

# ACETIFICIO

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "A. RIGHI"  
DI REGGIO CALABRIA

SETTORE TECNOLOGICO – INDIRIZZI  
"COSTRUZIONI, AMBIENTE E TERRITORIO"  
"TRASPORTI E LOGISTICA"  
"CHIMICA, MATERIALI E  
BIOTECNOLOGIE/BIOTECNOLOGIE SANITARIE"





# ACETIFICIO

**PROGETTO**

**'LEGALITÀ E CULTURA'**

***RIQUALIFICAZIONE DI UN BENE***

***CONFISCATO ALLA MAFIA***



# **‘LEGALITA’ E CULTURA’**

**‘Legalità e Cultura’, Progetto di Educazione alla Legalità e alla Cittadinanza Attiva attraverso la conoscenza del territorio con le sue dinamiche sociali, culturali ed economiche, è promosso dal MIUR in collaborazione con la Fondazione “Antonino Scopelliti” e mette in rete sei scuole localizzate in diverse complessità regionali.**



# **‘LEGALITA’ E CULTURA’**

**L’I.I.S. Augusto Righi di Reggio Calabria, grazie alle competenze specifiche dei suoi tre indirizzi: costruzioni, ambiente e territorio, trasporti e logistica e biotecnologie sanitarie; presenta un modello produttivo sostenibile per la riqualificazione e riconversione di un complesso di immobili confiscati alla mafia segnalati dall’Amministrazione Comunale.**



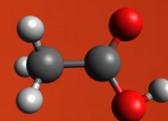
# **‘LEGALITA’ E CULTURA’**

**Il progetto riguarda un Acetificio da succo di agrumi, in aderenza alla vocazione agricola del territorio provinciale e allo sviluppo del mercato degli aceti da succo di agrumi, da poco prodotti da aziende pioniere, aceti interessanti per le qualità nutraceutiche e organolettiche che esaltano molti piatti della tradizione mediterranea.**

# 'LEGALITA' E CULTURA'

Il progetto, coerentemente con i tre indirizzi specifici dell'istituto, è stato sviluppato sotto l'aspetto:

➤ BIOTECNOLOGICO



➤ LOGISTICO



➤ ARCHITETTONICO



# COME CI SIAMO PREPARATI...

SITO SEQUESTRATO - RIZZICONI



# COME CI SIAMO PREPARATI...

AZIENDA "FATTORIE DELLA PIANA"



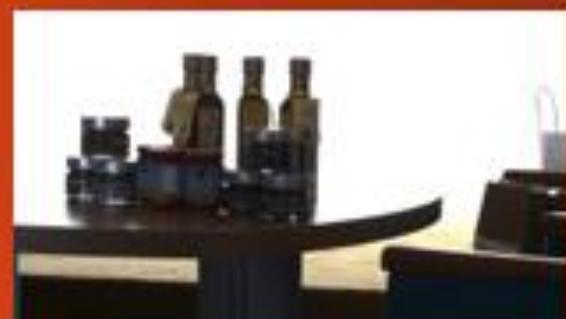
# COME CI SIAMO PREPARATI...

LAVORO, LAVORO, LAVORO...

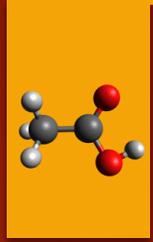


# COME CI SIAMO PREPARATI...

VALLE DEL MARRO - CENTRO D. PUGLISI



# L'ACETO



- L'ACETO È UN LIQUIDO COMMESTIBILE PER USO UMANO, PRODOTTO DA MATERIALE DI ORIGINE AGRICOLA CONTENENTE AMIDO E/O ZUCCHERI.
- ESSO VIENE OTTENUTO GRAZIE ALL'AZIONE DI BATTERI GRAM-NEGATIVI DEL GENERE ACETOBACTER, CHE, IN PRESENZA DI ARIA E ACQUA, OSSIDANO L'ETANOLO CONTENUTO NEL VINO, E IN ALTRE BEVANDE ALCOLICHE FERMENTATE, OPPURE IN ALTRE MATERIE PRIME QUALI MALTI, RISO E FRUTTA, TRASFORMANDOLO IN ACIDO ACETICO.

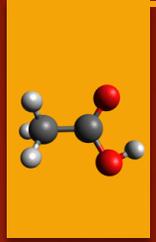




**LA LEGGE CHE  
DISCIPLINA DIRETTAMENTE  
LA PRODUZIONE DEGLI ACETI È LA  
LEGGE N. 82 DEL 20 FEBBRAIO 2006**

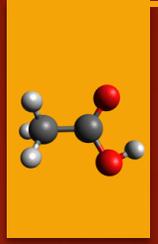


L' art. 16. (Denominazione degli aceti) recita:



**LA DENOMINAZIONE DI «ACETO DI (.....)»,  
SEGUITA DALL'INDICAZIONE DELLA MATERIA PRIMA DA CUI  
DERIVA, È RISERVATA AL PRODOTTO OTTENUTO  
ESCLUSIVAMENTE DALLA FERMENTAZIONE ACETICA DI  
LIQUIDI ALCOLICI O ZUCCHERINI DI ORIGINE AGRICOLA,  
CHE PRESENTA AL MOMENTO DELL'IMMISSIONE AL  
CONSUMO UMANO DIRETTO O INDIRETTO UN'ACIDITÀ  
TOTALE, ESPRESSA IN ACIDO ACETICO, COMPRESA TRA 5 E  
12 GRAMMI PER 100 MILLILITRI, UNA QUANTITÀ DI ALCOL  
ETILICO NON SUPERIORE A 0,5 PER CENTO IN VOLUME, CHE  
HA LE CARATTERISTICHE O CHE CONTIENE QUALSIASI ALTRA  
SOSTANZA O ELEMENTO IN QUANTITÀ NON SUPERIORE AI  
LIMITI RICONOSCIUTI NORMALI E NON PREGIUDIZIEVOLI PER  
LA SALUTE, .....**

# Processo di produzione dell'aceto di agrumi



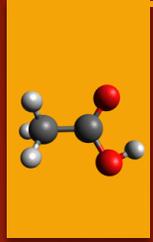
Agrumi

- Pastorizzazione succo
- Arricchimento del mosto
- Aggiunta di lieviti
- Fermentazione
- Filtrazione
- Aggiunta di batteri
- Fermentazione acetica
- Maturazione
- Chiarificazione
- Filtrazione

Aceto



# Processo di produzione dell'aceto di agrumi



## Materia prima

La materia prima è il succo concentrato di arance o di bergamotti, esso viene pastorizzato e poi diluito in acqua minerale.

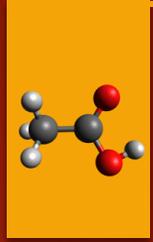
## Arricchimento del mosto

Prima di procedere all'arricchimento del mosto è necessario rilevare i valori di pH e il contenuto zuccherino al fine di apportare i corretti aggiustamenti. Il valore di pH ottimale si trova tra il 3 e 4.

Il contenuto zuccherino dovrebbe essere pari ad almeno 15 gradi Brix. Aggiungendo opportune quantità di fruttosio/glucosio si aumenta il contenuto zuccherino.



# Processo di produzione dell'aceto di agrumi



## Aggiunta dei lieviti

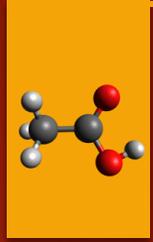
Per innescare la fermentazione è necessario aggiungere dei lieviti selezionati (lieviti starter) al succo, I lieviti selezionati appartengono alla classe *Saccharomycetes* – genere *Hanseniaspora*.

L'inoculo di batteri selezionati apporta i seguenti vantaggi:

- ❑ innesco più rapido della fermentazione;
- ❑ fermentazione pura;
- ❑ completa fermentazione dello zucchero;
- ❑ elevata percentuale di conversione degli zuccheri in alcol;
- ❑ elevata produzione di aromi.



# Processo di produzione dell'aceto di agrumi



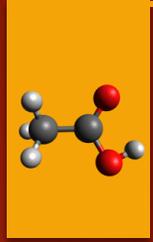
## Fermentazione

Durante la fermentazione gli zuccheri contenuti negli agrumi vengono trasformati in alcol etilico, acqua, anidride carbonica e altri prodotti secondari. La temperatura influenza il processo di fermentazione. La temperatura ottimale di fermentazione si situa sui 18 °C, mentre con temperature superiori a 24 °C si hanno delle perdite troppo elevate di alcol e aromi.

La durata della fermentazione può variare dalle 4 alle 6 settimane a seconda della temperatura dell'ambiente. Per migliorare la fermentazione è possibile aggiungere dei sali nutritivi per i lieviti. Misurando il contenuto zuccherino si accerta la fine della fermentazione.



# Processo di produzione dell'aceto di agrumi



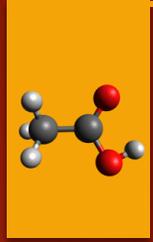
## Aggiunta dei batteri acetici

Dopo la fermentazione alcolica e la successiva filtrazione, per la separazione dei lieviti, il “vino” di arance viene inoculato con una colonia di batteri acetici per avviare l'acetificazione.

La fermentazione acetica è un'ossidazione biologica dell'etanolo dovuta a batteri acetici come gli *Acetobacter* e *Gluconobacter*, microrganismi aerobici che ossidano l'etanolo ad acido acetico sfruttando l'ossigeno.



# Processo di produzione dell'aceto di agrumi

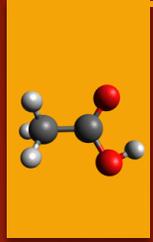


## Acetificazione sommersa

Il processo di acetificazione industriale più diffuso è l'acetificazione sommersa. In questo processo l'aerazione viene assicurata mediante insufflazione forzata di aria ottenendo rese molto alte. L'ossigeno è infatti un fattore limitante del processo di acetificazione. Questo metodo è sviluppato mediante degli acetificatori costituiti da serbatoi in acciaio inossidabile. L'acetificatore è munito di un dispositivo per l'aerazione continua, di un serpentino refrigerante ad acqua e una serie di accessori per controllare automaticamente la temperatura e la gradazione alcolica della massa in fermentazione. L'apparecchiatura è completata da pompe per il carico e scarico dell'acetificatore e per il trasporto dell'aceto nei tini di stoccaggio.

La regolare esecuzione di analisi di laboratorio garantisce una qualità costante durante l'intero processo.

# Processo di produzione dell'aceto di agrumi



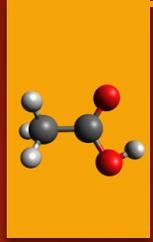
## Maturazione - Chiarificazione

L'elevata velocità di trasformazione dell'alcol in aceto nei processi industriali, impone un prolungato periodo di riposo e di maturazione con duplice scopo di favorire la formazione di sostanze aromatiche e di consentire la sedimentazione del materiale in sospensione.

La maturazione dell'aceto che si protrae per almeno tre mesi, comporta una serie complessa di reazioni di natura chimica ed enzimatica e determina la comparsa di numerosi composti volatili, responsabili dell'aroma. Il prolungato riposo dell'aceto nei recipienti di maturazione favorisce la chiarificazione spontanea dell'aceto ed il liquido può essere separato dal materiale feccioso mediante un semplice travaso. Per favorire ed accelerare il fenomeno della chiarifica si può ricorrere all'impiego dei coadiuvanti, organici e inorganici, i quali inducono la precipitazione delle sostanze allo stato colloidale responsabili degli intorbidamenti indesiderati.



# Processo di produzione dell'aceto di agrumi



## Filtrazione - Centrifugazione

Non sempre la chiarificazione assicura la limpidezza dell'aceto che deve essere sottoposto ai trattamenti di filtrazione e/o centrifugazione, dato che la limpidezza rappresenta un requisito commerciale molto apprezzato.

Una tecnica di filtrazione è la microfiltrazione che è un processo puramente fisico di separazione a membrana.

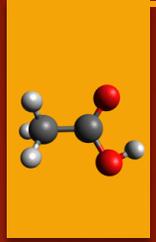
L'aceto diviene dunque trasparente e viene meno la possibilità che si formino sedimenti e madre dell'aceto.

In alternativa alla filtrazione si può ricorrere alla centrifugazione. La chiarificazione dell'aceto è realizzata con separatori continui a dischi interni, in acciaio inossidabile, che operano ad elevato numero di giri.





# I BATTERI ACETICI



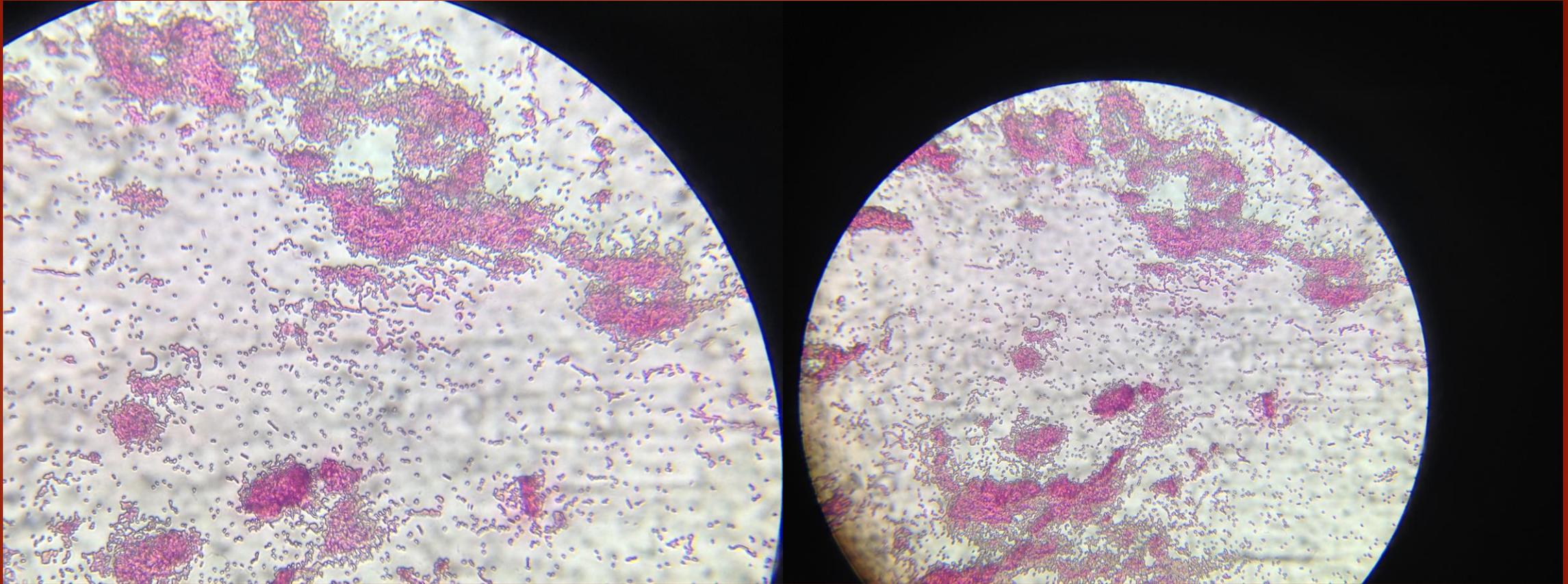
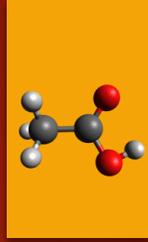
**SONO CHIAMATI ACETICI QUEI BATTERI DOTATI DI INTENSO METABOLISMO OSSIDATIVO, CHE METABOLIZZANO GLI ZUCCHERI E L'ETANOLO PER VIA OSSIDATIVA E PRODUCONO ACIDO ACETICO.**

**GLI ACETOBATTERI SONO BATTERI GRAM NEGATIVI, QUESTI MICRORGANISMI SONO DIFFUSI IN AMBIENTI CONTENENTI ZUCCHERI, ALCOOL E ACIDI. I BATTERI ACETICI SONO MICRORGANISMI MESOFILI CHE CRESCONO CON TEMPERATURA OTTIMALE INTORNO A 30 °C**

**I BATTERI ACETICI APPARTENGONO ALLA FAMIGLIA DELLE ACETOBACTERACEAE CHE COMPRENDE I GENERI:**

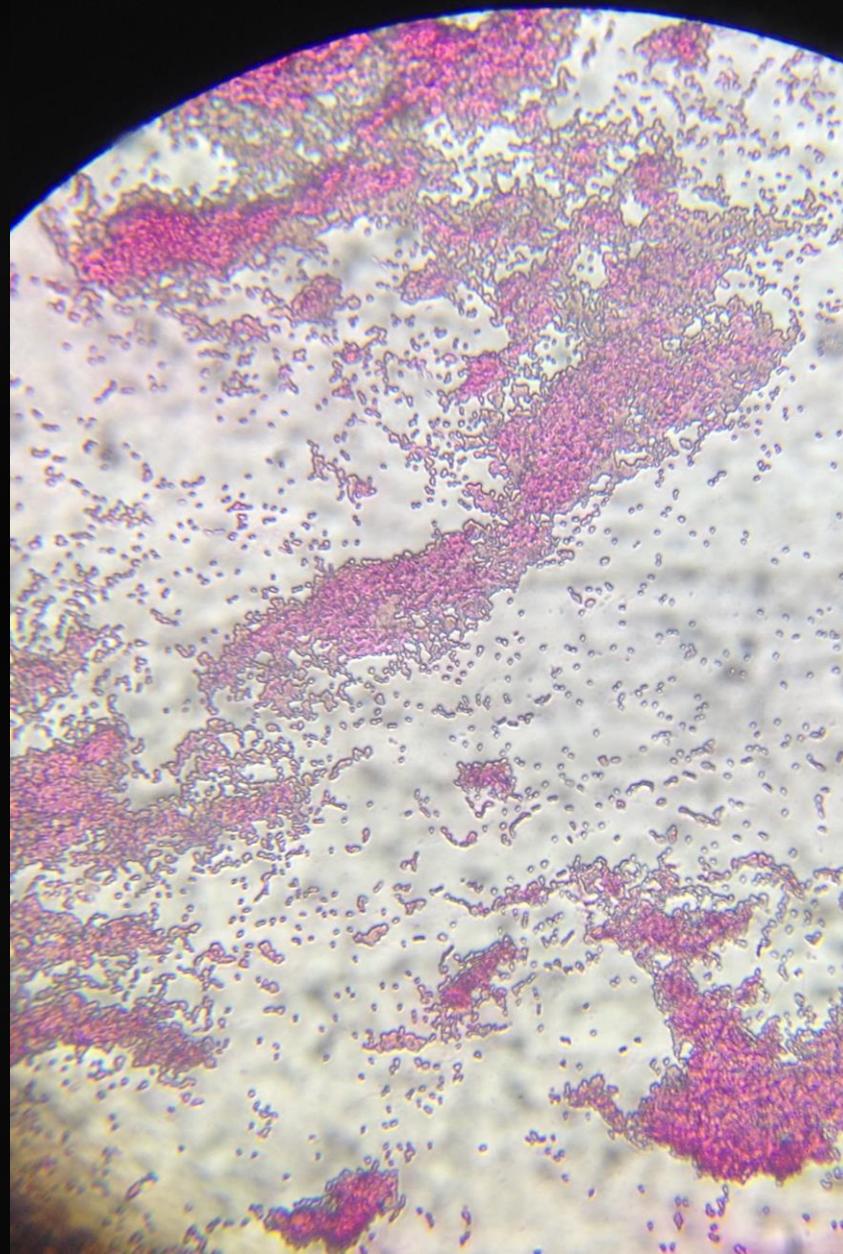
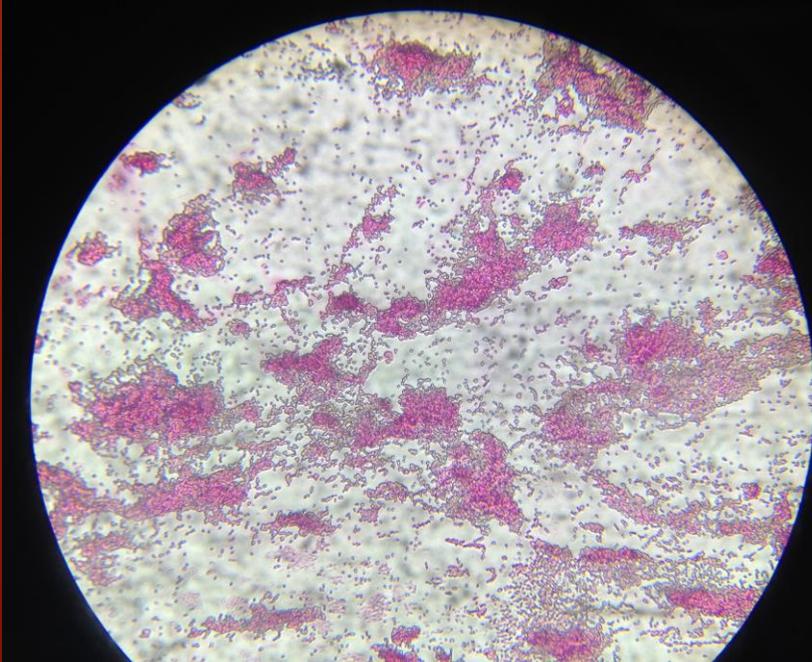
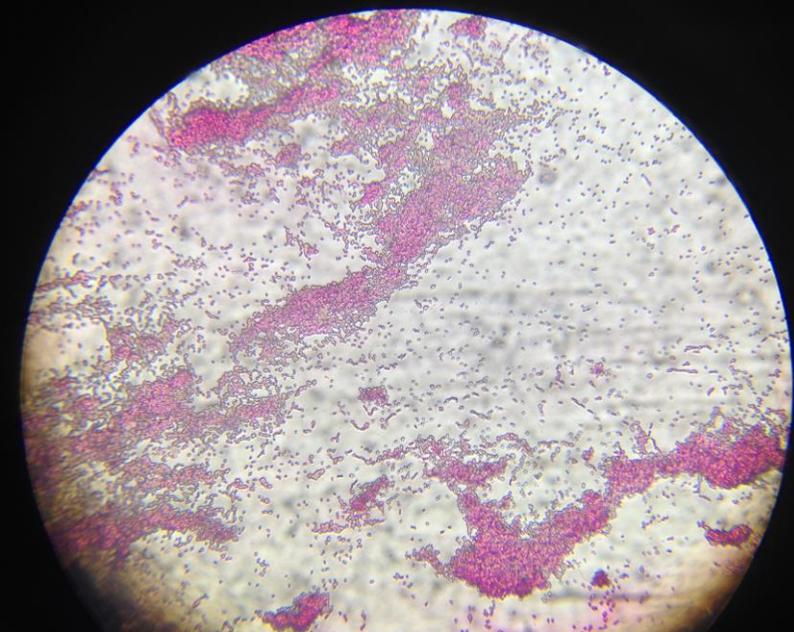
- ACETOBACTER**
- GLUCONOBACTER**
- GLUCONACETOBACTER**

# Acetobacter aceti





# Acetobacter aceti

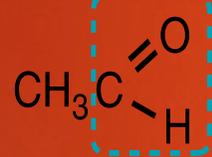
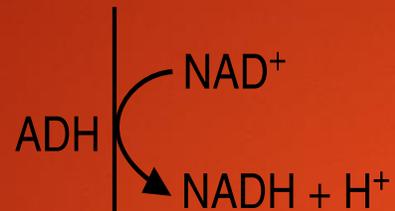




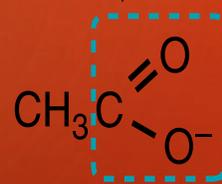
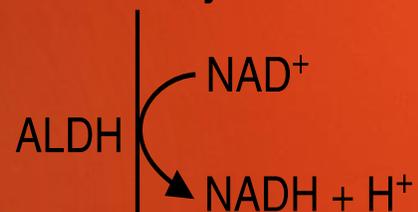
# La Fermentazione acetica



Ethanol



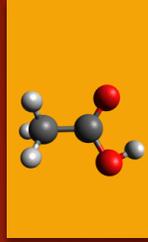
Acetaldehyde



Acetate

La fermentazione acetica viene prodotta dalla famiglia di batteri aerobi noti come *Acetobatteri*. Da un punto di vista chimico si tratta di un'ossidazione biologica dell'alcol etilico ad acido acetico secondo l'equilibrio:





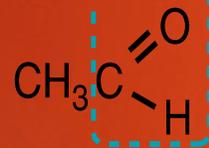
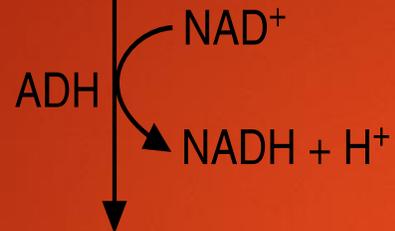
# La Fermentazione acetica

La reazione di ossidazione biologica si compone di due stadi:

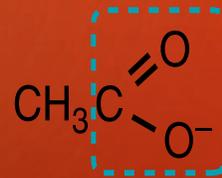
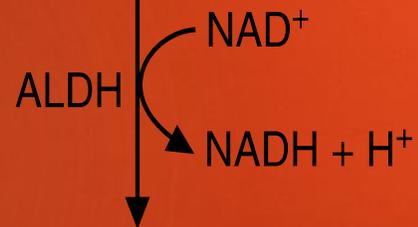
- nel primo l'etanolo viene ossidato ad acetaldeide a opera dell'enzima alcol deidrogenasi (ADH)
- nel secondo stadio l'acetaldeide viene prima ossidata a triolo in presenza di acqua grazie all'enzima aldeide deidrogenasi (ALDH) e poi avviene un ulteriore ossidazione che porta alla formazione di acido acetico.



Ethanol



Acetaldehyde

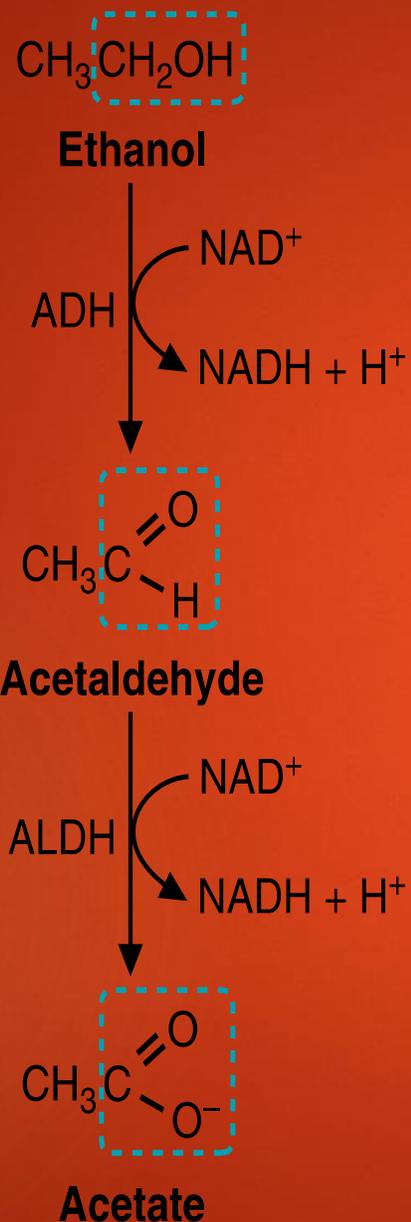


Acetate





# La Fermentazione acetica



Con il nome di deidrogenasi si intende una sottoclasse di enzimi appartenenti alla classe delle ossidoreduttasi catalizzanti reazioni biochimiche di ossidoriduzione.

Il coenzima NAD (Nicotinamide-Adenine-Dinucleotide) ha la funzione di trasportare gli elettroni durante le reazioni di ossidoriduzione operata dalle idrogenasi. Il  $\text{NAD}^+$  ricevendo gli elettroni trasferiti dagli enzimi si trasforma in  $\text{NADH}$ , che successivamente trasferirà gli elettroni ossidandosi nuovamente a  $\text{NAD}^+$ .



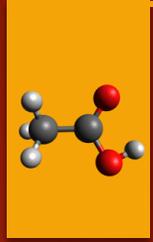
## Attività laboratoriale

- ✓ Preparazione dei terreni di coltura
- ✓ Colorazione ed osservazione dei microrganismi *Acetobacter*
- ✓ Analisi degli zuccheri negli agrumi
- ✓ Preparazione di una soluzione di succo di arancia a 15°Bx e insemminazione con lieviti per la fermentazione alcolica
- ✓ Determinazione dell'acidità totale di un aceto
- ✓ Identificazione e distinzione dei batteri *Acetobacter* dai *Gluconobacter*



# SCHEDE DI LABORATORIO

## Preparazione dei terreni di coltura



### Obiettivo

Preparazione di un terreno di coltura al carbonato di calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) per la crescita dei batteri acetici.

### Principio del metodo

Per rendere possibile la riproduzione dei batteri è indispensabile fornire loro le sostanze necessarie a promuovere lo sviluppo e la crescita, garantendo anche l'ambiente ottimale in termini di umidità, temperatura, condizioni di areazione. Queste esigenze vengono soddisfatte dai terreni di coltura, la cui composizione è studiata per mettere i batteri in semina nelle migliori condizioni di sviluppo. I terreni di coltura sono delle soluzioni solide o liquide contenenti sostanze nutritive su cui è possibile crescere colonie batteriche. Conoscendo il metabolismo dell'organismo da isolare si può allestire il terreno di coltura con tutti i nutrienti di cui il microrganismo ha bisogno; per una corretta preparazione non sono da trascurare altri fattori quali il pH, l'osmolarità e la temperatura. Un terreno viene reso solido aggiungendo agar agar. L'agar è un polisaccaride strutturale, estratto da un'alga rossa, che funge da agente solidificante trasformando il terreno in gelatina, e che non viene digerito dai batteri.

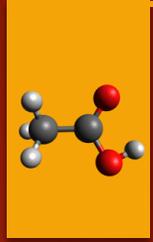
### Sostanze

Per 500 ml: 10 g di agar, 25 ml di estratto di lievito, 10g di  $\text{CaCO}_3$ , 7% di etanolo.

### Procedimento

Si preleva la giusta quantità di agar e di estratto di lievito e si sciolgono in una beuta con acqua distillata. Si porta a riscaldare a  $200\text{ }^\circ\text{C}$  con agitazione fino a quando la soluzione non diventa limpida. Si copre la beuta con il vetrino d'orologio per evitare l'evaporazione e quindi disidratazione del terreno. Dopo aver "sigillato" con del cotone, della garza e dell'alluminio la beuta, la si inserisce in autoclave a  $121\text{ }^\circ\text{C}$  per 15 minuti per sterilizzare il terreno. Una volta trascorsi questi minuti, si lascia raffreddare fino a circa  $70\text{ }^\circ\text{C}$ . e si aggiunge il  $\text{CaCO}_3$ , precedentemente sciolto in acqua, e l'etanolo. Quando tutti i composti saranno disciolti in un'unica miscela, si versano sotto cappa a flusso continuo nelle capsule di Petri, si lascia raffreddare e poi si copre con gli appositi coperchi. Quando il terreno si è solidificato, le piastre si conservano in frigorifero capovolte in pile da massimo 5 piastre.

# SCHEDE DI LABORATORIO



## Colorazione ed osservazione dei microrganismi *Acetobacter*

### Obiettivo

Visione dei batteri dell'aceto di arance al microscopio con colorazione semplice.

### Strumenti utilizzati

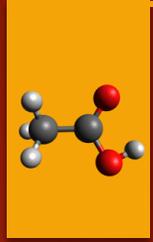
Anse sterili, vetrini, bacchette, vaschetta, piastra riscaldante, pinze, terreni di coltura, spruzzetta, contagocce, microscopio, carta.

### Sostanze

Eosina 1%, batteri dell'aceto di arance, acqua, alcol etilico.

### Procedimento

Si preleva con un'ansa sterile una colonia batterica da una piastra Petri precedentemente seminata con l'aceto di arance e si distribuisce l'inoculo, su un vetrino portaoggetti precedentemente disidratato con alcol, con movimenti circolari e delicati depositando i batteri al centro del vetrino. Si lascia asciugare il vetrino su una piastra riscaldata aiutandosi con una pinza in legno fino a quando non evapora tutta l'acqua. Il calore farà sì che il campione si fissi sul vetrino. Una volta che il vetrino si è asciugato si procede con la colorazione, si userà l'Eosina (colorante citoplasmatico) per una colorazione semplice. Con un contagocce si preleva l'Eosina e si versano 3-4 gocce sul vetrino, se il colorante è troppo intenso con l'aiuto di una spruzzetta fornita di puntale si versa dell'acqua facendo cadere l'eccesso di colorante e acqua. Dopo aver terminato la colorazione, si riasciuga il vetrino e si passa all'osservazione al microscopio studiando e identificando i batteri presenti.



# SCHEDE DI LABORATORIO

## Analisi degli zuccheri negli agrumi

### Principio del metodo

L'unità di misura usata per esprimere la quantità di zuccheri contenuti negli agrumi è il grado Brix (simbolo °Bx). Questa unità di misura è molto importante nell'industria alimentare dove di solito si applica alla quantità di zuccheri presenti in frutta e verdura, nel vino e nelle bibite. Il Brix è una misura delle sostanze allo stato solido dissolte in un liquido, corrisponde a 1 parte di sostanza solida (peso secco) in 99 parti di soluzione. Il Brix viene comunemente misurato attraverso un rifrattometro. Un rifrattometro è uno strumento di misura ottico utilizzato per determinare l'indice di rifrazione di una sostanza o qualche proprietà fisica di una sostanza che sia direttamente correlata al suo indice di rifrazione. L'indice di rifrazione di un materiale è una grandezza adimensionale che quantifica la diminuzione della velocità di propagazione della radiazione elettromagnetica quando attraversa un materiale. La diminuzione della velocità di propagazione viene accompagnata dalla variazione della sua direzione, secondo il fenomeno della rifrazione.

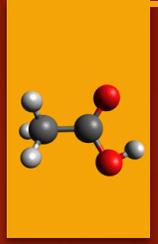
### Procedimento

Per l'analisi si impiega un rifrattometro digitale che utilizza valori di riferimento riconosciuti per la conversione e la compensazione di temperatura e impiega metodologie raccomandate dall'ICUMSA (*Commissione Internazionale per l'Uniformazione dei Metodi di Analisi degli Zuccheri*). La misura della concentrazione del contenuto zuccherino dei campioni avviene tramite un sensore ottico che richiede per la misura 0,1 ml di campione. I campioni vengono analizzati dopo una semplice calibrazione del rifrattometro con acqua deionizzata. Lo strumento misura l'indice di rifrazione del campione, convertendolo in °Bx che vengono direttamente letti sul display a cristalli liquidi.

### Espressione dei risultati

	°Brix	Temperatura	Potenziale alcolico
Arancia	8,9 °Bx	23,4 °C	4,9 %V
Bergamotto	8,7 °Bx	23,5 °C	4,8 %V

# SCHEDE DI LABORATORIO



## Preparazione di una soluzione di succo di arancia a 15 °Bx e inseminazione con lieviti per la fermentazione alcolica

### Principio del metodo

Gli zuccheri contenuti negli agrumi sono principalmente glucosio e fruttosio. Questi zuccheri, se fermentati ad opera dei lieviti vengono trasformati in alcol etilico, acqua, anidride carbonica e altri prodotti secondari; la percentuale di zuccheri consente quindi di conoscere il futuro grado alcolico. L'unità di misura per esprimere la quantità di zuccheri è il grado Brix (°Bx).

### Sostanze

Succo concentrato di arancia 763 g – 59,6 °Bx - Fruttosio 182 g - Acqua minerale 3300 g (Residuo fisso a 180 °C 110,4 mg/l – Durezza totale 2,55 °F – pH 6,28) - Soluzione di lievito starter (classe *Saccharomycetes* – genere *Hanseniaspora*) in succo di bergamotto.

### Procedimento

Il succo concentrato di arancia (59,6 gradi Brix) viene pastorizzato a 95 °C per 5 minuti e raffreddato velocemente. Si diluisce il succo concentrato in acqua minerale ottenendo una soluzione in % m/m del 18,78%. Si aggiunge, nel succo diluito, il fruttosio. La soluzione viene inseminata con la soluzione di lievito starter (ceppo *Hanseniaspora*).

### Espressione dei risultati

Soluzione ottenuta:

- ❑ peso totale 4245 g
- ❑ acidità: pH 3,14
- ❑ quantità di zuccheri: 15 °Bx
- ❑ peso specifico: 1,061 g/mL

# SCHEDE DI LABORATORIO



## Determinazione dell'acidità totale di un aceto

### Obiettivo

Determinare l'acidità totale di un aceto di mele e di un aceto di vino bianco.

### Principio del metodo

Viene definito aceto il liquido acido che è ottenuto grazie all'azione dei batteri Gram negativi, del genere *Acetobacter*, che in presenza di aria e acqua ossidano l'etanolo contenuto nel vino, nella birra, nel sidro, negli agrumi ecc. L'aceto si produce tramite l'aggiunta iniziale della madre dell'aceto, un ammasso gelatinoso di colore violaceo dove si annida l'*Acetobacter aceti*.

Secondo la legge 82 del febbraio 2006 l'aceto deve possedere una acidità totale, espressa in acido acetico ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), compresa tra 5 e 12 grammi per 100 ml. L'acido acetico è uno dei più semplici acidi carbossilici esso è un acido debole per via della sua limitata capacità a dissociarsi in soluzioni acquose. L'acidità totale di un aceto si determina titolando l'aceto con una soluzione di idrossido di sodio ( $\text{NaOH}$ ) 0,1 M fino a colorazione debolmente rosa dell'indicatore fenolftaleina.

### Sostanze

Acqua distillata,  $\text{NaOH}$  0,1 M, aceto di mele e aceto di vino bianco, fenolftaleina.

# SCHEDE DI LABORATORIO



## Determinazione dell'acidità totale di un aceto

### Procedimento

Si prepara una soluzione di aceto diluita dieci volte. Dopo aver avvinato e caricato la buretta con l'aceto, si procede nel prelevare 50 ml di aceto e li si versa in un matraccio tarato da 500 ml, dove verrà diluito con l'acqua distillata.

Si avvina e quindi si carica una buretta con l'aceto diluito e si prelevano trasferendoli in una beuta 10 ml di aceto diluito. Nella stessa beuta si aggiungono 2-3 gocce di fenolftaleina.

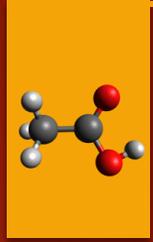
Si inizia a fare la titolazione, prendendo la beuta e inserendola sotto il beccuccio di una buretta riempita con NaOH 0,1 M (titolante), si apre il rubinetto di quest'ultima in modo da fare uscire il titolante goccia a goccia. Mentre le gocce cadono, si agita la beuta facendo dei movimenti rotatori, fino a quando la soluzione non cambia colore e diventa rosa. A questo punto si legge sulla scala graduata della buretta il valore del volume di soluzione di NaOH.

### Espressione dei risultati

	volume medio titolante [ml]	moli	grammi per ml	acidità grammi di CH <sub>3</sub> COOH per 100 ml
Aceto di mele	9,17	$9,17 \cdot 10^{-4}$	$5.5 \cdot 10^{-2}$ g	5,5 g
Aceto di vino bianco	10,35	$1,03 \cdot 10^{-3}$	$6.2 \cdot 10^{-2}$ g	6,2 g

# SCHEDE DI LABORATORIO

## Identificazione e distinzione dei batteri *Acetobacter* dai *Gluconobacter*



### Principio del metodo

L'*Acetobacter* e *Gluconobacter* sono dei batteri aerobi quindi con un metabolismo esclusivamente respiratorio. *Acetobacter* e *Gluconobacter* sono i generi associati all'uva e al vino e sono le specie più frequenti in ambito enologico. Entrambi i generi hanno la capacità di ossidare l'etanolo in acido acetico, ma in *Acetobacter*, a differenza di quanto avviene in *Gluconobacter*, l'ossidazione degli acidi organici acetico e lattico prosegue fino all'ottenimento di anidride carbonica e acqua. Nei mosti e nelle uve viene isolato principalmente *Gluconobacter* perché predilige substrati con zuccheri ed è sensibile all'etanolo, mentre nei vini o nei mosti in fermentazione viene prevalentemente isolato *Acetobacter*. Nei vini questi microrganismi sono considerati contaminanti perché l'elevata concentrazione di acido acetico che producono comporta gravi alterazioni rendendo sgradevole il vino, difetto noto come acidità volatile.

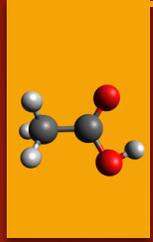
### Sostanze

Si devono preparare piastre contenenti il seguente terreno di coltura agarizzato:

- ❑ Estratto di lievito 25 g/l
- ❑ CaCO<sub>3</sub> 10 g/l
- ❑ Etanolo 7 %
- ❑ Agar 10 g/l .

# SCHEDE DI LABORATORIO

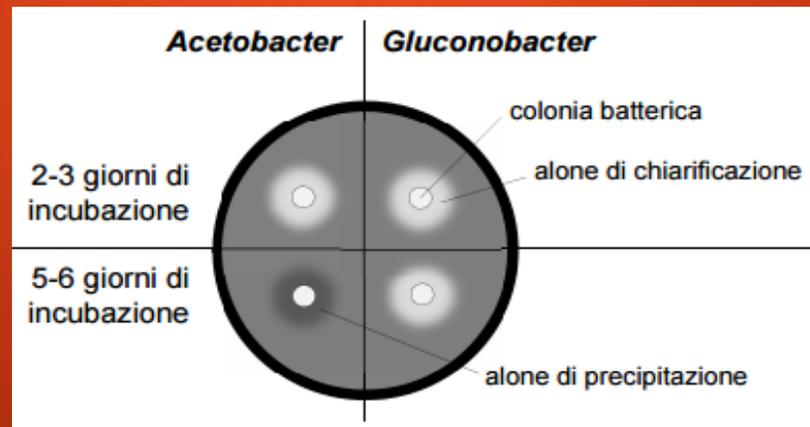
## Identificazione e distinzione dei batteri *Acetobacter* dai *Gluconobacter*



### Procedimento

Dopo semina e incubazione a 28/30 °C per 2-3 giorni, parte dell'etanolo sarà convertito dai batteri acetici in acido acetico, che abbasserà il pH solubilizzando il carbonato di calcio: le colonie appariranno quindi con un alone di chiarificazione intorno a loro. Prolungando l'incubazione la concentrazione di etanolo diminuirà fino a permettere agli *Acetobacter* di ossidare completamente l'acido acetico prodotto. Dopo altri 2-3 giorni di incubazione, quindi, il pH sarà risalito, con conseguente riprecipitazione del carbonato di calcio. Dopo un totale di 5-6 giorni di incubazione, quindi, le colonie di *Gluconobacter* avranno un alone di chiarificazione, mentre quelle di *Acetobacter* no, poiché il carbonato di calcio riprecipitando avrà reso di nuovo opaco il terreno (si vedrà un alone opaco di precipitazione).

### Risultati



# AREA DI INTERVENTO

(fonte Uff. Beni Confiscati Comune di Reggio Calabria)



L'area si trova nella zona nord della Città di Reggio Calabria in Contrada Tiruni, occupa una superficie complessiva di circa 17.500 mq di cui circa 2.000 mq sono coperti

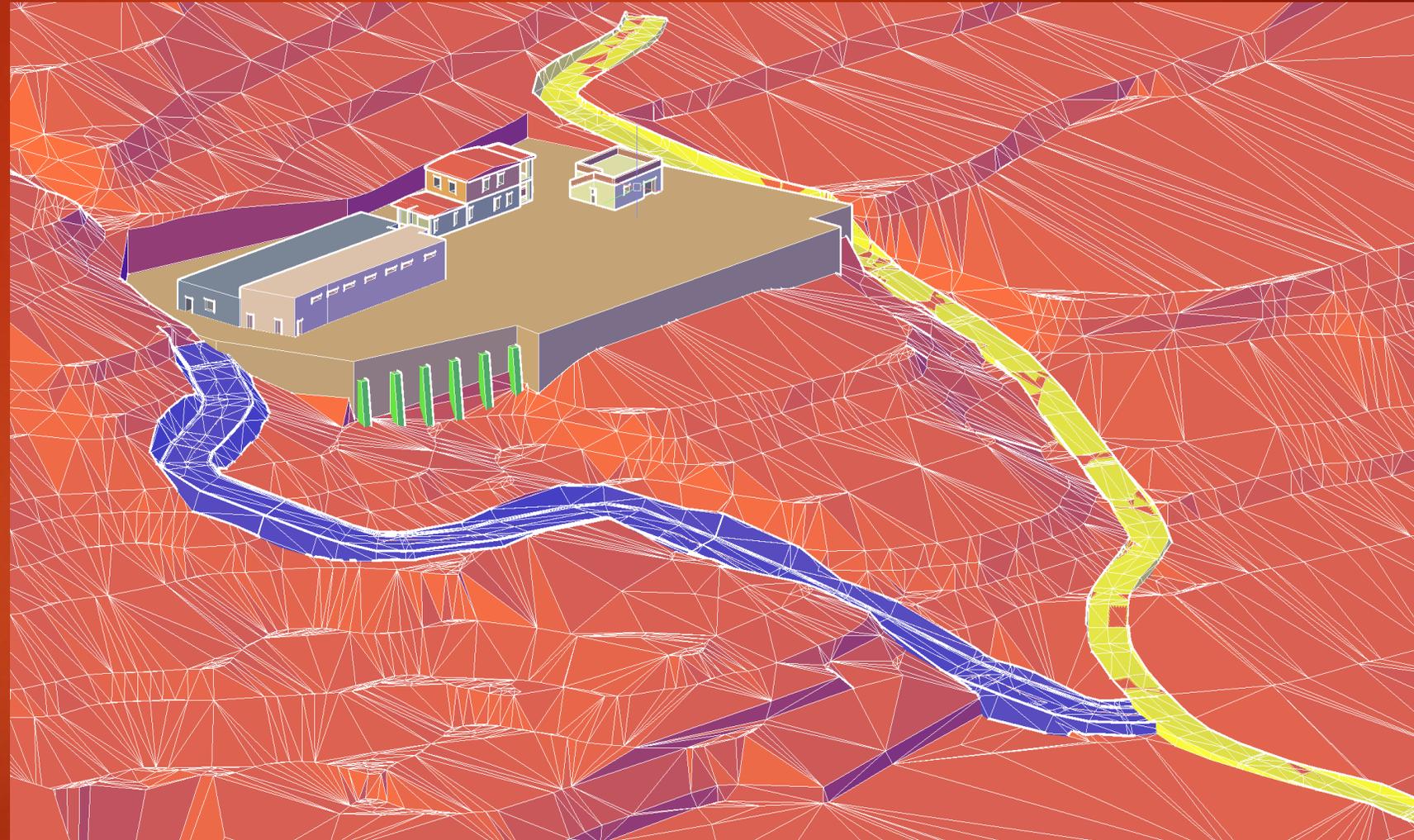


# AREA DI INTERVENTO





# INTERVENTO ARCHITETTONICO





# ITER PROGETTUALE

**Definiti gli ambiti di intervento e rilevati gli edifici di interesse, sono state individuate le diverse attività e gli spazi disponibili, definendo quattro diversi ambiti di progettazione:**

- 1) Aree da destinare allo studio ed alla ricerca - laboratorio
- 2) Aree da destinare alla produzione
- 3) Aree da destinare allo stoccaggio ed alla movimentazione
- 4) Aree da destinare alla vendita ed alla promozione - uffici





# MODALITÀ OPERATIVE

**Gli aspetti della elaborazione e della progettazione sono stati trattati da diversi gruppi di lavoro – coordinati dagli stessi allievi - che hanno affrontato i diversi ambiti trasversalmente agli edifici ed alle funzioni future:**

- 1) Pavimentazioni e Rivestimenti
- 2) Risanamento Murature
- 3) Progetto tetto ventilato in legno
- 4) Ristrutturazione e riqualificazione specialistica degli spazi
- 5) Modellazione 3D
- 6) Racconto dell'esperienza e promozione

**Il lavoro è stato raccolto in schede tematiche per materiali ed ambito di applicazione**



# NORMATIVE DI RIFERIMENTO



L'intervento di risanamento e verifica statica è normato dal D.M. NTC/2008.

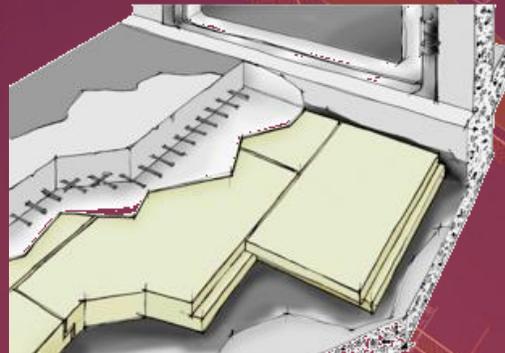
**Gli altri aspetti riguardano i requisiti strutturali ed adempimenti previsti per le diverse tipologie e destinazioni:**

- ❖ produzione industriale nel settore alimentare (HACCP, ISO, BRC)
- ❖ laboratori di analisi alimentare (Regolamento CE 852/2004)
- ❖ gestione traffico pesante (in particolare L. 81/2008)
- ❖ Uffici e relazioni con il pubblico - vendita prodotti confezionati (in particolare L. 81/2008)
- ❖ normativa amianto (D. Lgs del 13 gennaio 2003 n. 36, Decreto 29 luglio 2004, n. 248, D. M. del 3 Agosto 2005, D. Lgs 25 luglio 2006, n. 257)

# RILIEVO E MATERIALI - RIVESTIMENTI

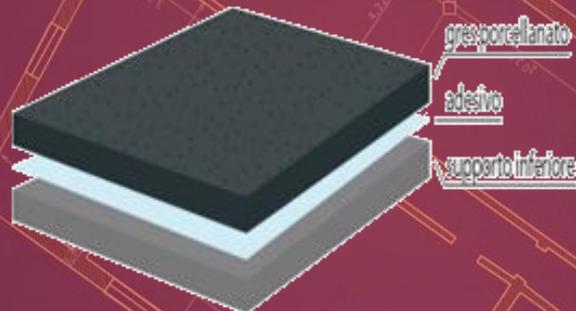


CEMENTO INDUSTRIALE



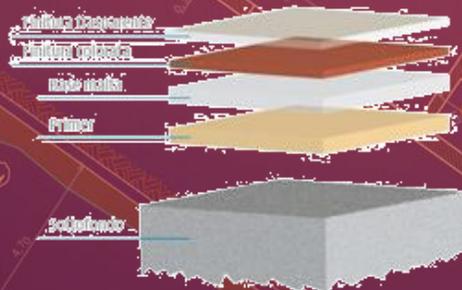
Movimentazione:  
- area interna  
- area esterna

GRES PORCELLANATO



produzione  
laboratorio  
spogliatoi  
servizi igienici

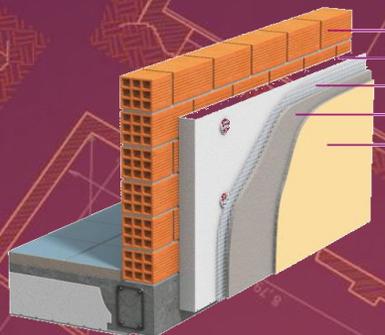
PVC



uffici  
zona esposizione e  
degustazione

# RILIEVO E MATERIALI - MURATURE

COIBENTAZIONE A CAPPOTTO



pareti esterne  
(interno/esterno)

SCANNAFOSSO



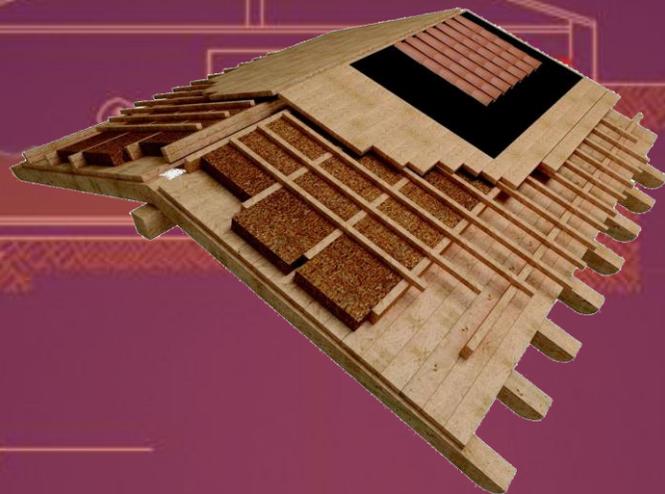
pareti esterne libere



# RILIEVO E MATERIALI - COPERTURE

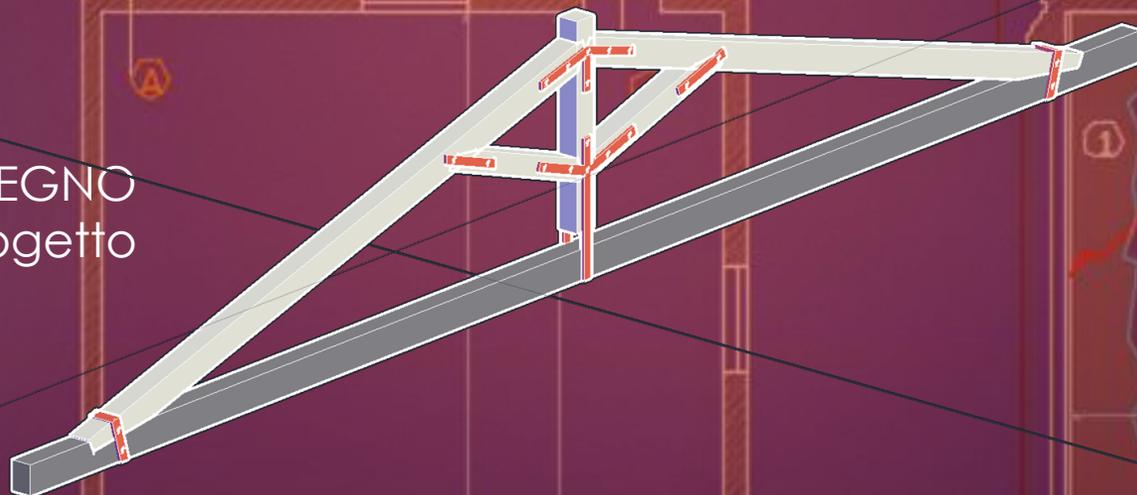


TETTO IN LEGNO VENTILATO  
modello in scala



copertura capannoni  
- sostituzione

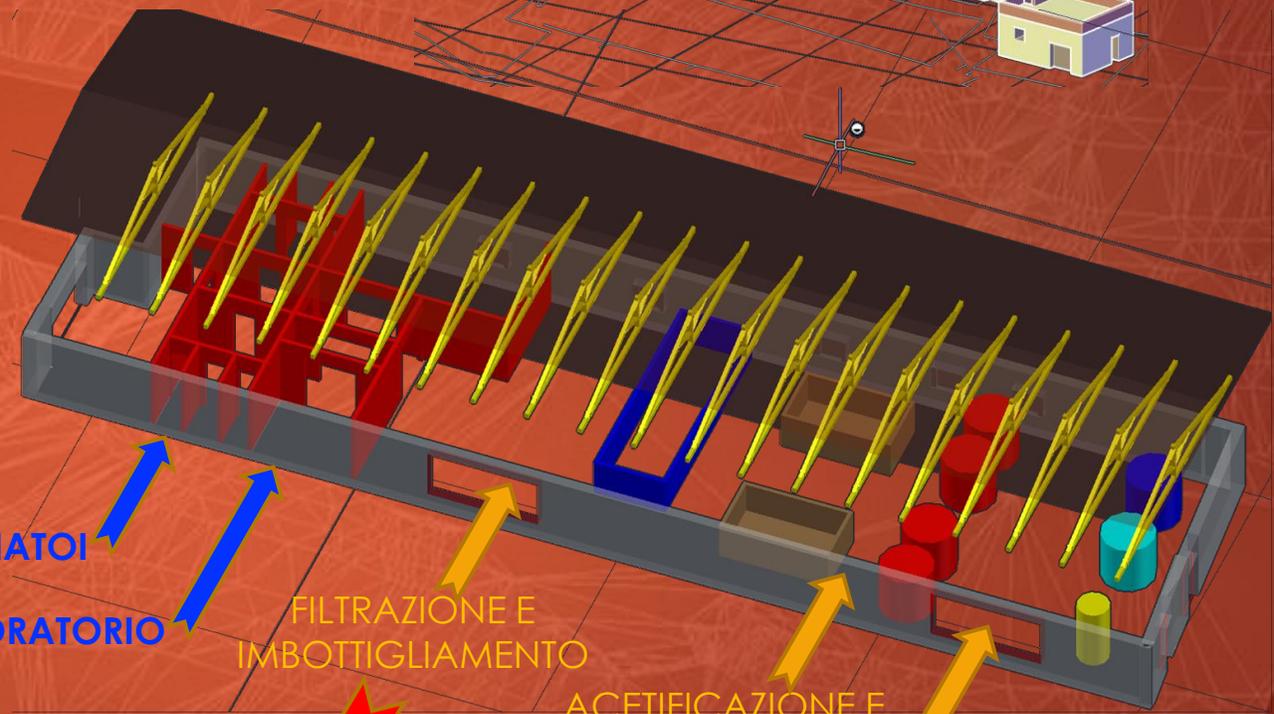
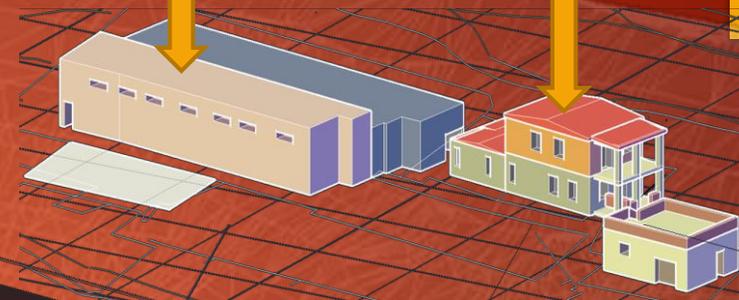
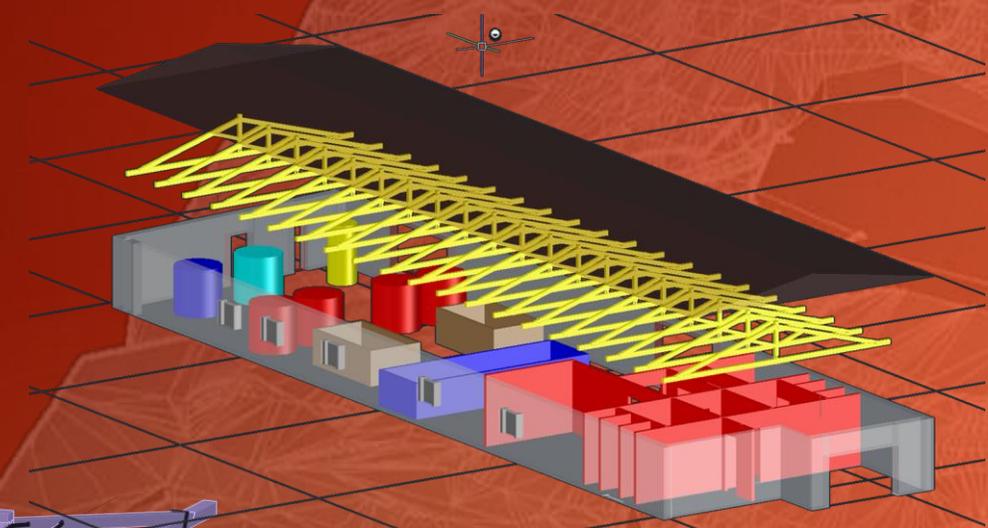
CAPRIATA IN LEGNO  
progetto



# PROGETTAZIONE - RESTITUZIONI 3D

PRODUZIONE  
E RICERCA

Foresteria  
(da completare)



SPOGLIATOI

LABORATORIO

FILTRAZIONE E  
IMBOTTIGLIAMENTO

ACETIFICAZIONE E  
MATURAZIONE

STOCCAGGIO

# PROGETTAZIONE - RESTITUZIONI 3D

APPROVVIGIONAMENTO  
E STOCCAGGIO



DEGUSTAZIONE

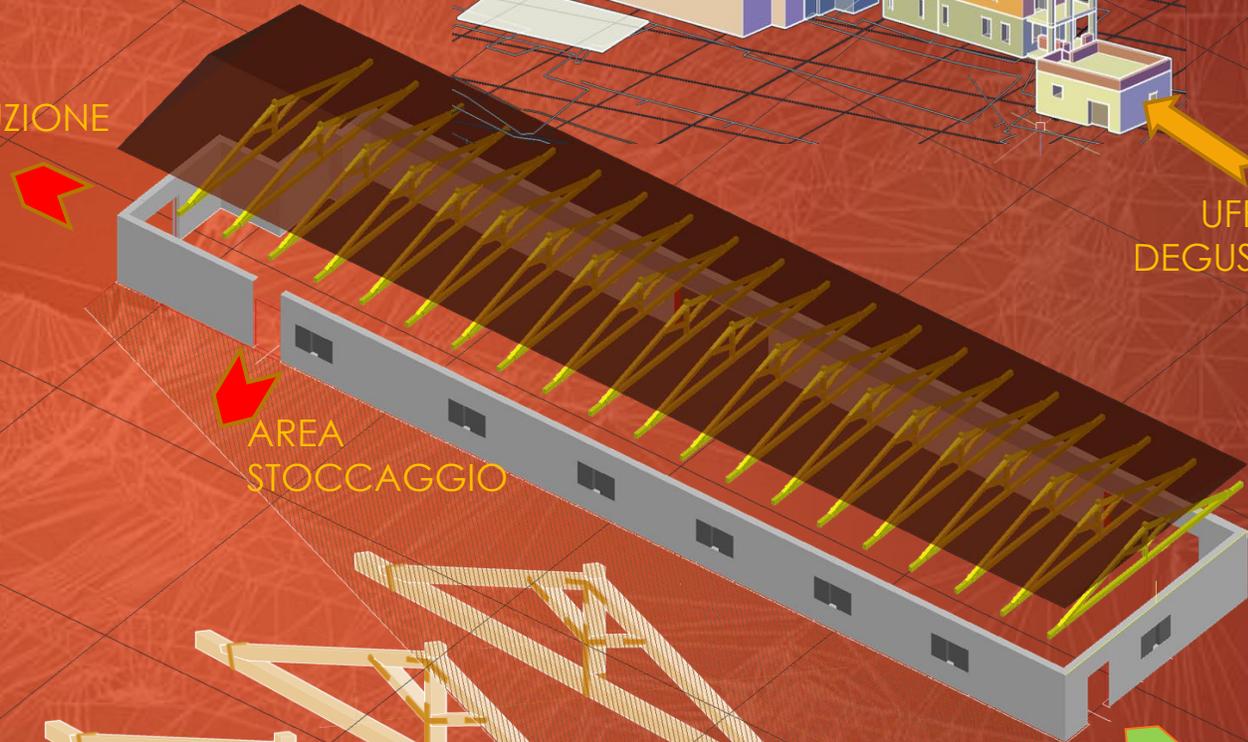
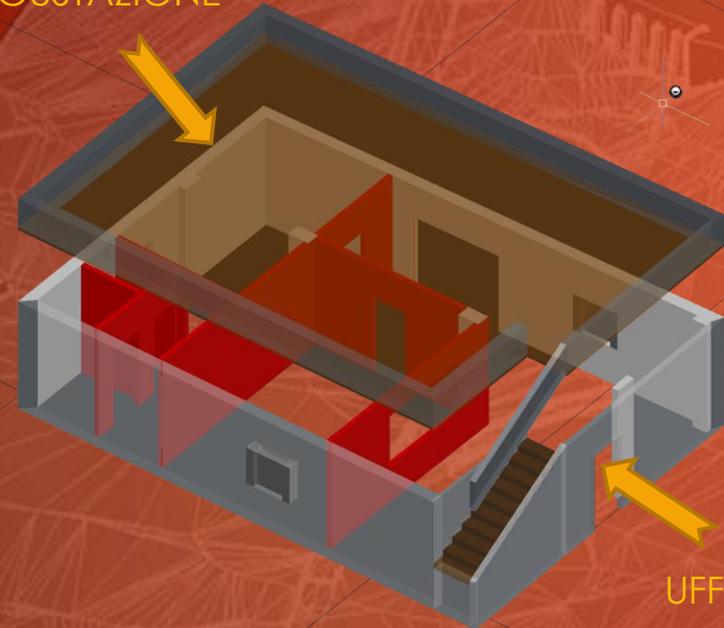
DISTRIBUZIONE

UFFICI E  
DEGUSTAZIONE

AREA  
STOCCAGGIO

UFFICI

INGRESSO  
MATERIA PRIMA





# Aspetti Logistici

Dal punto di vista logistico sono stati affrontati i seguenti aspetti:

- Indagini di mercato e motivazione di produzione
- Gestione ed organizzazione magazzino
- Packaging
- Tracciabilità e rintracciabilità del prodotto
- Logistica dei trasporti



# Motivazione della scelta del prodotto



- Sviluppo del territorio
- Possibilità di Partnership (Lavorazione e Produzione materia prima)
- Territorio votato alla produzione di agrumi





# Obiettivi

La produzione di aceto si propone di raggiungere i seguenti obiettivi:

- rimettere in moto la realtà locale
- valorizzare il territorio
- valorizzare il lavoro umano
- creare l'impiego di risorse locali
- creare una rete di fornitori locali che dia l'opportunità di stabilire delle partnership



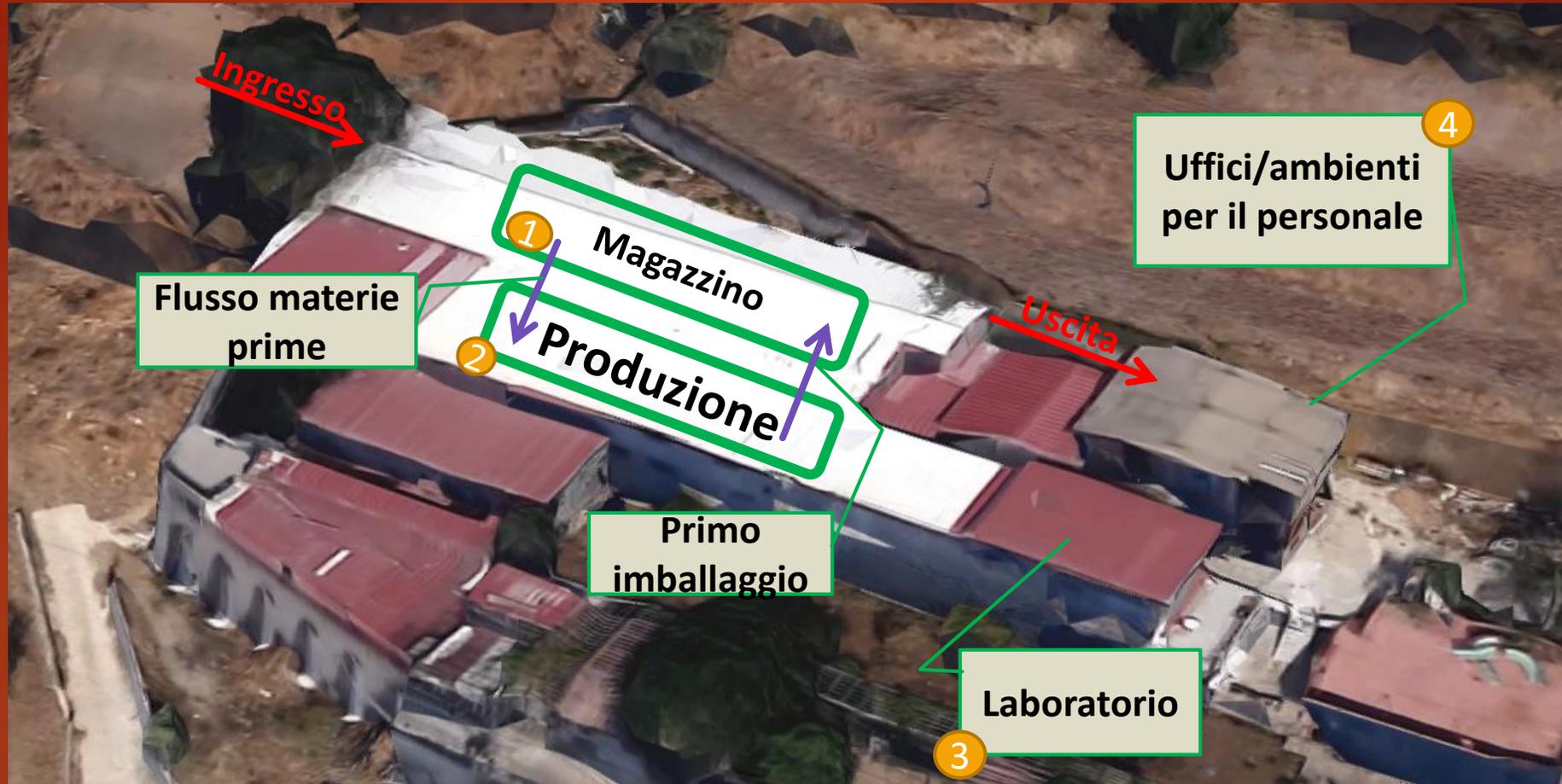
# Stato attuale dell'immobile



# Ipotesi di organizzazione dell'immobile



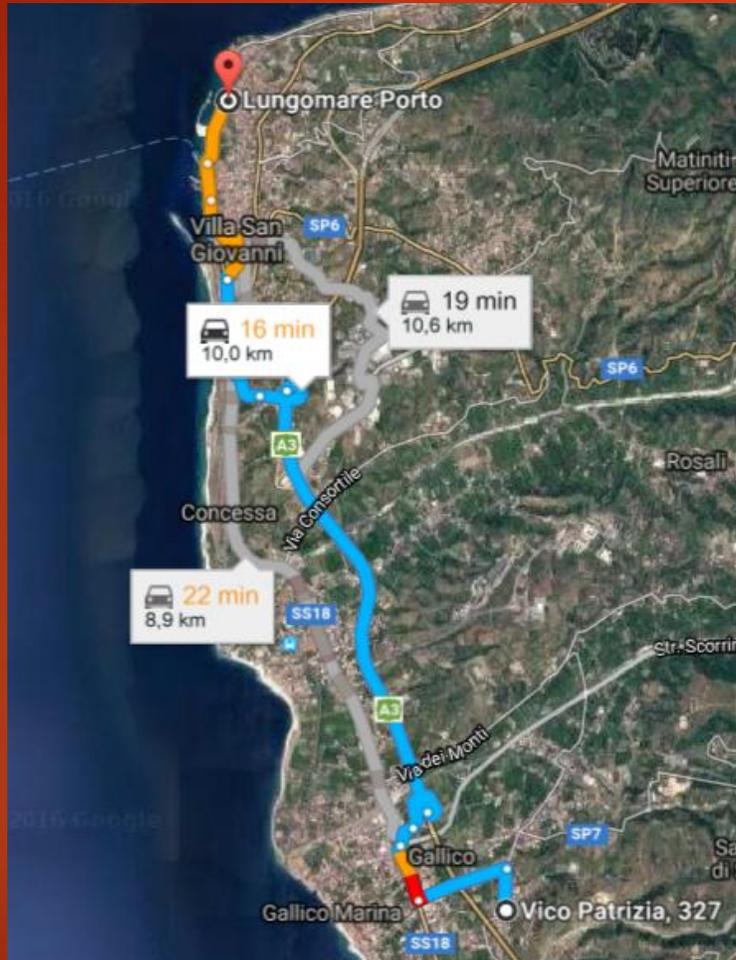
# Ipotesi di organizzazione dell'immobile



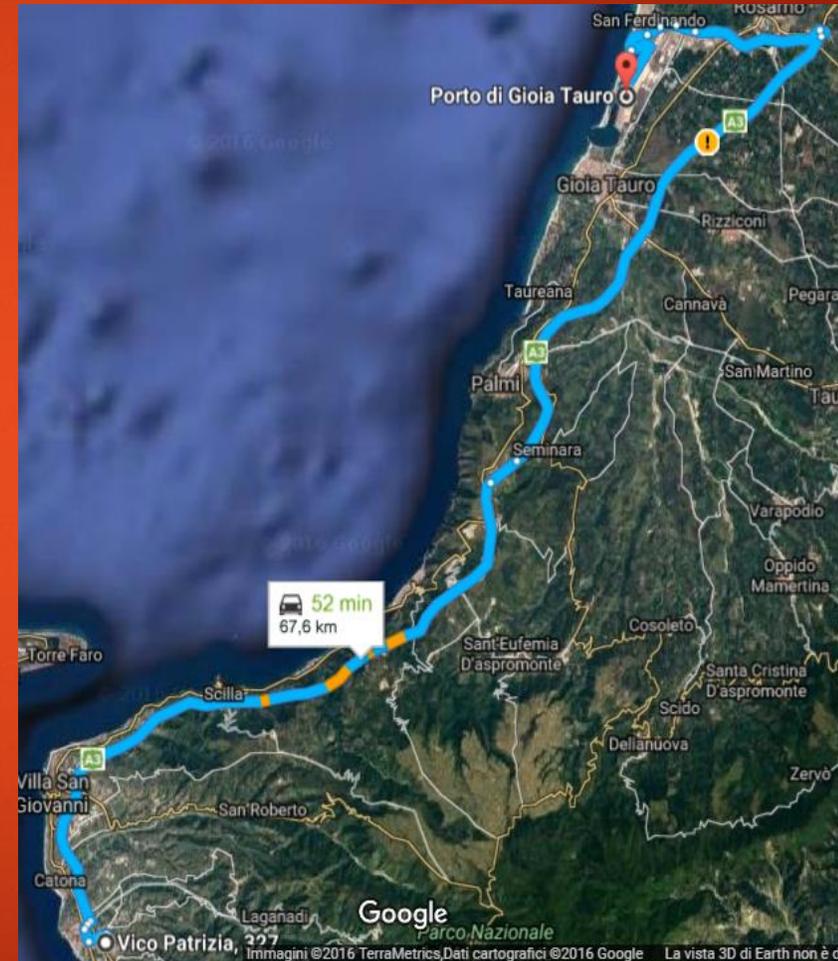
# Collegamenti via mare



## Porto di Reggio Calabria



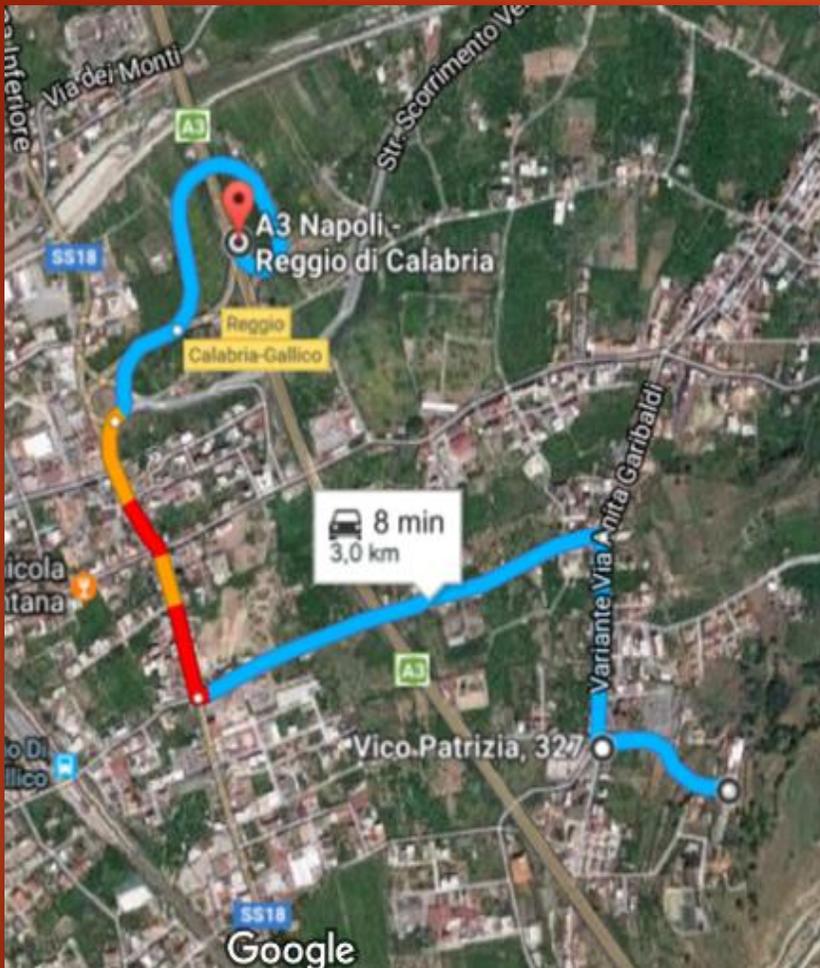
## Porto di Gioia Tauro



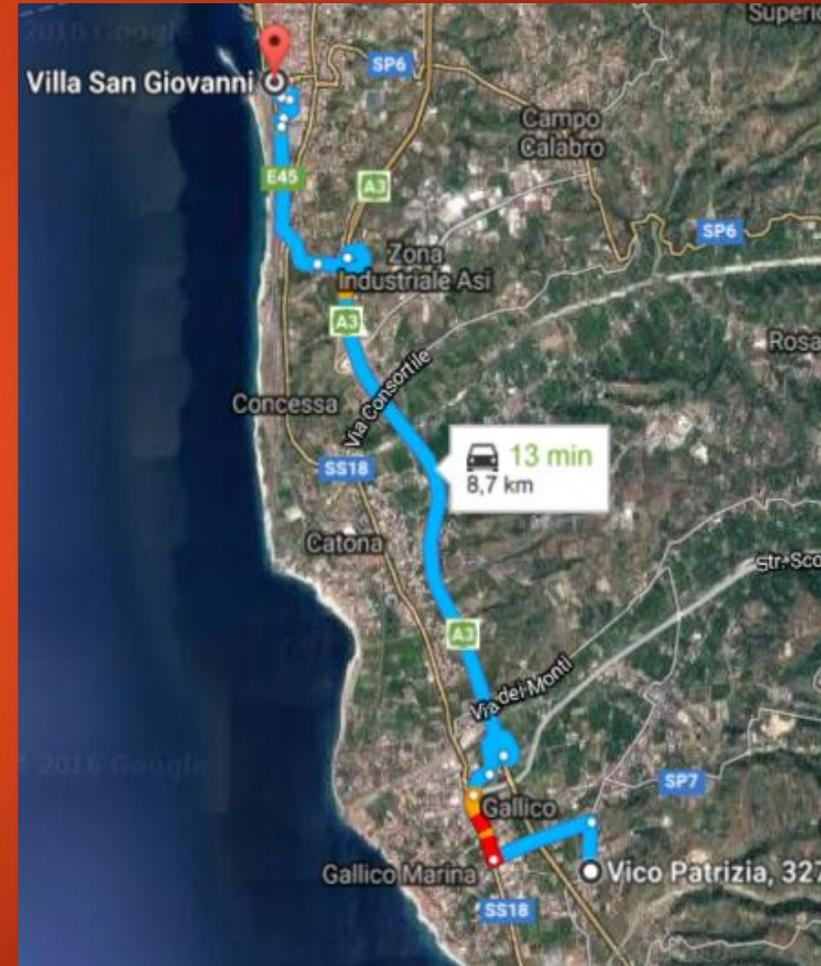
# Collegamenti terrestri



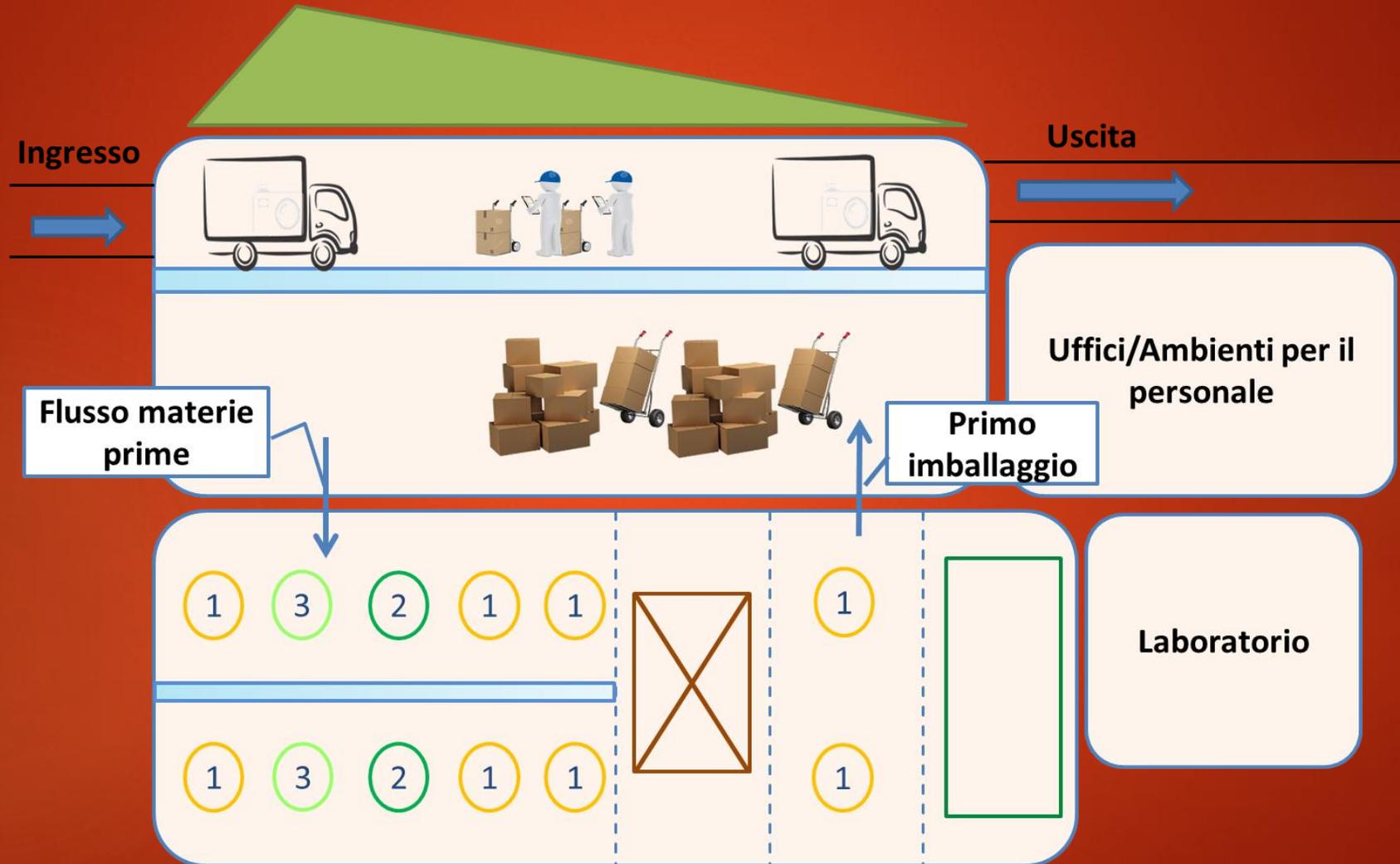
Autostrada



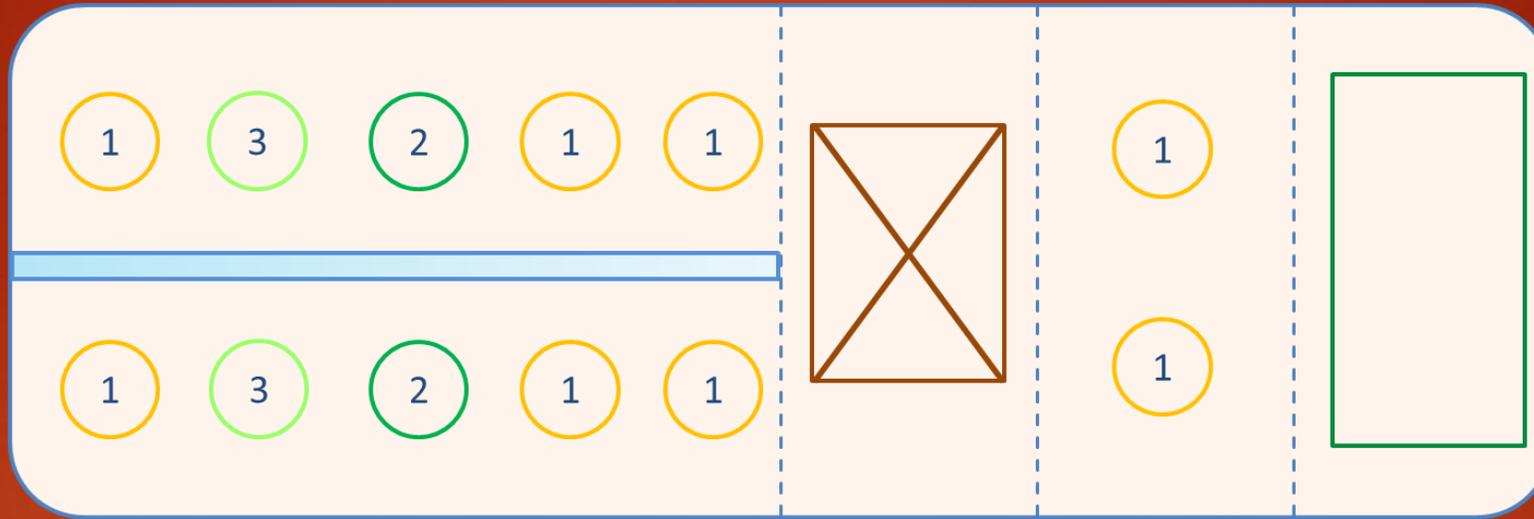
Ferrovia



# Layout generale



# Linea di produzione

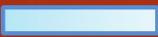


	Area Silos				Area Filtrazione	Area Polmone	Area Imbottigliamento
	Continuo	4 settimane	2-3 giorni	3 mesi	Istantaneo	istantaneo	Istantaneo

- 

 H = 2900 mm; Diametro di fondo = 1430 mm ; Capacità = 3000 litri
- 

 H = 3000 mm; Diametro di fondo = 1200 mm ; Capacità = 2500 litri
- 

 H = 2150 mm; Diametro di fondo = 1150 mm ; Capacità = 1150 litri
- 

 Canale di raccolta
 

 Dimensione: 4m x 3 m

# Linea di produzione

## Elementi principali dell'impianto



**Silos**



**Acetificatore**



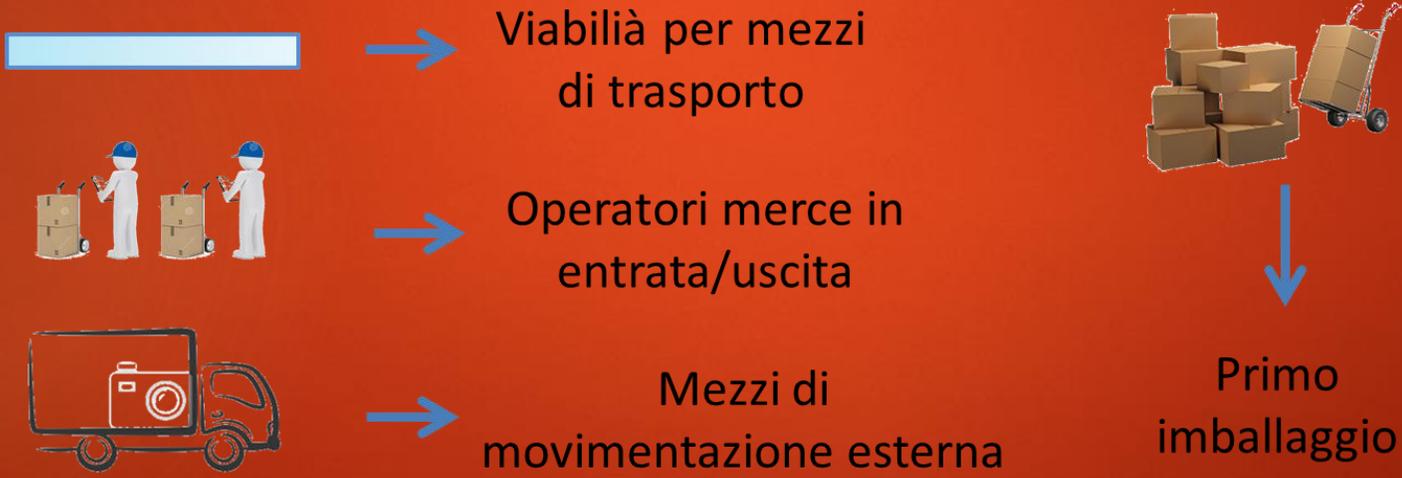
**Fermentatore**



**Microfiltrazione**



# Magazzino



# Il Packaging

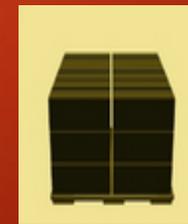


Il Packaging prevede operazioni di confezionamento, imballaggio, etichettatura e controllo di qualità delle merci.

## L'imballaggio

Tre tipologie:

- Primario: è l'imballaggio che contiene il prodotto (es. bottiglia)
- Secondario: è l'imballaggio che contiene il primario (es. una confezione di bottiglie)
- Terziario: è l'imballaggio che a sua volta contiene i primi due (es. pallet)



# Il Packaging

## Imballaggi selezionati

- Primario: Bottiglie in Vetro da cl. 25



Caratteristiche	
Capacità	250 ml
Peso	240 gr
Altezza	211.8 mm
Diametro	46.8 mm





# Il Packaging

## Imballaggi selezionati

### ➤ Secondario: Casette in Legno



➤ Dimensioni: 0,4 m x 0,6m x 0,32m

### ➤ Terziario: Pallet con Gabbia



➤ Dimensioni: 0,8 m x 1,2 m x 1,44 m

# Tracciabilità



È il processo che segue il prodotto, da monte a valle della filiera produttiva. Ad ogni stadio vengono generate delle informazioni (Tracce) che vengono associate al singolo pezzo/lotto prodotto.

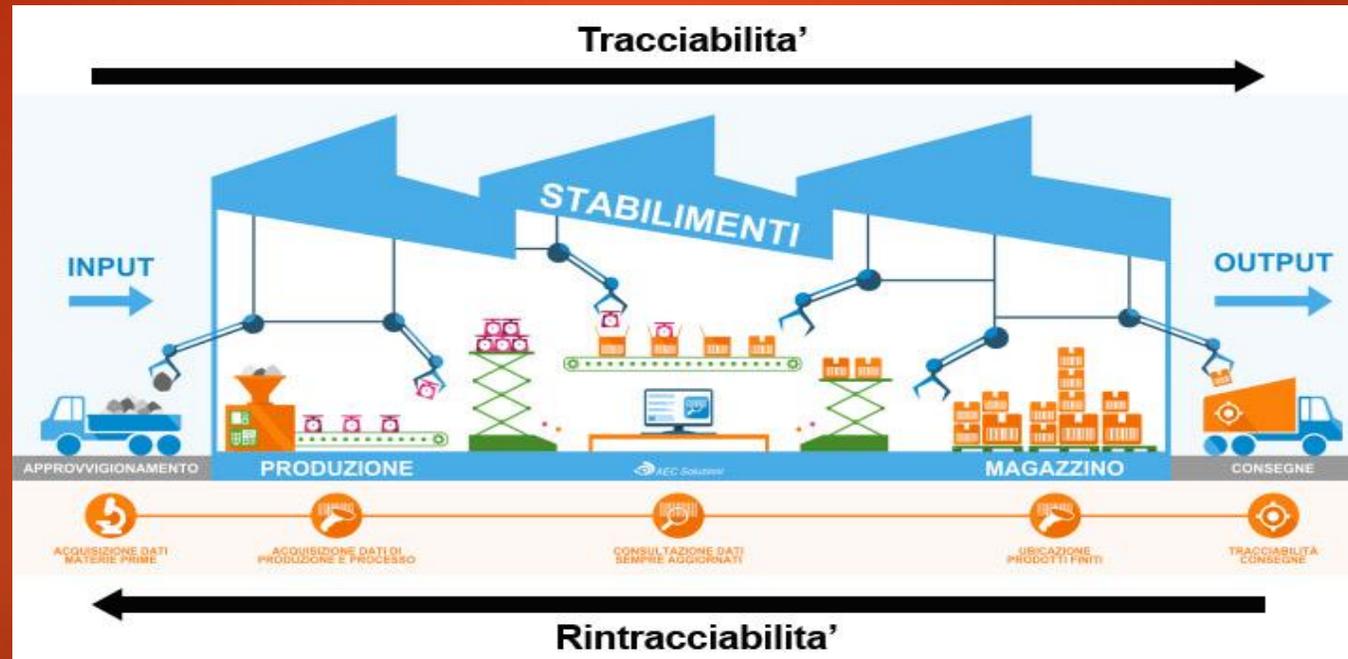


# Tracciabilità



## Rintracciabilità

È il processo inverso, partendo dall'identificazione del prodotto/lotto si è in grado di raccogliere le informazioni precedentemente rilasciate.



# Tracciabilità

## Etichettatura



### Elementi da Indicare



Inoltre sull'etichetta dell'aceto prodotto verrà applicato il **CODICE A BARRE**, per rendere più facile la rintracciabilità



# Tracciabilità



## Etichettatura

Per ottenere una rapida applicazione dell'etichettatura, si può usare un applicatore molto semplice, che non richiede tempi lunghi ed inoltre garantisce l'aderenza dell'adesivo perché esso non ha contatto con le mani dell'operatore.



# Logistica dei trasporti



**Logistica interna ed  
esterna**

Ordine delle  
materie prime



Disposizione ed  
organizzazione  
del Magazzino



Organizzazione  
del processo di  
spedizione



# Logistica dei trasporti



## Logistica Interna

Dalla consegna del fornitore al posizionamento in magazzino alla preparazione dell'ordine di spedizione.

## Problematiche: Presenza di dislivelli

Mezzo adeguato: Transpallet OM – Still EXV 10 Basic



Velocità con/senza carico: 6 Km/h

Peso: 708 Kg

Lunghezza totale: 1768 mm(1,768 m)

Lunghezza corsie per pallet in senso longitudinale: 2247 mm

Raggio di sterzata: 1418 mm

Consumo di energia a secondo del ciclo: 0,72 kWh/h

# Logistica dei trasporti



## Logistica Esterna

### Consegna al cliente

Problematiche: Vendita locale, piccola distribuzione, mezzo piccolo, accessibile da più lati

Mezzo adeguato: Fiat Doblo Cargo



Lunghezza: 441 cm

Portata: 905 Kg

Altezza: 185 cm

Massa a pieno carico: 2443 Kg

Volume Vano di carico (dm<sup>3</sup>): 3400

Larghezza: 183 cm

Alimentazione: benzina o metano

Cilindrata cm<sup>3</sup>: 1368

Potenza max/regime: 88 kW (120CV) a 5000 giri/min

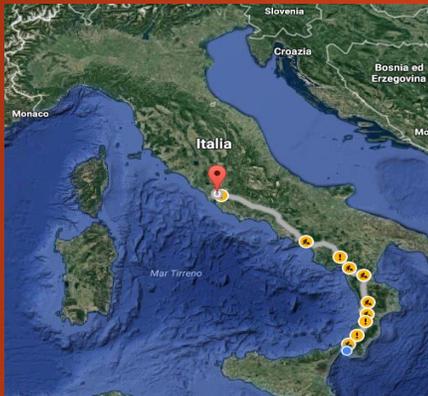
Serbatoio: 22 litri

# Logistica dei trasporti

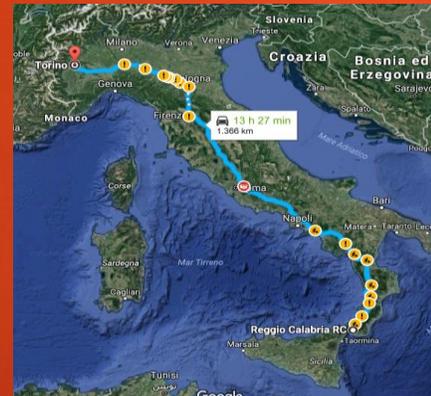


Logistica Esterna  
Consegna al cliente

Problematiche: Vendita Nazionale  
Mezzo adeguato: Intermodalità – Fornitura esterna di servizio



Distanza: 701 Km  
Tempo di viaggio: 7 H



Distanza: 1336 Km  
Tempo di viaggio: 15 H

