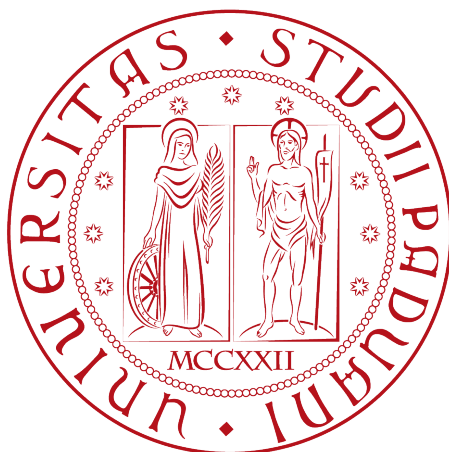


Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO
LEVI-CIVITA"

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



Creazione di applicazioni low-code in ambiente Microsoft

Tesi di laurea

Relatore

Prof.ssa Ombretta Gaggi

Laureanda

Irene Benetazzo

1223865

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Presentazione azienda	1
1.2	Obiettivo stage	1
1.3	Organizzazione e convenzioni del testo	1
1.4	Applicazione per i dati del magazzino	2
1.4.1	Situazione iniziale	2
1.4.1.1	Enterprise Resource Planning (ERP)	2
1.4.2	Obiettivo	3
1.5	Applicazione per il personale IT	3
1.5.1	Situazione iniziale	3
1.5.2	Obiettivo	3
1.6	Applicazione per l'inserimento richieste ordini	3
1.6.1	Situazione iniziale	3
1.6.2	Obiettivo	3
2	Tecnologie	5
2.1	PowerPlatform	5
2.2	Sharepoint	6
2.3	Applicazione per gli operatori del magazzino	7
2.3.1	DB2	7
2.3.2	Microsoft SQL	7
2.4	Applicazione per il personale IT	8
2.5	Applicazione per l'inserimento richieste ordini	8
3	Analisi dei Requisiti	9
3.1	Applicazione per i dati del magazzino	10
3.2	Applicazione per il personale IT	11
3.3	Applicazione per l'inserimento richieste ordini	12

4	Progettazione	13
4.1	Applicazione per i dati del magazzino	13
4.2	Applicazione per il personale IT	14
4.3	Applicazione per l'inserimento richieste ordini	14
5	Sviluppo	15
5.1	Applicazione per i dati del magazzino	15

Elenco delle figure

2.1	Loghi PowerPlatform	5
2.2	Logo SharePoint	6
2.3	Logo Microsoft Lists	7
2.4	Logo DB2	7
2.5	Logo Microsoft Sql Server	8
5.1	Magazzino - Schedulazione aggiornamento database	16
5.2	Magazzino - Unica schermata applicazione dati del magazzino . . .	17

Elenco delle tabelle

3.1	Classificazione requisiti	9
3.2	Classificazione requisiti dell'applicazione dati del magazzino	10
3.3	Classificazione requisiti dell'applicazione dati del magazzino	11
3.4	Classificazione requisiti dell'applicazione per l'inserimento richieste ordini	12

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Presentazione azienda

L'azienda Alfa¹ viene fondata nel 1964 in un paese nella provincia di Padova specializzandosi in prodotti per l'essiccamento e la filtrazione. Successivamente apre altre sedi anche all'estero in Europa, negli anni novanta prima viene comprata da un'azienda inglese e dopo pochi anni da un'azienda americana. Attualmente è una multinazionale con sede in America e sedi operative in 48 paesi di tutti i continenti. In provincia di Padova si è sempre lavorato principalmente prodotti per essiccamento e filtrazione che rappresentano un ramo dell'azienda, ma l'azienda produce in tantissimi ambiti: aerospaziale, elettromeccanica, climatizzazione, idraulica, pneumatica, gestione di fluidi e gas, controllo di processo, sigillatura e schermatura.

1.2 Obiettivo stage

L'obiettivo di questo stage è sviluppare due applicazioni mobile su piattaforma Microsoft che offre la possibilità di creare soluzioni low-code. Lo scopo delle applicazioni è dare la possibilità ai dipendenti di velocizzare alcune operazioni come la visualizzazione dei dati e la registrazione delle attività svolte in giornata.

1.3 Organizzazione e convenzioni del testo

La tesi descrive tre applicazioni e di conseguenza i capitoli sono spesso suddivisi in quattro sezioni: la prima parte comune, la seconda dedicata all'applicazione per i dati del magazzino, la terza dedicata all'applicazione per il personale dell'information technology (IT) e la quarta dedicata all'applicazione per l'inserimento richieste

¹Alfa nome di fantasia per richiesta esplicita dell'azienda

ordini.

La tesi prevede sette capitoli, di cui il primo è questo cioè l'introduzione in cui si presenta l'azienda, lo stage e i prodotti che verranno sviluppati.

Il **secondo capitolo** illustra le tecnologie che verranno utilizzate durante lo stage.

Il **terzo capitolo** identifica i requisiti delle applicazioni classificandoli in funzionali, qualitativi e di vincolo; insieme al proponente e committente si è stabilito se sono obbligatori, desiderabili o facoltativi.

Il **quarto capitolo** descrive la fase di progettazione delle applicazioni.

Il **quinto capitolo** descrive la fase di sviluppo delle applicazioni, riportando in dettaglio le parti più significative.

Il **sesto capitolo** descrive la fase di test ed illustra gli obiettivi raggiunti.

Il **settimo capitolo** contiene le considerazioni finali sul progetto di stage.

Nella stesura del documento sono state utilizzate le seguenti convenzioni tipografiche:

- Il pedice G indica che la spiegazione di quel *termine_G*, scritto in corsivo, è presente nel glossario.
- Il numero inserito come apice indica che è presente la relativa nota a fine pagina.
- Il codice e le formule riportate verranno scritte mediante il seguente **font dattilografico** seguite dalla descrizione in *corsivo*.

1.4 Applicazione per i dati del magazzino

1.4.1 Situazione iniziale

Gli operatori di magazzino con la semplice necessità di visualizzare alcuni dati, come la locazione di un determinato articolo, devono necessariamente usare un computer per accedere al sistema aziendale *ERP_G* che è implementato senza un'interfaccia grafica. Inoltre l'operatore in magazzino non ha un suo computer personale ma è presente soltanto qualche postazione fissa di computer.

1.4.1.1 Enterprise Resource Planning (ERP)

ERP è un sistema che si occupa della gestione e pianificazione aziendale delle risorse integrando tutti i moduli aziendali: amministrazione, contabilità, produzione, magazzino, logistica, acquisti, vendite, etc... L'avere tutto insieme con una sincronizzazione continua ben organizzata incrementa la produttività, ottimizza la gestione dei materiali e le fasi di produzione, agevolando anche il coordinamento.

1.4.2 Obiettivo

L'obiettivo è facilitare, modernizzare e velocizzare l'accesso alla visualizzazione dei dati creando un'applicazione installabile in qualsiasi dispositivo mobile (smartphone o tablet). In azienda è già molto utilizzato l'ambiente Microsoft, quindi si è pensato di utilizzare PowerPlatform, in particolare Power Apps.

1.5 Applicazione per il personale IT

1.5.1 Situazione iniziale

I dipendenti del personale information technology non utilizzavano nessuna applicazione, form o altro metodo per registrare le attività svolte durante la giornata di lavoro.

1.5.2 Obiettivo

L'obiettivo è fornire una semplice applicazione, usabile da qualsiasi dispositivo elettronico, per compilare il form e registrare le proprie attività svolte o visualizzare i dati inseriti avendo la possibilità di modificarli o eliminarli; inoltre, i dirigenti, desiderano avere la visualizzazione grafica dei dati.

1.6 Applicazione per l'inserimento richieste ordini

1.6.1 Situazione iniziale

I dipendenti della sede aziendale inserivano la richiesta dell'ordine direttamente nella lista, avvisavano manualmente tramite mail l'approvatore e il segretario che la processava burocraticamente. Inoltre avendo libero accesso alla lista tutto era visibile e modificabile da tutti.

1.6.2 Obiettivo

L'obiettivo è creare un'applicazione per agevolare e modernizzare l'inserimento della richiesta, creare un ciclo per automatizzare le varie fasi per l'approvazione della richiesta di un'ordine.

Capitolo 2

Tecnologie

2.1 PowerPlatform

PowerPlatform è una piattaforma Microsoft che racchiude vari strumenti per agevolare l'organizzazione usando strumenti innovativi e basati sul principio low-code. Offre tantissimi modelli di qualsiasi tipologia da cui partire per creare ciò che si desidera. Inoltre si ha molta scelta per caricare i dati sia da altri strumenti Microsoft sia da servizi esterni o anche da origini locali.

Power Platform offre i seguenti software, alcuni solo online altri anche in versione dsetkop dove permettono maggiori personalizzazioni.

Per l'illustrazione dei loghi della piattaforma si veda la Figura 2.1.

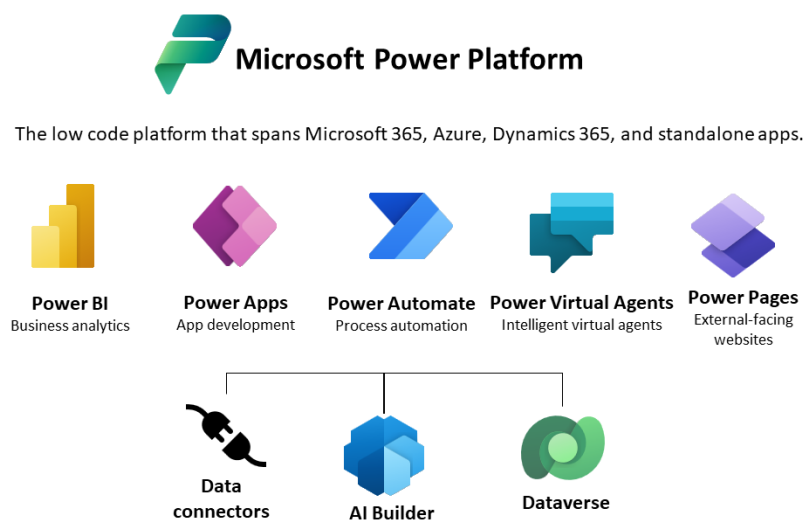


Figura 2.1: Loghi PowerPlatform

Power Bi: permette l'analisi in autonomia di molti dati con parecchi strumenti per personalizzare la gestione e la visualizzazione anche mediante le funzionalità di intelligenza artificiale.

Power Apps: permette di creare rapidamente applicazioni da zero o da modelli, il codice è necessario solo per impostare le proprietà degli elementi aggiunti.

Power Automate: permette di automatizzare i processi organizzativi tramite l'impostazione di flussi che si attivano al seguito di un evento o in maniera ricorrente.

Power Virtual Agents: permette di creare velocemente dei chatbot basati sull'intelligenza artificiale con anche la possibilità di usare più lingue.

Power Pages: permette di creare rapidamente siti web, offre la possibilità di raccogliere i dati dei visitatori mediante Microsoft Dataverse.

2.2 Sharepoint

Sharepoint è una piattaforma di collaborazione, sviluppata da Microsoft, che permette di creare *intranet*_G tra membri della stessa divisione, progetto agevolando la condivisione di materiale, la comunicazione, la creazione di applicazioni, siti personalizzati e liste condivise. Inoltre permette molta personalizzazione anche per la tipologia di accesso ad ogni elemento per ogni membro; per il logo si veda la Figura 2.2. In particolare SharePoint offre la possibilità di creare e condividere liste mediante il software Microsoft Lists.



Figura 2.2: Logo SharePoint

Microsoft Lists è un servizio molto semplice e intuitivo con cui poter creare una lista di record in cui si può scegliere se visualizzare le colonne già previste di default o aggiungere nuove colonne specificando anche la tipologia di dato che verrà inserito. Per il logo si veda la Figura 2.3.



Figura 2.3: Logo Microsoft Lists

2.3 Applicazione per gli operatori del magazzino

Power Apps è lo strumento di PowerPlatform utilizzato in questa applicazione.

2.3.1 DB2

DB2 è un Relational Database Management System della IBM che permette di archiviare, gestire una grande mole di dati garantendo elevate prestazioni ed alta affidabilità con transazioni a bassa latenza. Si utilizzano i comandi SQL¹ per interrogare il database; per il logo si veda la Figura 2.4.



Figura 2.4: Logo DB2

2.3.2 Microsoft SQL

Microsoft SQL Server, prodotto da Microsoft, è uno dei RDBMS¹ più diffusi al mondo. Utilizza una variante del linguaggio SQL² standard, Transact-SQL sviluppato da Microsoft stesso; per il logo si veda la Figura 2.5.

¹Relation Database Management System

²Structured Query Language



Figura 2.5: Logo Microsoft Sql Server

2.4 Applicazione per il personale IT

Power Apps, Power Automate e Power Bi compresa la versione desktop sono i software di PowerPlatform utilizzati per questa applicazione; inoltre viene utilizzata Microsoft Lists che viene salvata su un sito SharePoint.

2.5 Applicazione per l’inserimento richieste ordini

Power Apps, Power Automate sono i software di PowerPlatform utilizzati per questa applicazione; inoltre viene utilizzata Microsoft Lists che viene salvata su un sito SharePoint.

Capitolo 3

Analisi dei Requisiti

Le richieste dei proponenti per le applicazioni sono state suddivise in requisiti funzionali, qualitativi o di vincolo; inoltre sono stati classificati in obbligatori, desiderabili o facoltativi.

La classificazione dei requisiti verrà identificata tramite il seguente codice che viene descritto nella Tabella 3.1.

R[TIPO][PRIORITA'] [NUMERO]-[APPLICAZIONE]

Nome	Descrizione
R	Acronimo di Requisito
TIPO	Indica il tipo di requisito: F : Requisito funzionale, definizione di una caratteristica necessaria nel software V : Requisito di vincolo, rappresenta un vincolo avanzato Q : Requisito di qualità, inerente le regole di qualità
PRIORITA'	Indica il tipo di priorità: O : Requisito obbligatorio D : Requisito desiderabile F : Requisito facoltativo
NUMERO	Codice Numerico Identificativo
APPLICAZIONE	Indica per quale : M : Applicazione per i dati del magazzino IT : Applicazione per il personale information technology OR : Applicazione per l'inserimento richieste ordini

Tabella 3.1: Classificazione requisiti

3.1 Applicazione per i dati del magazzino

L'applicazione per i dati del magazzino ha lo scopo di agevolare gli operatori nella visualizzazione delle informazioni di un articolo. Recuperati dal database sul server i dati vengono resi visualizzabili in un'applicazione per qualsiasi dispositivo.

Nella Tabella 3.2 sono presentati i requisiti di questa applicazione.

Codice	Descrizione requisito
RFO01-M	Applicazione sviluppata per smartphone e tablet
RFO02-M	Sincronizzazione frequente con il sistema aziendale ERP_G
RFO03-M	La lettura del codice articolo tramite scannerizzazione
RFO04-M	<p>Elenco delle informazioni obbligatorie da visualizzare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descrizione dell'articolo; • giacenza totale; • quantità ordinata; • quantità scaffale; • operatore che acquista; • fornitore; • messaggio; • tipo di locazione; • locazione.
RFD05-M	<p>Elenco delle informazioni desiderabili da visualizzare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • scorta minima; • giacenza specifica per locazione.
RVO01-M	Applicazione sviluppata in ambiente Microsoft con $Power Apps_G$
RQO01-M	Ricevere la risposta dal database entro 5 secondi
RQD02-M	Applicazione sviluppata in un'unica schermata

Tabella 3.2: Classificazione requisiti dell'applicazione dati del magazzino

3.2 Applicazione per il personale IT

Lo scopo dell'applicazione è registrare le attività giornaliere effettuate dai dipendenti dell'information technology.

La visualizzazione grafica permette di valutare le migliori strategie, bilanciamento e organizzazione da adottare nel futuro prossimo. E' importante analizzare principalmente l'ultimo periodo e non tutto lo storico delle attività registrate.

I requisiti dell'applicazione sono presentati e classificati mediante la Tabella 3.3.

Codice	Descrizione requisito
RFO01-IT	Inserimento dell'attività specificando per quale organizzazione
RFO02-IT	Divieto di inserimento anticipato di attività future
RFO03-IT	Modifica ed eliminazione solo delle proprie attività
RFO04-IT	Eliminazione automatica degli inserimenti di oltre un anno prima
RFD05-IT	Filtri nella visualizzazione grafica dei dati
RVO01-IT	Applicazione sviluppata in ambiente Microsoft
RVO02-IT	La raccolta dei dati tramite <i>Microsoft Lists_G</i>
RVO03-IT	Visualizzazione grafica dei dati in <i>Power Bi_G</i>
RQD01-IT	Schermata home di benvenuto nell'applicazione
RQF02-IT	Filtri per agevolare la ricerca delle proprie attività inserite

Tabella 3.3: Classificazione requisiti dell'applicazione dati del magazzino

3.3 Applicazione per l'inserimento richieste ordini

I requisiti dell'applicazione sono presentati e classificati mediante la Tabella 3.4

Codice	Descrizione requisito
RFO01-ON	Applicazione sviluppata principalmente per pc
RFO02-ON	Visualizzabile lo stato della richiesta e numero ON ¹
RFO03-ON	<p>Elenco delle informazioni da inserire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oggetto; • progetto (menù a tendina); • costo; • attendibilità del costo; • fornitore e codice (menù a tendina); • data consegna prevista; • codice conto (menù a tendina); • quantità; • note da includere nell'ordine; • allegati.
RFO04-ON	Avvio automatico del ciclo di approvazione
RFO05-ON	Dopo l'approvazione in automatico mail al segretario
RFO06-ON	Il segretario inserisce il numero di riferimento dell'ordine (ON)
RFO07-ON	Solo approvatore e segretario possono modificare le richieste
RFO08-ON	Nell'applicazione siano visualizzabili solo le proprie richieste
RQO01-ON	Inserimento della richiesta in modo agevole
RQO02-ON	Il richiedente viene costantemente aggiornato durante il ciclo
RQD03-ON	Nella mail inviata all'approvatore siano presenti direttamente i tasti per approvare o rifiutare una richiesta

Tabella 3.4: Classificazione requisiti dell'applicazione per l'inserimento richieste ordini

¹Order Number, sigla interna dell'azienda.

Capitolo 4

Progettazione

4.1 Applicazione per i dati del magazzino

Il sistema aziendale ERP_G è basato su database $DB2_G$ che si trovano sui server aziendali in Inghilterra. Sono macchine IBM con il sistema operativo OS400, un sistema nato negli anni ottanta in cui si dialoga sempre con uno strato software e mai direttamente con l'hardware della macchina, ciò lo rende inattaccabile dai virus e hacker. Questo sistema si usa principalmente per la gestione dei database, è molto veloce al suo interno ma un suo svantaggio è la lentezza nell'estrarre i dati dall'esterno. Per connettersi dall'esterno si può usare un connettore di tipo $ODBC_G$ da cui si può creare una vista logica virtuale oppure si esportano i dati che vengono salvati nei server locali; tra questi due server deve essere schedato un aggiornamento frequente.

Infine Power Apps si connette direttamente al cloud di SQL Server, l'applicazione con un'unica schermata visualizza solo le informazioni relative al codice articolo scansionato. Tutti i vari passaggi richiedono l'accesso ai singoli database criptati mediante specifico utente e password per garantire maggiore sicurezza.

Si è deciso di usare un'applicazione sviluppata mediante Power Apps di Microsoft in quanto in azienda è il sistema principale e tutti i dipendenti, operai possiedono il proprio account Microsoft personale con licenza completa.

4.2 Applicazione per il personale IT

I dipendenti degli uffici information technology inseriscono le proprie attività svolte tramite il form presente nell'applicazione in *PowerApps_G*, ogni utente visualizza solo le proprie attività con possibilità di modificarle o eliminarle. Ogni attività registrata viene salvata in una lista di *Microsoft Lists_G*.

Lo scopo principale è di monitorare la produttività dell'ultimo periodo quindi si è stabilito di prevedere l'eliminazione automatica delle attività dopo un anno tramite un flusso Power Automate. Per facilitare l'analisi della produttività e una visione a colpo d'occhio si è progettata una dashboard grafica interattiva che selezionando le singole voci permette di vedere, direttamente nel grafico, le relative distribuzioni per tipologia.

4.3 Applicazione per l'inserimento richieste ordini

I dipendenti della sede aziendale tramite il *form_G* nell'applicazione in *PowerApps_G* inseriscono la richiesta di un ordine specificando tutte le relative informazioni. All'inserimento della richiesta, oltre a salvarsi su una lista Microsoft, tramite *PowerAutomate_G* si avvia il ciclo di approvazione inviando una mail all'approvatore. Se approvato, oltre alla comunicazione al richiedente, automaticamente si genera la mail per il segretario burocratico che completerà la richiesta inserendo il numero d'ordine relativo e viene comunicato via mail al richiedente. Mentre se la richiesta viene rifiutata viene comunicato al richiedente e il ciclo termina.

Capitolo 5

Sviluppo

5.1 Applicazione per i dati del magazzino

Nei server aziendali in Inghilterra, al fine di agevolare la successiva estrazione dei dati e visto che effettuare le operazioni direttamente dentro il sistema $OS400_G$ è molto più rapido, si crea una nuova tabella nel database $DB2_G$ in cui viene effettuato il $join_G$ tra le varie origini dei dati effettuando anche le somme di alcuni campi al fine di avere numeri con informazioni più dirette e semplici, infine si selezionano solo le colonne utili. Il file ottenuto contiene più di cento mila record ed è già il risultato finale desiderato in cui si vorrebbe effettuare la ricerca del codice articolo per le relative informazioni.

Mediante il *connettore* $ODBC_G$ si è creata una connessione $Linked\ Server_G$ e tramite il codice scritto in $Microsoft\ SQL_G$ si importa la tabella sul server di Padova.

Tra i due server è stato schedato un aggiornamento ogni 15 minuti durante l'orario lavorativo, si veda la Figura 5.1 per la schedulazione.

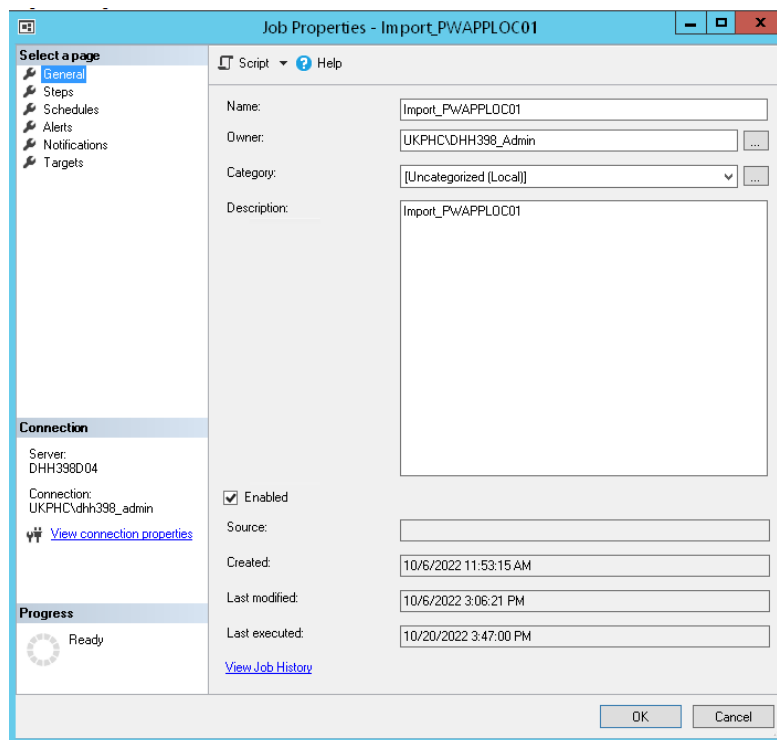


Figura 5.1: Magazzino - Schedulazione aggiornamento database

Per l'aggiornamento dei dati si è scritto il seguente codice:

```
delete from [dbo].[nome]
DECLARE @SQLStr1 varchar(max)
set @SQLStr1 =
INSERT INTO [dbo].[nome] select *
from OpenRowset('MSDASQL', select * FROM 'nome' )AS a
EXECUTE(@SQLStr1);
END
```

Cioè prima si ripulisce il file e poi si importa nuovamente il tutto. L'eliminazione e la nuova importazione totale è più conveniente dell'aggiornamento dei singoli record in quanto si riduce il rischio di errore, si alleggerisce l'operazione non dovendo fare un continuo controllo tra i due file i quali potrebbero anche non essere ugualmente ordinati e ciò comporterebbe un ulteriore rallentamento.

L'applicazione come da richiesta è stata sviluppata in un'unica schermata: oltre alla scannerizzazione e scrittura del barcode, nella parte alta si trovano le informazioni da visualizzare mentre nella seconda parte l'elenco delle locazioni specifiche di quell'articolo.

Nel database più record contengono lo stesso codice articolo e varia solo la locazione e relativa giacenza; quindi, sia per evitare di essere ripetitivi sia per fornire informazioni compatte a vista d'occhio in un'unica schermata, nella prima parte le

informazioni vengono visualizzate una sola volta mediante questa formula nel suo contenitore generale:

```
FirstN(Filter(Search([@PWAPLOC01];TextInput1.Text;"IBLITM");
Len(TextInput1.Text)=Len(TrimEnds(IBLITM))));1)
```

Cerca nel database i record con il campo codice articolo (IBLITM) corrispondente a ciò che è scritto nella cella di input; filtra solo quelli che hanno lunghezza esattamente uguale alla lunghezza del codice inserito nella cella di input (calcolata con la funzione Trim per togliere gli spazi vuoti finali); filtra solo il primo record.

Nella seconda parte per visualizzare l'elenco delle locazioni la formula è uguale ma senza il restringimento al primo record e quindi si filtra un elenco di record. Per la visualizzazione effettiva dei dati sono necessarie singole celle di testo impostate sulla specifica colonna; la Figura 5.2 mostra la schermata dell'applicazione

Stock data	
398H166106	Scan
CUST.TERM.1/2"L=70 DE 12 OT/CU	
On Hand 32	Com. 27 PO 0
Safety Stk 6	Box Q 0
Buyer: Buyer Salvò A.	
Supplier: CLIMA-BEND S.R.L	
.**DO NOT MAKE CHANGES TO THIS	
P CAD	22
S CAC	0
S CAD KB 09	0
S LAZZARIN	10
S 1014 A 3	0

Figura 5.2: Magazzino - Unica schermata applicazione dati del magazzino

