

FONDO SOCIALE EUROPEO IN SINERGIA CON IL FONDO EUROPEO DI SVILUPPO
REGIONALE
POR 2014-2020 – OBIETTIVO "INVESTIMENTI A FAVORE DELLA CRESCITA E
DELL'OCCUPAZIONE"
STRATEGIE REGIONALI PER IL SISTEMA UNIVERSITARIO
"INNOVAZIONE E RICERCA PER UN VENETO PIÙ COMPETITIVO
ASSEGNI DI RICERCA - ANNO 2019"
DGR NR. 1463 DEL 08/10/2019



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO



POR FSE 2014-2020
REGIONE DEL VENETO



Organismo
di Formazione
accreditato
dalla Regione
del Veneto



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

Sviluppo di una architettura portatile per l'implementazione di modelli previsionali della shelf-life del vino Soave (SIMPOSIO) - TRATTAMENTO DEI DATI E SVILUPPO DEL MODELLO PREDITTIVO PER LA SHELF-LIFE DEL VINO E REALIZZAZIONE DELL'ARCHITETTURA IOT

COD. ENTE 1695 UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI VERONA
ASSE OCCUPABILITA' - DGR NR. 1463 DEL 08/10/2019

Codice Progetto	1695-0017-1463-2019
Referente progetto	Davide Slaghenaufi
Assegnista	Alessia Bozzini
Dipartimento	Biotechnologie

Obiettivo della ricerca

- Nel tempo, il vino va incontro a fenomeni di ossidazione, causando un decadimento qualitativo
 - Accentuato se le bottiglie di vino viaggiano in tutto il mondo e in condizioni non controllate (sbalzi termici, esposizione alla luce, etc.)
- Obiettivo: Sviluppare una metodologia predittiva della shelf life del vino e monitorare l'ambiente lavorativo
 - Raccolta di dati enologici e ambientali per lo studio del fenomeno di ossidazione
 - Sviluppo di un'architettura composta da sensori enologici, gateway e cloud che permetta la raccolta dei dati sensoriali e chimici
 - Analisi dati tramite l'utilizzo di tecniche di machine learning

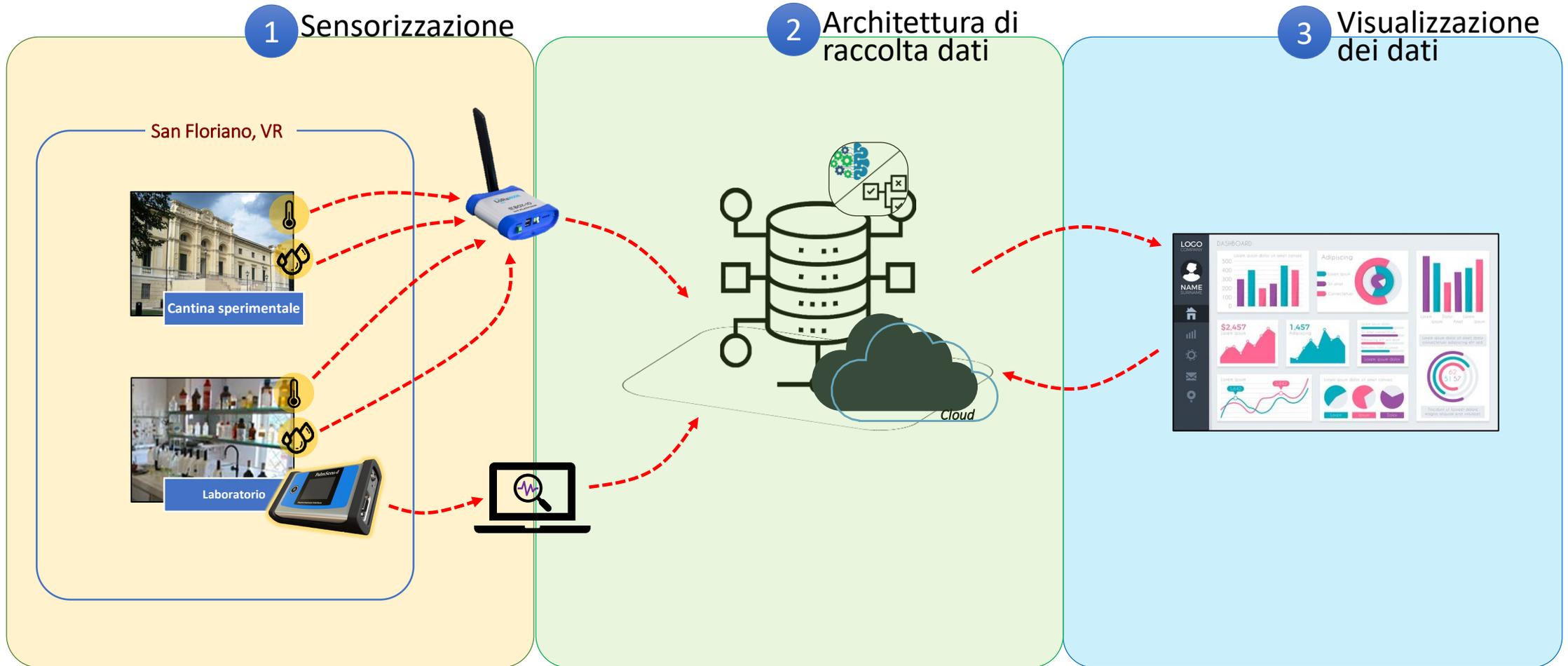
RIS 3 Veneto e Agenda 2030

- La ricerca si colloca in ambito Smart Agrifood nella macro-traiettoria *Agroalimentare sostenibile* di sviluppo RIS3 con l'analisi di Big Data per la creazione di algoritmi complessi e di sistemi di supporto alle decisioni

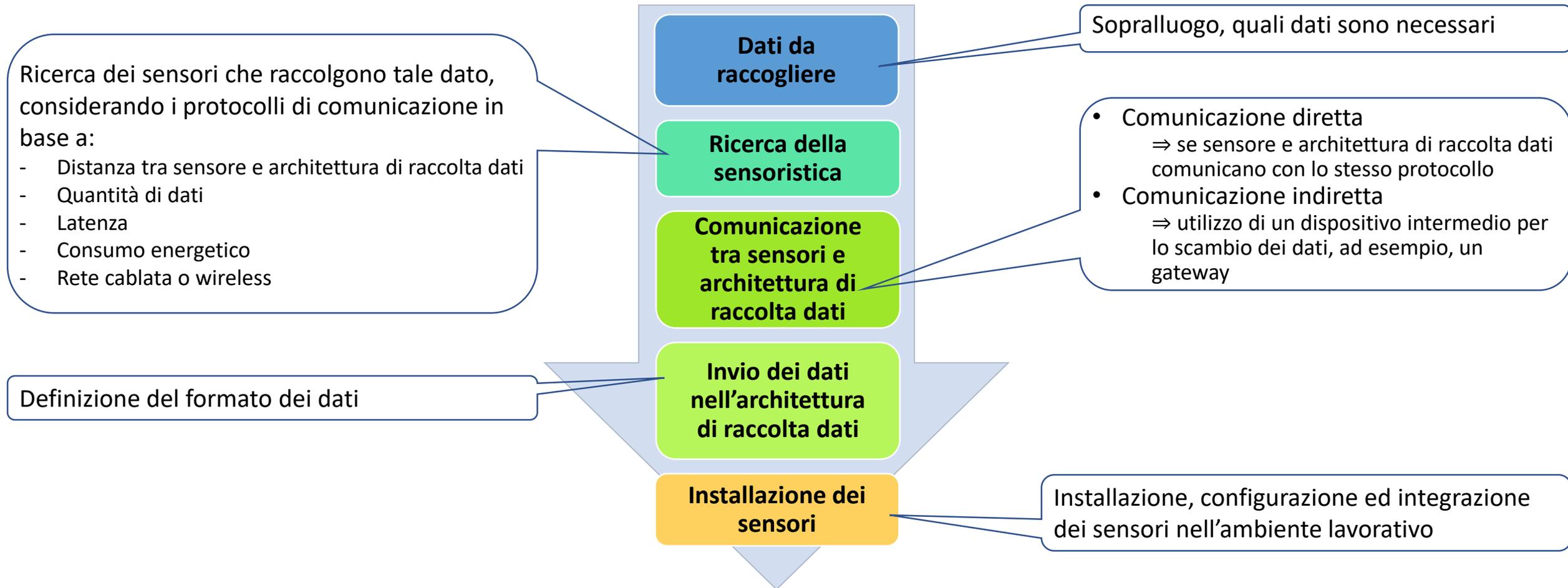


- L' utilizzo dei sistemi di sensoristica in cantina, sviluppo di modelli predittivi della shelf-life del vino e tecnologie per soluzioni IoT cloud based permettono il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda delle Nazioni Unite 2030, in particolare dell'obiettivo 9

Metodologia



1. Sensorizzazione



1. Sensorizzazione



- Per analizzare l'ossidazione del vino, si studia il profilo di ossidazione elettrochimica
 - Sensore scelto: PalmSens



- Per il monitoraggio ambientali, si raccolgono dati quali temperature, luminosità e umidità
 - Sensori scelti
 - Mosbz140
 - LMHT-3



1. Sensorizzazione



- Palmsens comunica tramite
 - USB
 - Bluetooth
- PSTrace è il software (Windows, Android) per la comunicazione con lo strumento
 - Restituisce risultati in un documento tabellare di tipo CSV
- È possibile sviluppare un applicativo in C# tramite l'SDK messo a disposizione, ma solo per gli ambienti
 - Windows
 - Android
 - iOS



- Sensori di temperatura, luminosità e umidità comunicano tramite il protocollo ZibBee 



1. Sensorizzazione



- L'architettura di raccolta dati comunica tramite i protocolli
 - OPC-UA
 - MQTT
 - HTTP

- Non è possibile comunicare con il PalmSens tramite il gateway BOXIO in quanto lo sviluppo in ambiente Linux del PSTrace non è possibile
- È stato sviluppato un applicativo Windows per inviare i dati in formato CSV provenienti dall'applicazione PSTrace all'architettura di raccolta dati
 - Comunicazione con l'architettura tramite HTTP
 - Formato dei dati convertito in JSON
 - Il dato inviato è composto da:
 - Misurazione
 - Metadati della misurazione (data, utente che ha effettuato la misurazione, ecc.)
 - Metadati del campione di vino di riferimento (nome, provenienza, tipologia, ecc.)

- Sensore ambientale comunica i dati all'architettura di raccolta dati tramite il gateway BOXIO
- BOXIO riceve i dati tramite ZigBee e li fornisce all'architettura di raccolta dati tramite il protocollo OPC-UA



1. Sensorizzazione

Dati da raccogliere

Ricerca della sensoristica

Comunicazione tra sensore e architettura di raccolta dati

Invio dei dati nell'architettura di raccolta dati

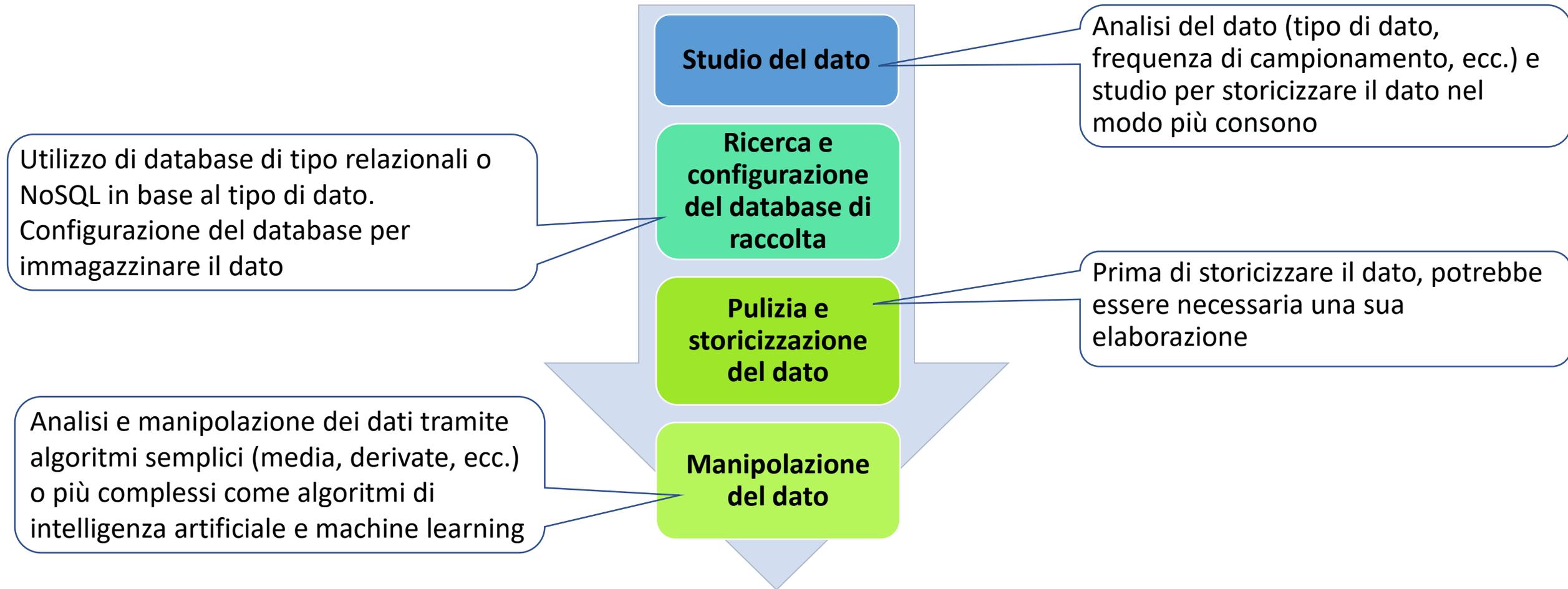
Installazione dei sensori

- Il sensore enologico PalmSens si interfaccia tramite Bluetooth ad un PC-tablet sul quale sono installati
 - il software PSTrace 
 - l'applicativo per l'invio dei dati all'architettura di raccolta dati

- I sensori ambientali comunicano il dato al gateway BOXIO tramite il protocollo ZigBee



2. Architettura di raccolta dati

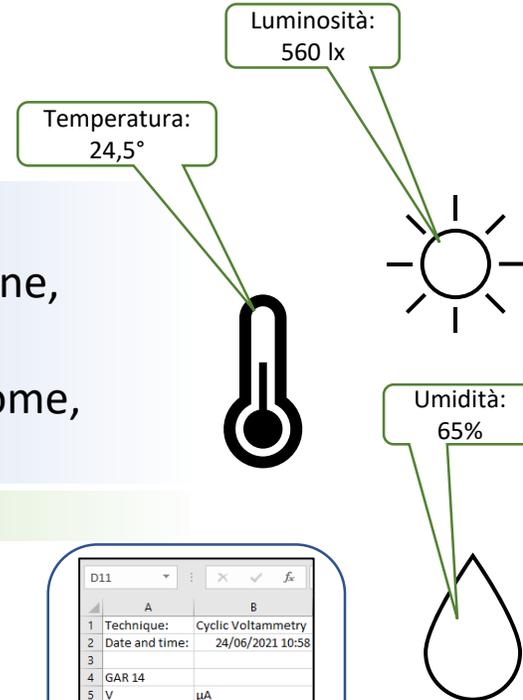


2. Architettura di raccolta dati

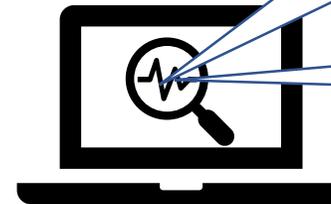
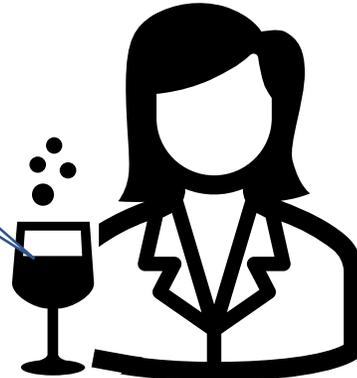


- I dati da memorizzare sono

- Misurazione eseguita dallo strumento enologico
- Metadati sulla misurazione (data della misurazione, utente che ha effettuato la misurazione, ecc.)
- Metadati del campione di vino di riferimento (nome, provenienza, tipologia, ecc.)
- Dati ambientali



Nome: Soave
Colore: Bianco
Tipologia: Fermo
...



An icon of an Excel spreadsheet showing a table of data.

	A	B
1	Technique:	Cyclic Voltammetry
2	Date and time:	24/06/2021 10:58
3		
4	GAR 14	
5	V	µA
6	0,00000E+000	-2,56E+01
7	5,07E+02	2,84E+01
8	1,01E+03	6,68E+01
9	1,52E+03	8,15E+01
10	2,03E+03	1,10E+02
11	2,53E+03	1,18E+02
12	3,04E+03	1,46E+02
13	3,55E+03	1,54E+02

Data: 24/06/2021
Utente: 329y3
...

2. Architettura di raccolta dati



• I dati da memorizzare sono

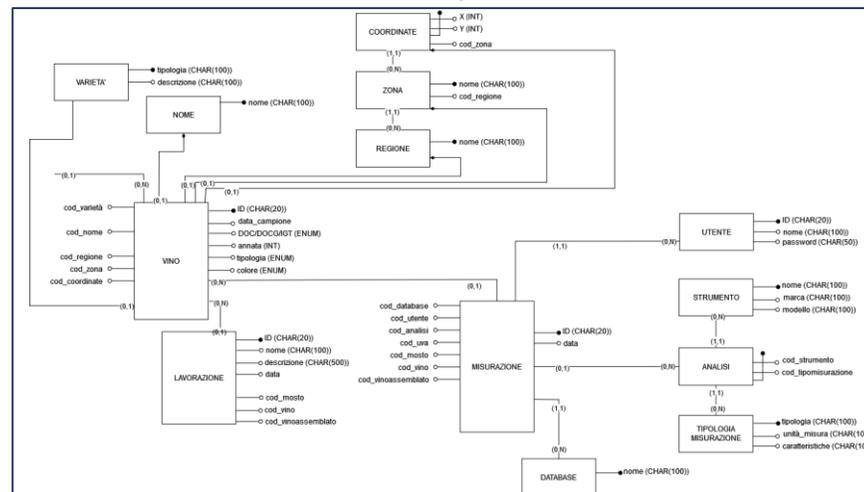
- Misurazione eseguita dallo strumento enologico
- Metadati sulla misurazione (data della misurazione, utente che ha effettuato la misurazione, ecc.)
- Metadati del campione di vino di riferimento (nome, provenienza, tipologia, ecc.)
- Dati ambientali

Database NoSQL
MongoDB

Database
relazionale
MySQL

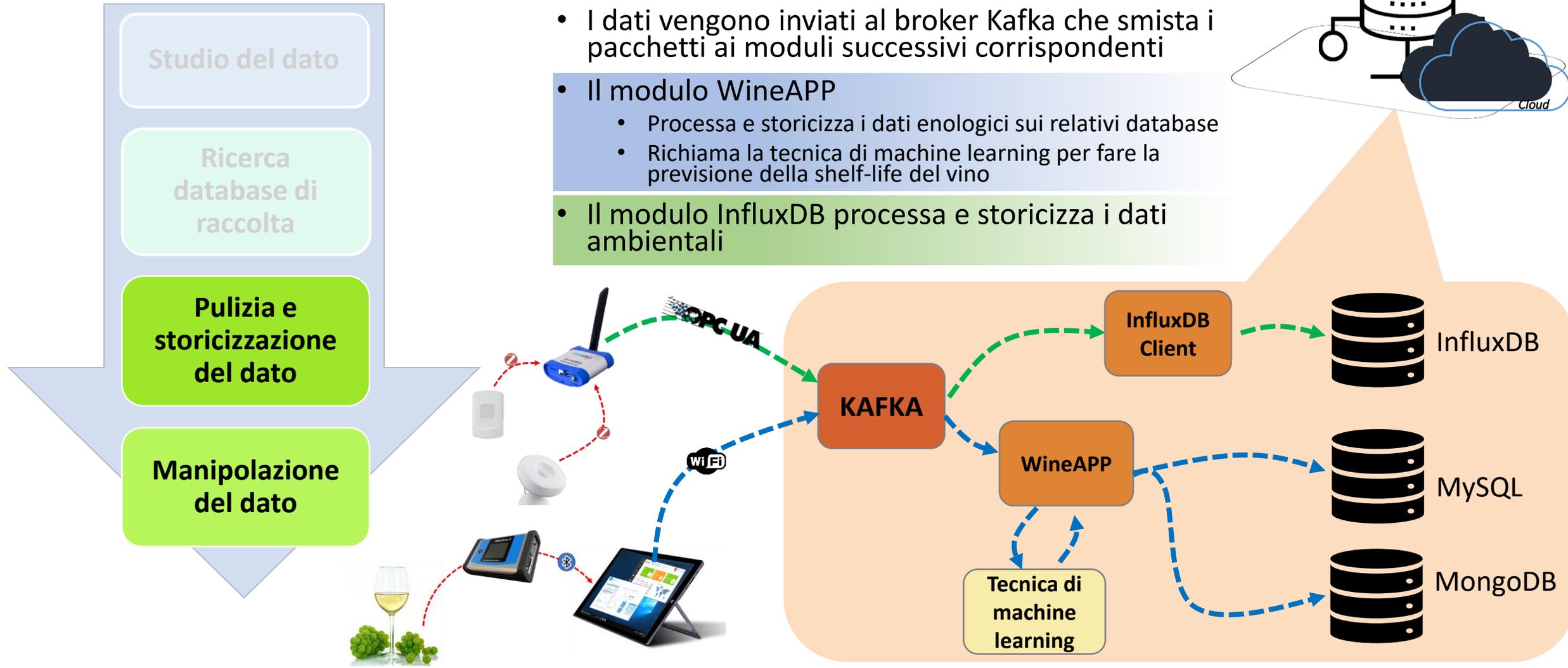
Database NoSQL
InfluxDB

Definizione schema ER per la struttura delle tabelle

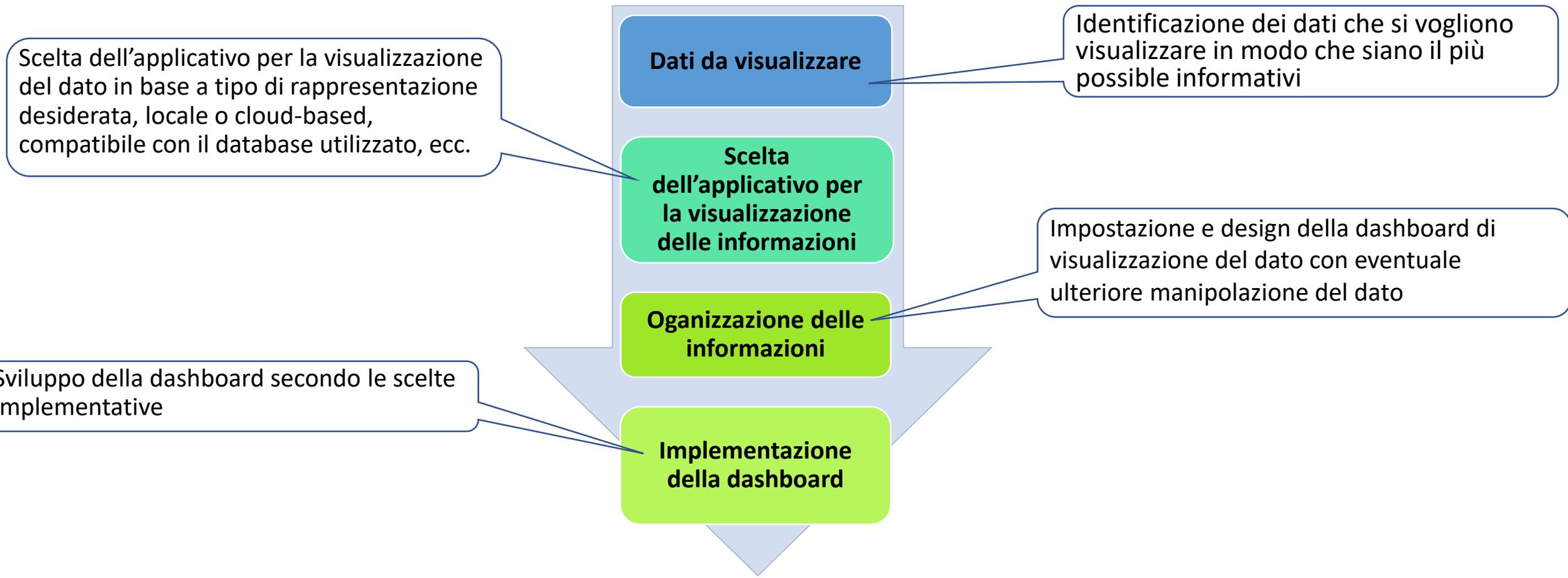


Salvataggio dati
in formato JSON

2. Architettura di raccolta dati



3. Visualizzazione dei dati

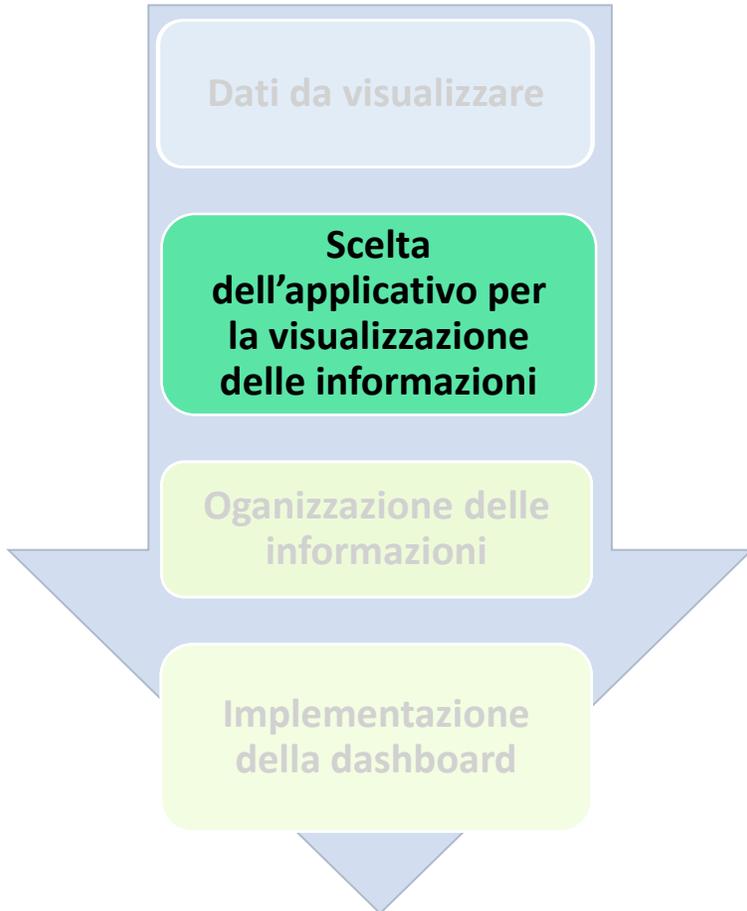


3. Visualizzazione dei dati



- I dati da visualizzare sono
 - Dati enologici (misurazione, metadati, statistiche, ecc.)
 - Quante misurazioni sono state eseguite, quanti campioni di un tipo di vino sono registrati, ecc.
 - Risultato della predizione per la shelf-life del vino
 - Resistenza del vino: ALTA, MEDIA, BASSA
 - Dati ambientali per il monitoraggio del luogo di lavoro
 - Informazioni in tempo reale della temperatura, umidità, luminosità

3. Visualizzazione dei dati



- Strumenti per lo sviluppo di dashboard
 - UNIQO di ASEM  UNIQO
 - Software per lo sviluppo di interfacce HMI
 - InfluxDB 2  *influxdb*
 - Permette la visualizzazione delle serie temporali salvate nel database InfluxDB
 - Grafana  **Grafana Labs**
 - Permette di visualizzare i dati salvati in diversi database e permette di allertare l'utente al superamento di valori soglia
 - Applicazione C# (Microsoft *Windows Form*)  
 - Interfaccia utente sviluppata in C#

3. Visualizzazione dei dati



- I dati da visualizzare sono
 - Dati enologici (misurazione, metadati, statistiche, ecc.)
 - Risultato della predizione per la shelf-life del vino
 - Dati ambientali per il monitoraggio del luogo di lavoro



Date	Name	Brand	Vintage	Variety	Color	Type	Region	Area	(x, y)
21/09/2021 00:00:00	vino valpolicella	DOC	1992	Garganega, Verdicchio	RED	STILL	Veneto	Valpolicella	
11/10/2021 00:00:00	Soave	DOC	2020	Pinot bianco	WHITE	STILL	Veneto	Illasi	45.468304 ; 45.4
21/09/2021 00:00:00	vino valpolicella	DOC	1992	Cortese	RED	STILL	Veneto	Valpolicella	45.355095 ; 45.3

3. Visualizzazione dei dati



- I dati da visualizzare sono
 - Dati enologici (misurazione, metadati, statistiche, ecc.)
 - Risultato della predizione per la shelf-life del vino
 - Dati ambientali per il monitoraggio del luogo di lavoro

