso detta interfaccia digitale del dispositivo d'utente, detta lista digitale di ingredienti proposta, per predisporre una lista digitale di ingredienti
5 definitiva.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui la fase di acquisire comprende:

- acquisire un flusso video digitale inquadrato in
10 tempo reale dall'utente, in cui l'utente inquadra in sequenza una pluralità di ingredienti che desidera inserire nella lista digitale di ingredienti.

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o la
15 rivendicazione 2, in cui la fase di interagire con il flusso video digitale comprende:

- assistere l'utente sovrapponendo al video digitale riquadri o maschere o segni che evidenziano parti dell'inquadratura associate a rispettivi ingredienti;
20 - indicare, da parte dell'utente, mediante selezione di detti riquadri o maschere o segni, le parti del flusso video corrispondenti agli ingredienti da riconoscere, in modo da selezionare le immagini digitali degli ingredienti da inserire nella lista di ingredienti.

25

4. Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui detta fase di assistere l'utente comprende:

- riconoscere, da parte di un algoritmo di analisi di video/immagini, parti dell'inquadratura che, con alta
5 probabilità, rappresentano ingredienti candidati;

- assistere l'utente sovrapponendo al video digitale detti riquadri o maschere o segni di evidenziazione su dette parti dell'inquadratura riconosciute come rilevanti.

10

5. Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui detta fase di riconoscere parti dell'inquadratura è eseguita dal dispositivo d'utente, e detto algoritmo di analisi di video/immagini è implementato mediante un software
15 eseguito dal dispositivo d'utente.

6. Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui detta fase di indicare comprende:

- identificare un'area dell'inquadratura video da
20 analizzare tramite una interazione tattile, da parte dell'utente, di indicazione di un'area contenente un ingrediente candidato.

7. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
25 4-6, in cui detta fase di riconoscere parti

dell'inquadratura che, con alta probabilità, rappresentano ingredienti candidati viene svolta da uno o più algoritmi di analisi di video/immagini, basati su tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning.

8. Metodo secondo la rivendicazione 7 in cui dette tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning comprendono algoritmi addestrati di rilevazione di oggetti in una immagine.

9. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la fase di riconoscere una pluralità di ingredienti comprende:

15 - trasmettere a mezzi di elaborazione remoti le immagini digitali che l'utente, entro il flusso video digitale, ha selezionato;

- effettuare su ciascuna di dette immagini digitali una procedura di riconoscimento immagine basata su tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning.

10. Metodo secondo la rivendicazione 9 in cui dette tecniche di intelligenza artificiale e/o algoritmi addestrati e/o machine learning comprendono algoritmi

addestrati di riconoscimento di oggetti da immagine.

11. Metodo secondo la rivendicazione 8 o la
rivendicazione 10, in cui detti algoritmi addestrati di
5 rilevazione e/o di riconoscimento di oggetti da immagine
comprendono reti neurali profonde addestrate.

12. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
precedenti, comprendente inoltre, dopo la fase di
10 riconoscere, l'ulteriore fase di stimare la quantità di
ingrediente riconosciuto presente nell'immagine.

13. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni
7-12, comprendente inoltre la fase di trasmettere ai mezzi
15 di elaborazione elettronica remoti ulteriori
informazioni, tramite il dispositivo d'utente configurato
per comunicare con detti mezzi di elaborazione remoti,

 dette ulteriori informazioni essendo inserite
dall'utente attraverso l'interfaccia del dispositivo
20 d'utente,

 dette ulteriori informazioni comprendendo ulteriori
ingredienti non inquadrati che l'utente desidera inserire
nella lista, e/o ulteriori informazioni circa gli
ingredienti inquadrati.

25

14. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui dette ulteriori informazioni circa gli ingredienti inquadrati comprendono quantità e/o identificativo di prodotto e/o tipologia dell'ingrediente inquadrato.

5

15. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 13 o 14, in cui dette ulteriori informazioni sono inserite dall'utente come testo attraverso l'interfaccia del dispositivo d'utente.

10

16. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 13 o 14, in cui dette ulteriori informazioni sono inviate sotto forma di ulteriori immagini acquisite, ad esempio immagini di una confezione di prodotto,

15 dette ulteriori immagini acquisite essendo elaborate, ad esempio mediante OCR, per dedurre informazioni leggibili sul prodotto e/o confezione di prodotto.

20 17. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta fase di confermare e/o correggere la lista digitale, da parte dell'utente, comprende editare la lista digitale, mediante l'interfaccia di dispositivo d'utente, per aggiungere e/o
25 togliere e/o correggere ingredienti presenti nella lista.

18. Metodo per identificare una lista di ricette corrispondenti ad una pluralità di ingredienti per cibo, comprendente:

5 - eseguire un metodo per predisporre una lista digitale di ingredienti per cibo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-17;

 - associare, da parte di mezzi di elaborazione elettronica, detta lista di ingredienti definitiva ad una
10 o più ricette contenenti uno o più degli ingredienti di detta lista;

 - selezionare e/o stabilire una priorità tra dette ricette sulla base di una comparazione tra il numero e/o la quantità degli ingredienti della ricetta e il numero
15 e/o la quantità degli ingredienti della lista di ingredienti definitiva.

19. Metodo secondo la rivendicazione 18 comprendente l'ulteriore fase di:

20 - fornire all'utente, tramite l'interfaccia del dispositivo d'utente, una lista di ricette, comprendente le ricette selezionate e/o ordinate in priorità.

20. Metodo secondo la rivendicazione 19, comprendente
25 inoltre:

- scegliere, da parte dell'utente, una ricetta tra le ricette della lista di ricette, mediante l'interfaccia del dispositivo d'utente;

- trasmettere, attraverso il dispositivo d'utente, parametri associati alla ricetta scelta ad un apparato configurato per cucinare cibi.

21. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 18-20, in cui detta fase di associare comprende associare la lista di ingredienti definitiva ad una o più ricette memorizzate in un database di ricette accessibile da parte dei mezzi di elaborazione remoti.

22. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 18-21, in cui la fase di selezionare e/o stabilire una priorità comprende selezionare e/o stabilire una priorità più elevata per quelle ricette memorizzate che hanno il maggior numero di ingredienti in comune con la lista di ingredienti definitiva.

20

23. Metodo secondo la rivendicazione 22, in cui le ricette memorizzate comprendono un ingrediente principale e un ingrediente secondario ed in cui detta fase di selezionare e/o stabilire una priorità comprende:

25 - ordinare la lista di ricette evidenziando per

prime, con la più alta priorità, le ricette per cui sia l'ingrediente primario che l'ingrediente secondario sono nella lista di ingredienti definitiva, riportando poi per seconde le ricette per cui il solo ingrediente primario
5 è nella lista di ingredienti definitiva, riportando per terze le ricette per cui il solo ingrediente secondario è nella lista, e riportando infine, con la più bassa priorità, tutte le ricette per cui c'è sovrapposizione fra gli ingredienti della ricetta e gli ingredienti della
10 lista definitiva di ingredienti.

24. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 18-23, in cui le ricette selezionate fornite all'utente sono ordinate secondo la priorità stabilita.

15

25. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui le ricette selezionate fornite all'utente comprendono parametri di cottura e/o informazioni su come cucinare la ricetta.

20

26. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 19-25, comprendente, prima della fase di fornire all'utente la lista di ricette, l'ulteriore fase di filtrare le ricette in accordo con un predefinito
25 criterio, generando una lista filtrata di ricette,

in cui detto predefinito criterio è relativo a portata e/o occasione e/o intolleranze e/o tempo di cottura e/o difficoltà di realizzazione,

ed in cui la fase di fornire comprende fornire
5 all'utente detta lista filtrata di ricette.

27. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto dispositivo d'utente è uno smartphone, dotato di telecamera, interfaccia touch e
10 processore locale in cui è memorizzata ed eseguita una app software in grado di eseguire dette fasi di

acquisire immagini e/o video digitali, consentire all'utente di confermare e/o correggere la lista di ingredienti, mostrare all'utente la lista di ricette,
15 consentire all'utente di trasmettere i parametri associati alla ricetta all'apparato per cucinare il cibo.

28. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di elaborazione remoti
20 sono mezzi di elaborazione in cloud, comprendenti hardware e software configurati per svolgere dette fasi di:

- riconoscere la pluralità di ingredienti sulla base dell'almeno una immagine digitale, predisporre e
25 fornire all'utente una lista digitale di ingredienti

automaticamente proposta, ricevere dall'utente la lista digitale di ingredienti definitiva, associare la lista di ingredienti definitiva ad una o più ricette, selezionare e/o stabilire una priorità tra le ricette, fornire
5 all'utente, la lista di ricette selezionate e/o ordinate in priorità.

29. Metodo per controllare un apparato di cottura per cucinare un cibo, comprendente:

10 - eseguire un metodo per identificare una lista di ricette corrispondenti ad una pluralità di ingredienti per cibo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 18-28;

 - scegliere, da parte dell'utente, una ricetta tra
15 le ricette della lista di ricette, mediante l'interfaccia del dispositivo d'utente;

 - trasmettere, attraverso il dispositivo d'utente, parametri associati alla ricetta scelta all'apparato configurato per cucinare cibi.

20

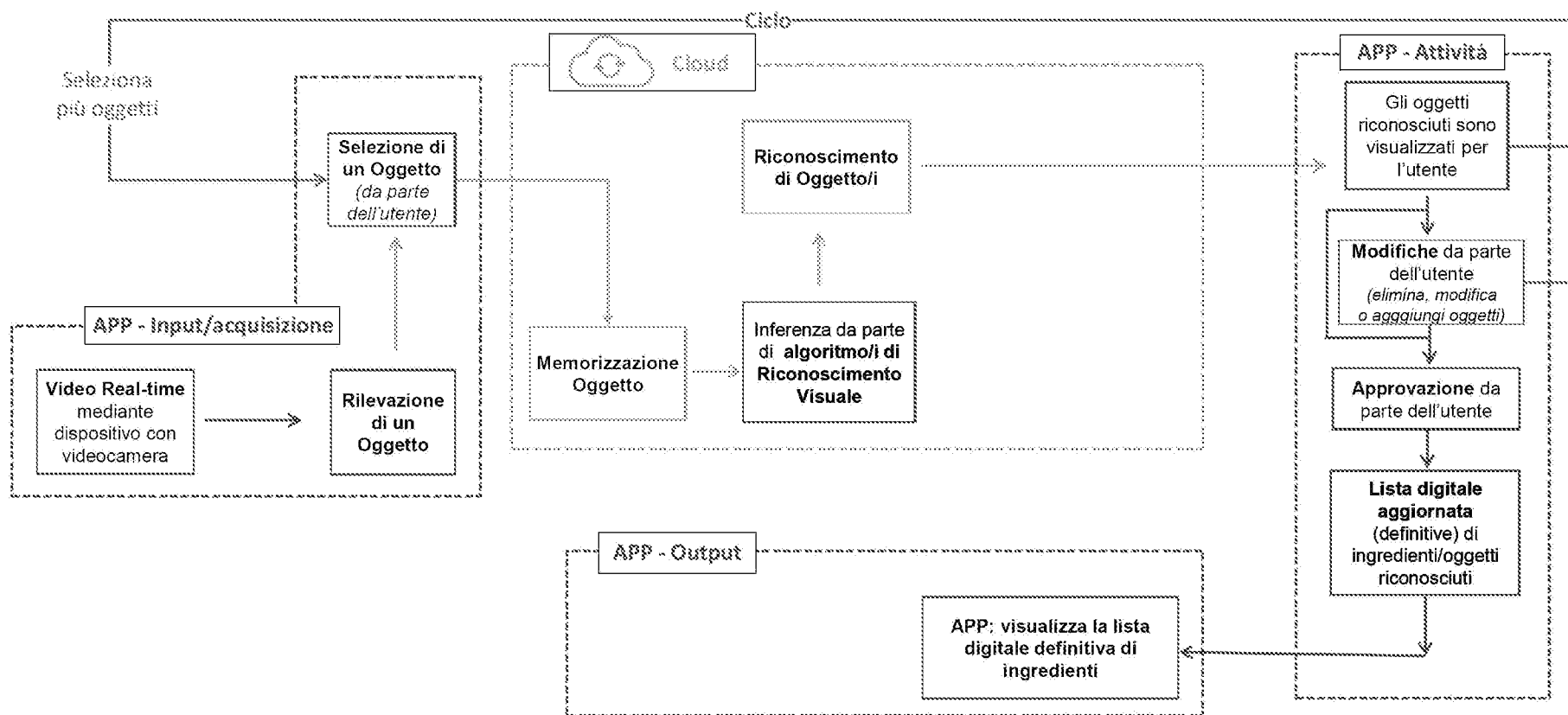


FIG. 1

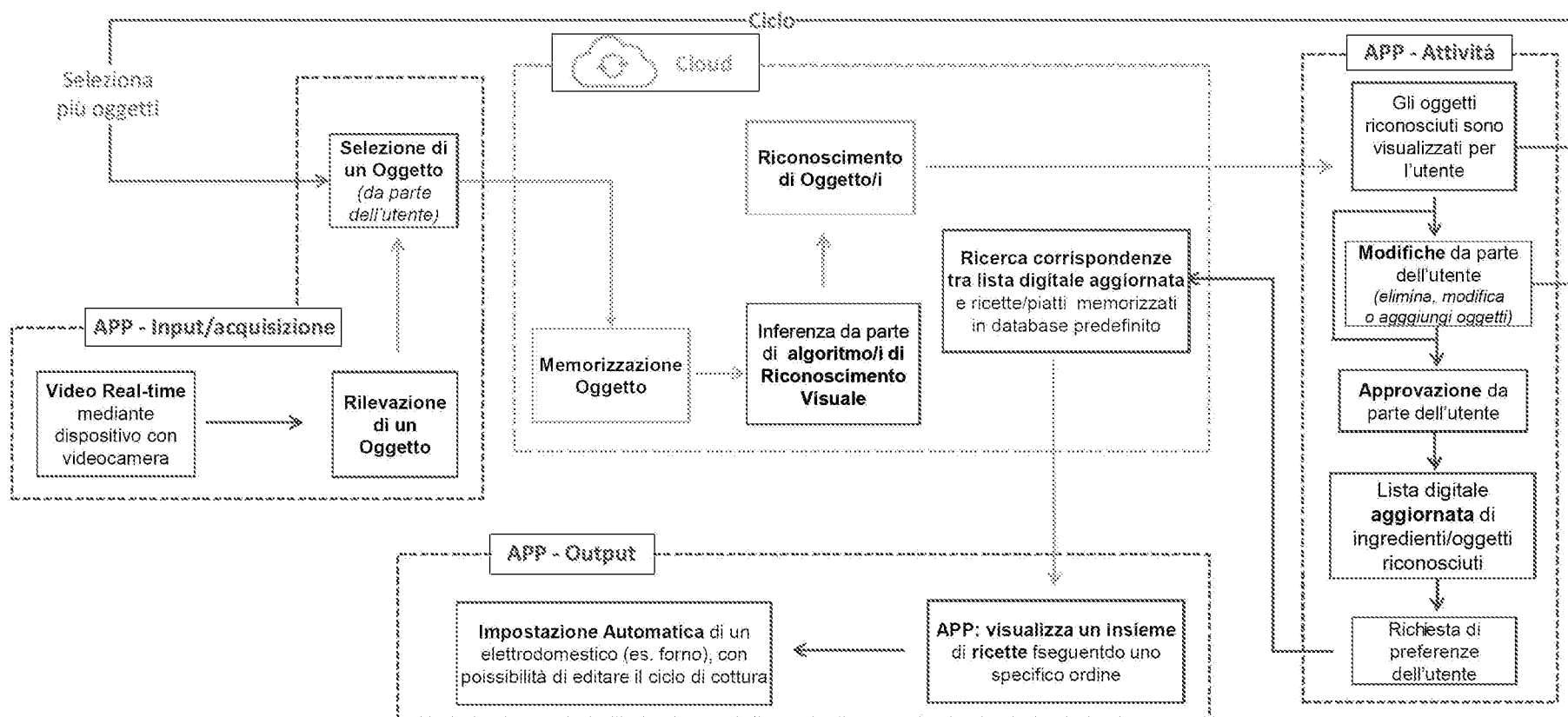


FIG. 2

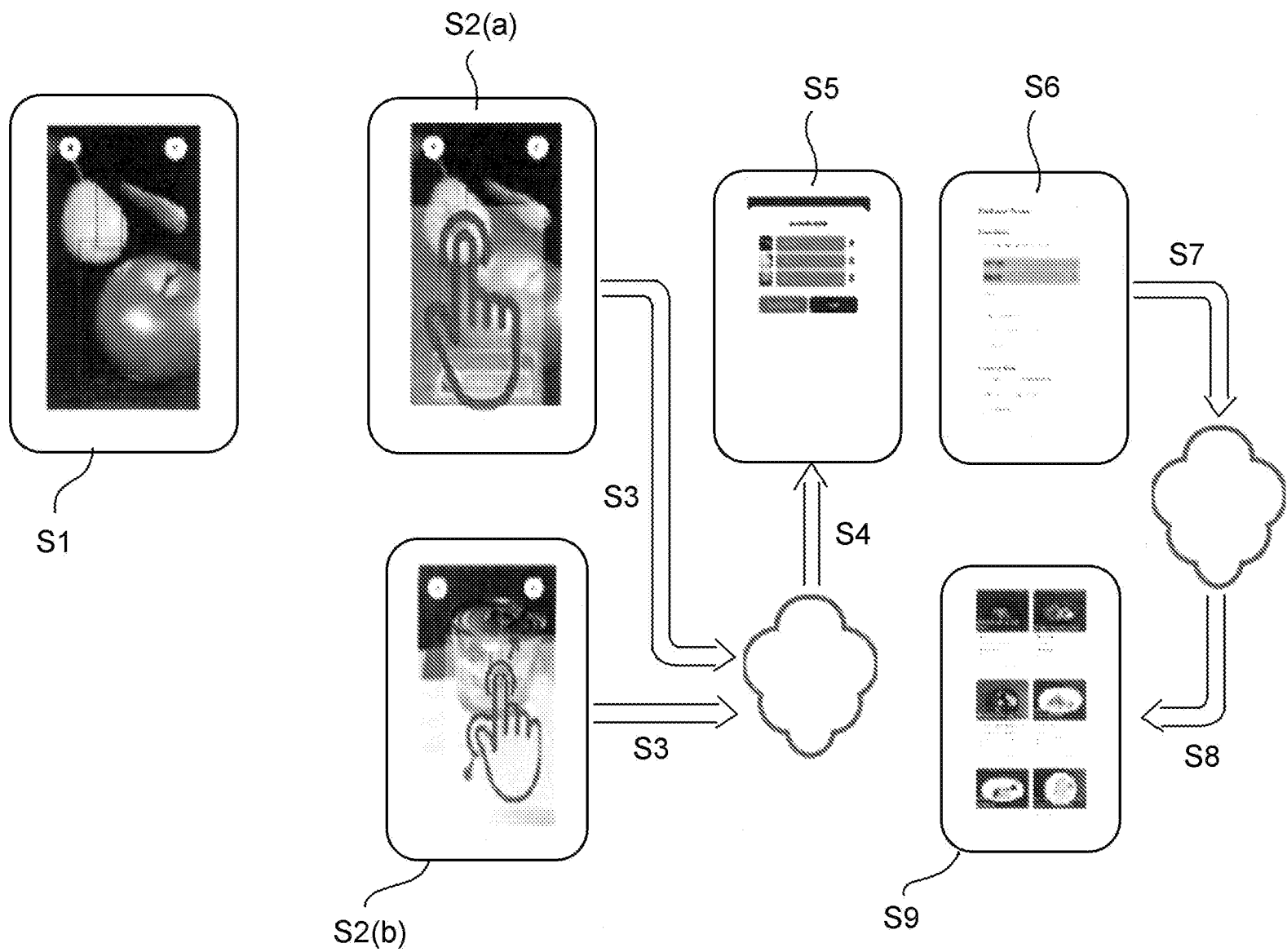


FIG. 3

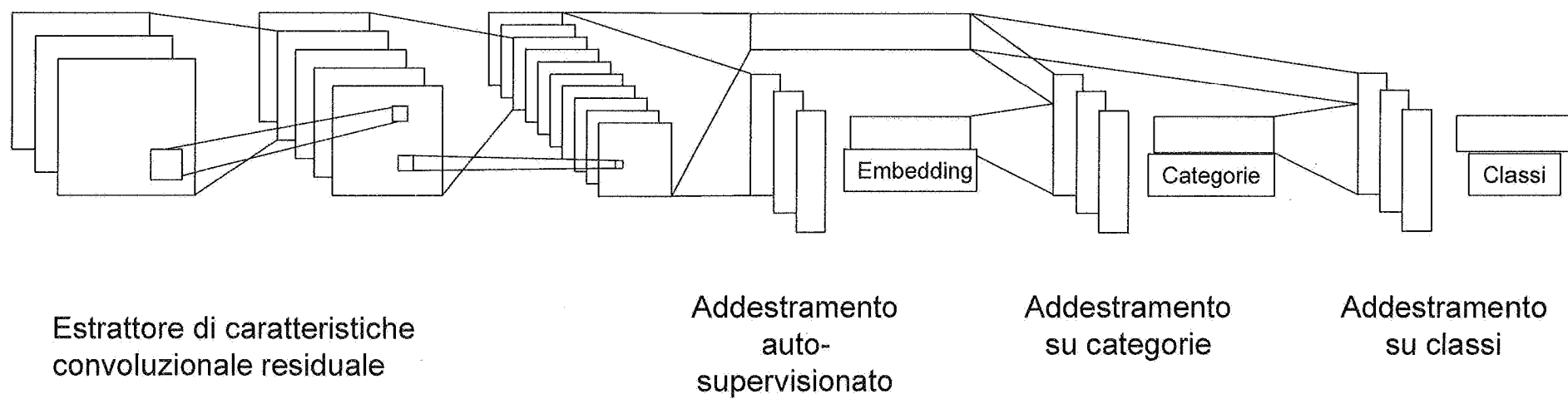


FIG. 4