

*Messa a punto di un
protocollo per la produzione
del Pane della Garfagnana
con lievito madre*

 GarfagnanaCoop  Fondazione Clima e Sostenibilità 

Presentazione del progetto PaFa
Pane di Farro della Garfagnana IGP
30 Giugno ore 10:30-13:00
Garfagnana Coop, Via Provinciale, 3 55038 Sillicagnana (LU)

Intervento realizzato grazie al finanziamento DEFR 2022—Progetto Regionale 8 "Sviluppo sostenibile in ambito rurale e agricoltura di qualità"—Interventi a sostegno dei processi di innovazione organizzativa e di processo produttivo nel settore della cooperazione agricola e nei consorzi forestali. Progetto "Pane di Farro della Garfagnana IGP (PaFa)" CUP Artea: 1158247

Regione Toscana 

Relatore: Niccolò Pini

Lievito Madre: definizione e caratteristiche generali

«impasto derivante da una **miscela di acqua e farina** (in genere di grano e/o segale) ed eventualmente sale, **fermentato da batteri lattici e lieviti** senza l'intervento di microrganismi *volontariamente* aggiunti».

FUNZIONI DEL LIEVITO NATURALE

- ❖ FUNZIONE PRIMARIA: lievitazione del prodotto tramite la formazione di anidride carbonica e alcool e produzione di acidi organici
- ❖ FUNZIONI SECONDARIE: produzioni di sostanze aromatiche e di enzimi con effetti su:
 - ❖ rallentamento del raffermaimento
 - ❖ aroma



Batteri lattici e lieviti in rapporto da 100:1 a 10:1. Fluttuazioni di questo rapporto sono possibili

Batteri lattici che possono essere associati agli impasti: circa 70 specie diverse

Lieviti che possono essere associati agli impasti: circa 30 specie diverse

Ruolo dei lieviti: responsabile della lievitazione

Ruolo dei batteri: acidificano l'impasto



Dalla definizione...

miscela di acqua e farina
*fermentata da batteri lattici
e lieviti*



Possibile omologazione del lievito madre?

Sottoclassi del microbiota

Enzimi endogeni ed esogeni

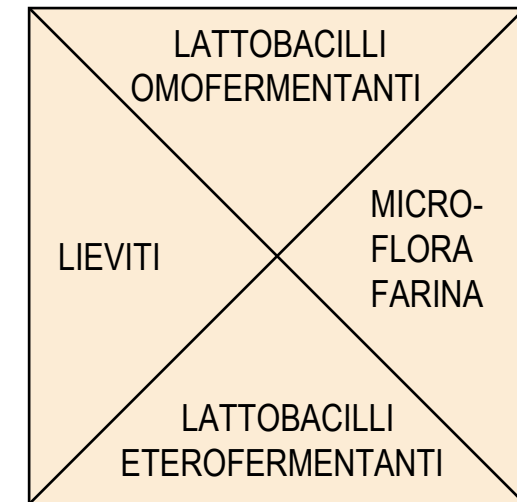
Attività metabolica

Modalità di mantenimento

Qualità e quantità di substrati

Tempo di fermentazione

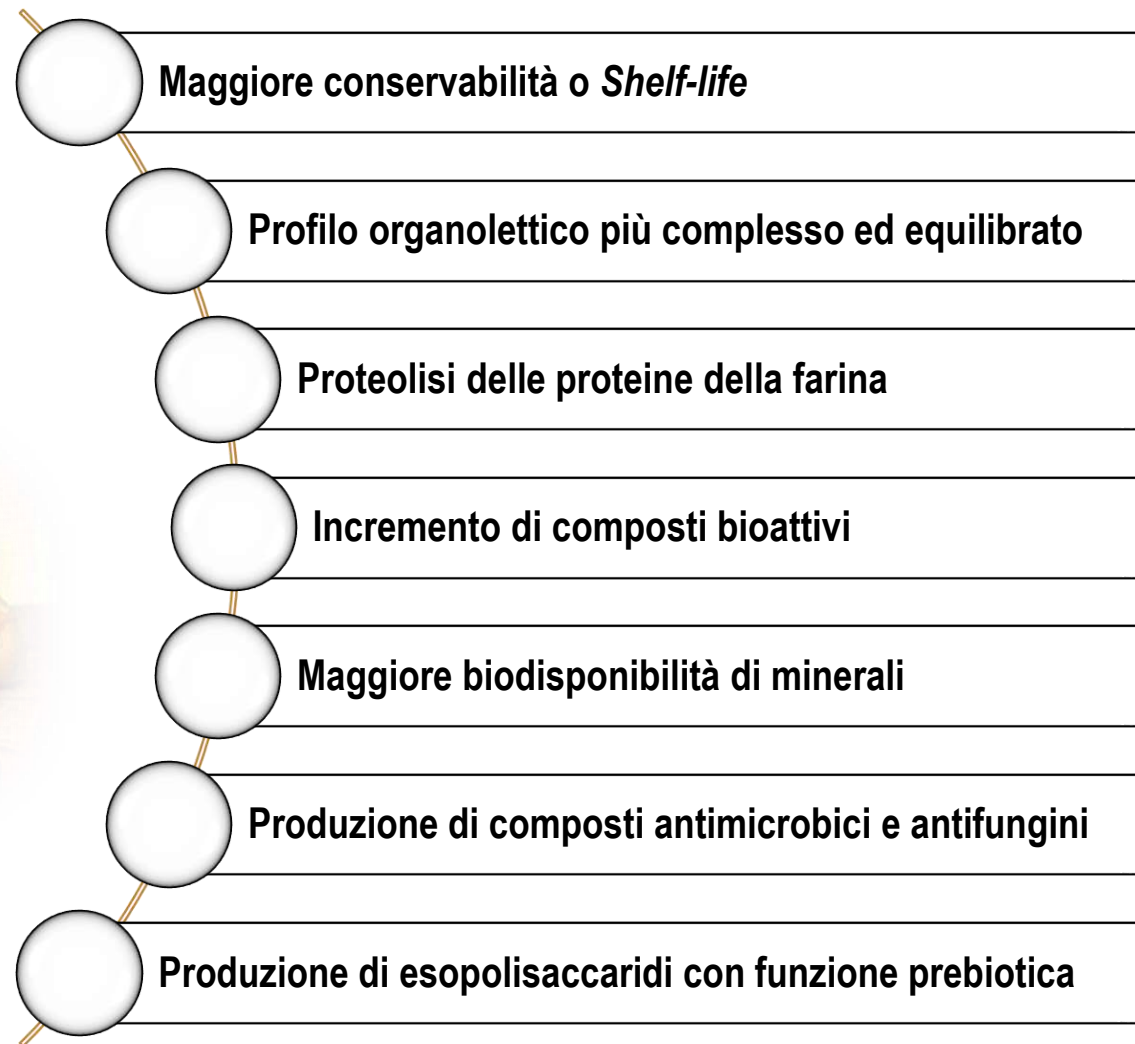
Temperatura di fermentazione



Ognuno di questi aspetti concorre alla
formazione di caratteristiche peculiari
del lievito madre

La biodiversità e la stabilità del microbiota caratteristico di ogni impasto acido (o lievito madre) sono capaci di conferire proprietà peculiari di tipo sensoriale, strutturale, nutrizionale e di estesa shelf-life ai prodotti da forno ottenuti con questo tipo di lievitazione.

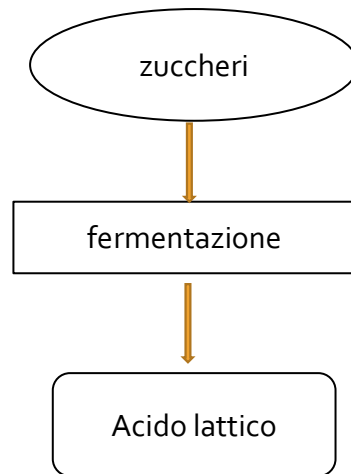
Proprietà impasto acido



ceppo specificità di alcune proprietà

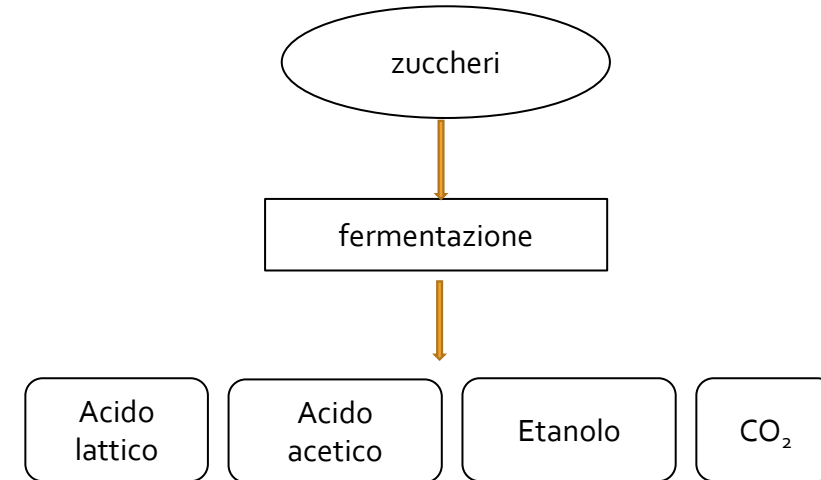
Classificazione in base al metabolismo

Omofermentanti
producono SOLO acido lattico dalla
fermentazione degli zuccheri.



Omofermentanti obbligati
Lactobacillus delbrueckii,
Lactobacillus acidophilus,
Lactobacillus amylovorus,
Companilactobacillus mindensis

Eterofermentanti obbligati
producono SEMPRE acido lattico, acido
acetico, alcol etilico e anidride carbonica.



Eterofermentanti obbligati
Fructilactobacillus sanfranciscensis,
Furfurilactobacillus rossiae,
Levilactobacillus brevis, Limosilactobacillus
pontis, Limosilactobacillus fermentum

Eterofermentanti facoltativi
producono soprattutto acido
lattico, ma in determinate
condizioni anche acido acetico,
formico e alcol etilico.

Lieviti

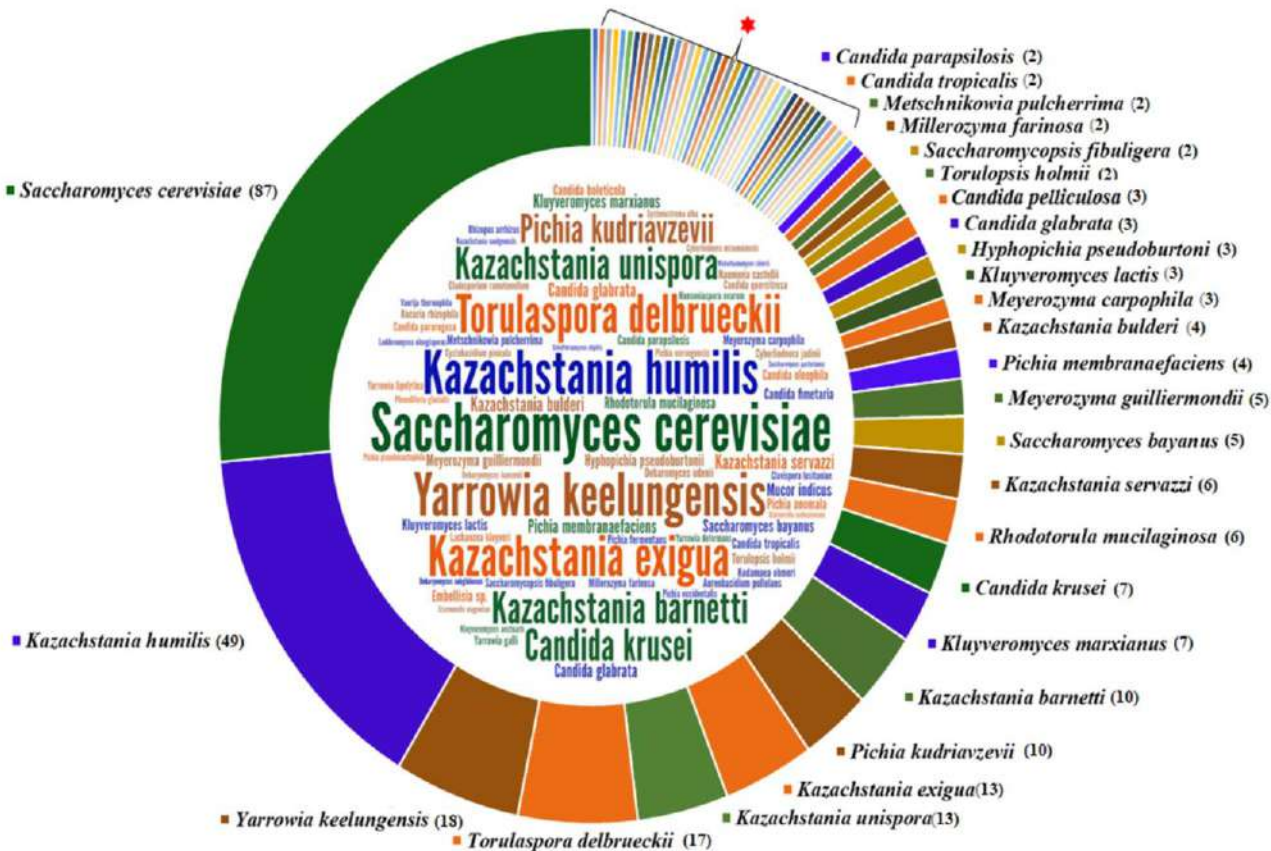
Specie che possono essere associate agli impasti: ~ 30

- L'80% dei lieviti madre è caratterizzato da una sola specie di lieviti
- Responsabili della lievitazione
- Fermentazione alcolica del glucosio e del fruttosio
- Producono **etanolo ed anidride carbonica**, ma anche **glicerina ed acido acetico**

Optimum di temperatura di 27-28°C

Fattori chimico-fisici limitanti la crescita nella pasta madre rispetto ai LAB:

- competizione per i nutrienti
- condizioni di acidità
- stress ossidativo



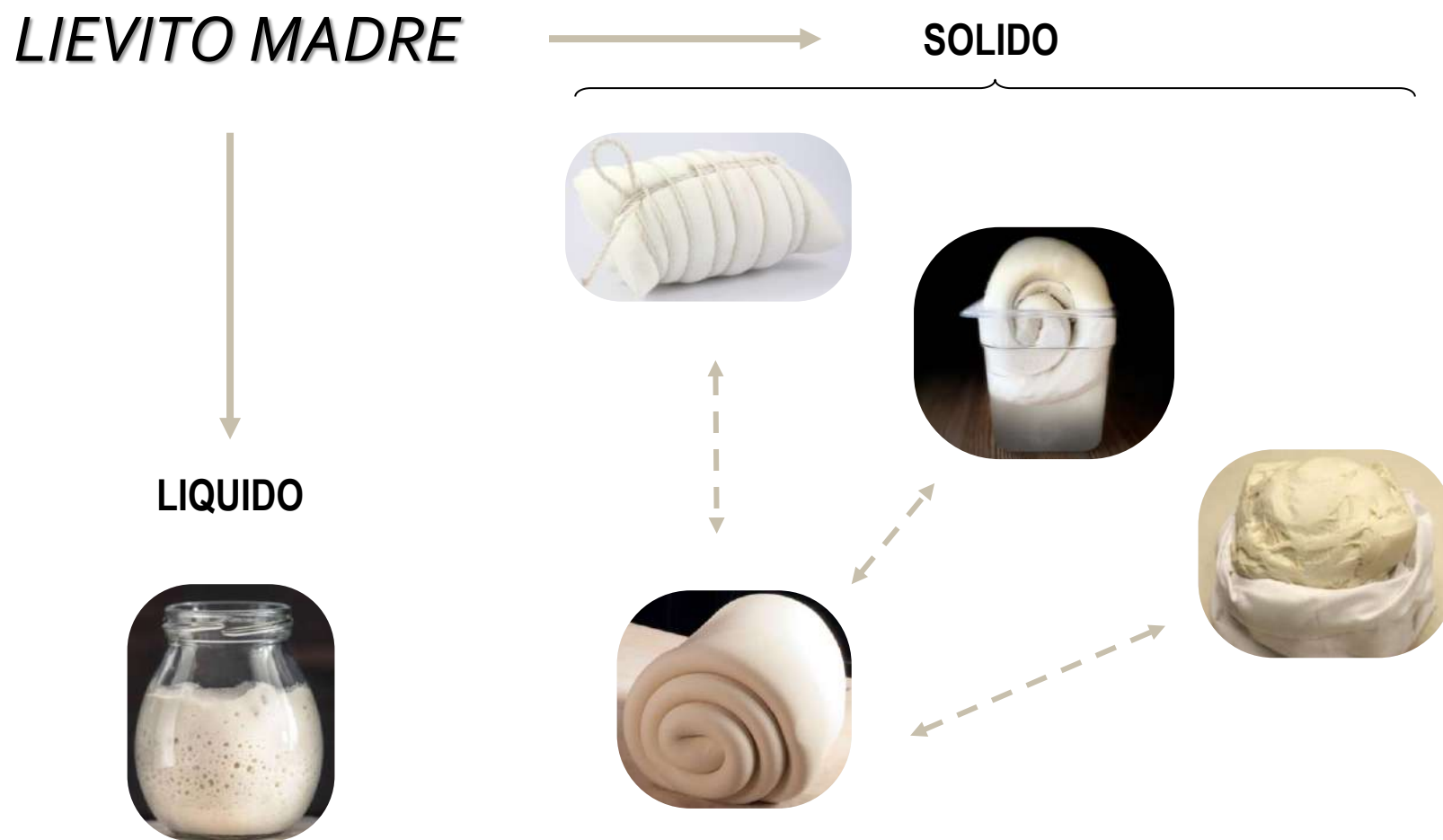
Metodi di gestione

LIEVITO MADRE

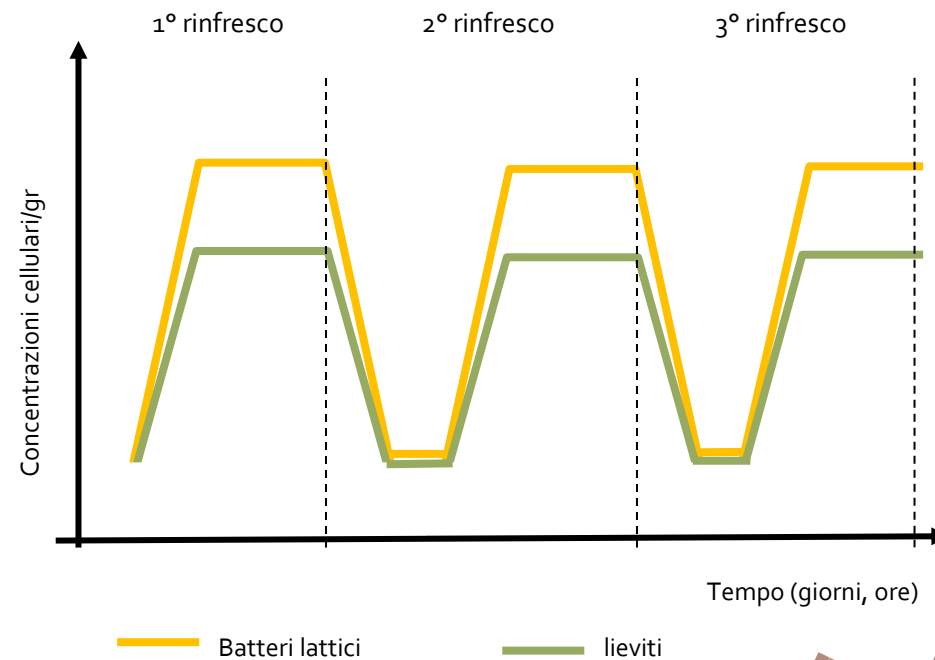
LIQUIDO



SOLIDO



Equilibrio microbiologico



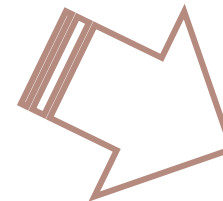
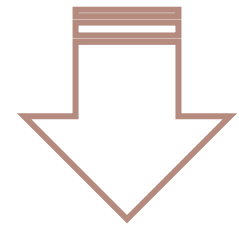
IMPOSTAZIONE METODOLOGIA

TEMPO DI FERMENTAZIONE

TEMPERATURA DI FERMENTAZIONE

IDRATAZIONE DELLA PASTA

RAPPORTO LIEVITO : FARINA

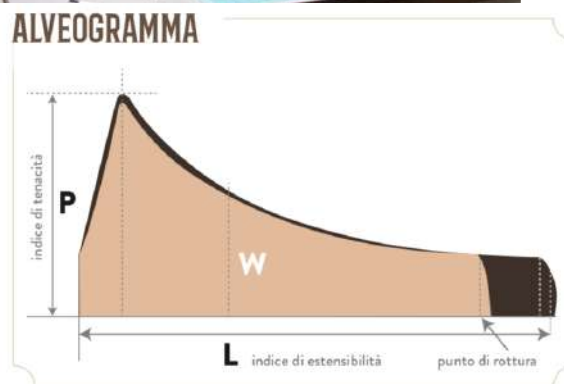


Piano sperimentale

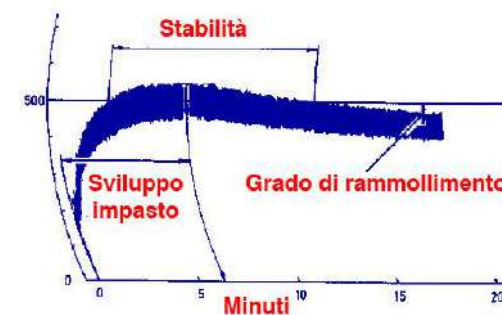
- Selezione ceppi microbici
- Creazione del lievito madre e mantenimento
- Monitoraggio giornaliero del lievito madre
- Prova di panificazione
- Analisi sensoriale tramite panel interno di laboratorio

Analisi tecnologiche sulle farine

Alveografo di Chopin



Farinogramma di Brabender



Tipi di frumento	Indici alveografici		Proteine	Indice farinografico
	W	P/L	N x 5,7 S.S.	Stabilità
Frumento di forza	≥ 300	1 max	$\geq 14,5\%$	$\geq 15'$
Frumento panificabile superiore	≥ 220	0,6 max	$\geq 13,5\%$	$\geq 10'$
Frumento panificabile	≥ 160	0,6 max	$\geq 11,5\%$	$\geq 5'$
Frumento biscottiero	115 max	0,5 max	10,5% max	

Caratterizzazione tecnologica delle farine ottenute

	Mix grano alto N		Mix grano basso N		Farro tipo 1	
	Risultato	Incertezza	Risultato	Incertezza	Risultato	Incertezza
P (mm)	46	±4	54	±5	37	±4
L (mm)	78	±13	72	±12	16	±6
P/L	0,59	±0,11	0,75	±0,15	2,31	±0,52
G	19,4	±1,6	18,6	±1,6	8,5	±1,3
W (10 ⁴ joules)	96	±15	103	±16	26	±7
Assorbimento acqua (%)	57,5	±0,7	56,9	±0,7	63,2	±0,7
Assorbimento acqua corretto al 14 % di umidità (%)	55,3	±0,7	55,6	±0,7	61,7	±0,7
Tempo d'impasto (min)	1,5	±0,7	2	±1	2,3	±1,1
Stabilità (min)	3,7	±2,7	3,4	±2,7	1,3	±2,7
E10 - Grado di rammollimento dopo 10 min (UF)	135		125		207	
E(ICC) - Grado di rammollimento 12 min dopo il max (UF)	154	±23	148	±23	236	±23
FQN - Numero di qualità farinografica	45		41		29	

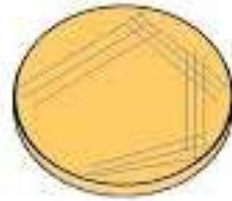
Selezione dei ceppi microbici



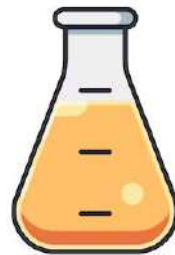
Utilizzo dei ceppi
selezionati come
starter del lievito
madre



Crioconservazione dei ceppi a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$



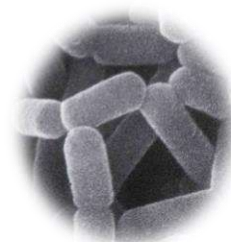
Passaggio in piastra su terreno solido



Ottenimento della biomassa in terreno sintetico



+



+



+



Lievito Madre Liquido

Aspetti tecnologici

Comodità gestione
Impastatrice non necessaria
Sviluppo profumi molto intensi

Aspetti microbiologici

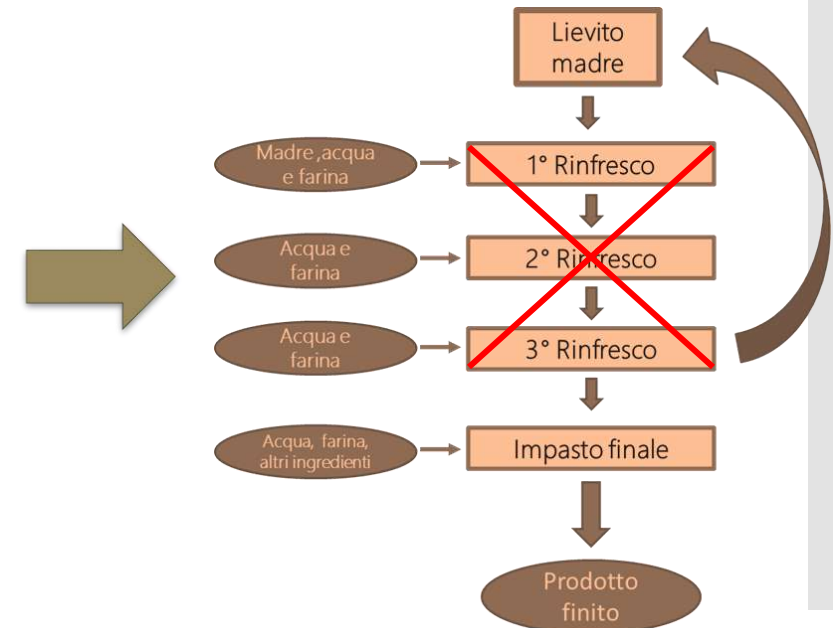
Attività dell'acqua
Numero di microrganismi
Rapporto LAB / lieviti
Acidità
Rapporto acido acetico / acido lattico



Laboratorio



Professionale



Mantenimento del lievito madre

- 3h a 28°C e 21h a 4°C
- Rapporto farina:acqua 1:0,8
- Rapporto lievito madre: farina 1:2
- Impasto incordato (questa pratica non influisce sull'aspetto microbiologico)
- Utilizzo del lievito madre dopo 40 rinfreschi consecutivi



MONITORAGGIO GIORNALIERO

- Misurazione di pH e acidità
- Valutazione del volume

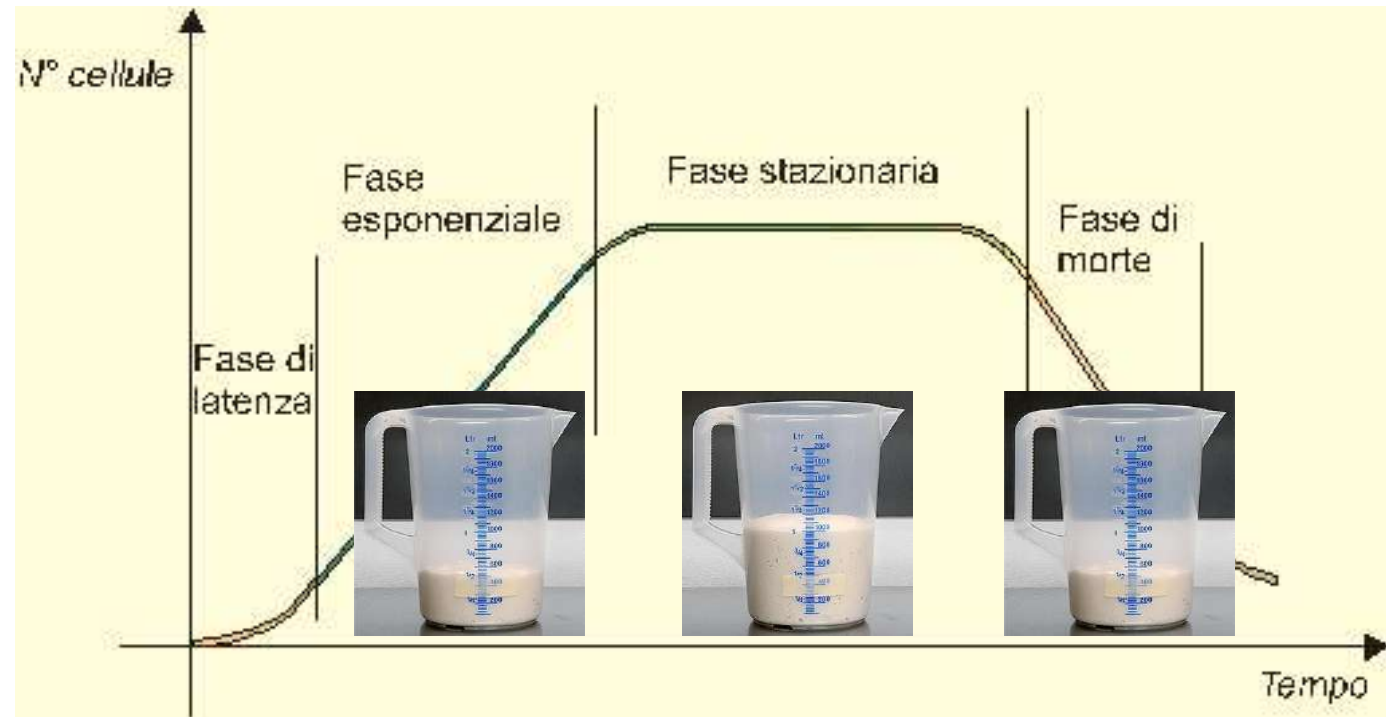


MONITORAGGIO BISETTIMANALE

- Analisi microbiologica tramite semina su piastra Petri



Monitoraggio giornaliero del lievito madre

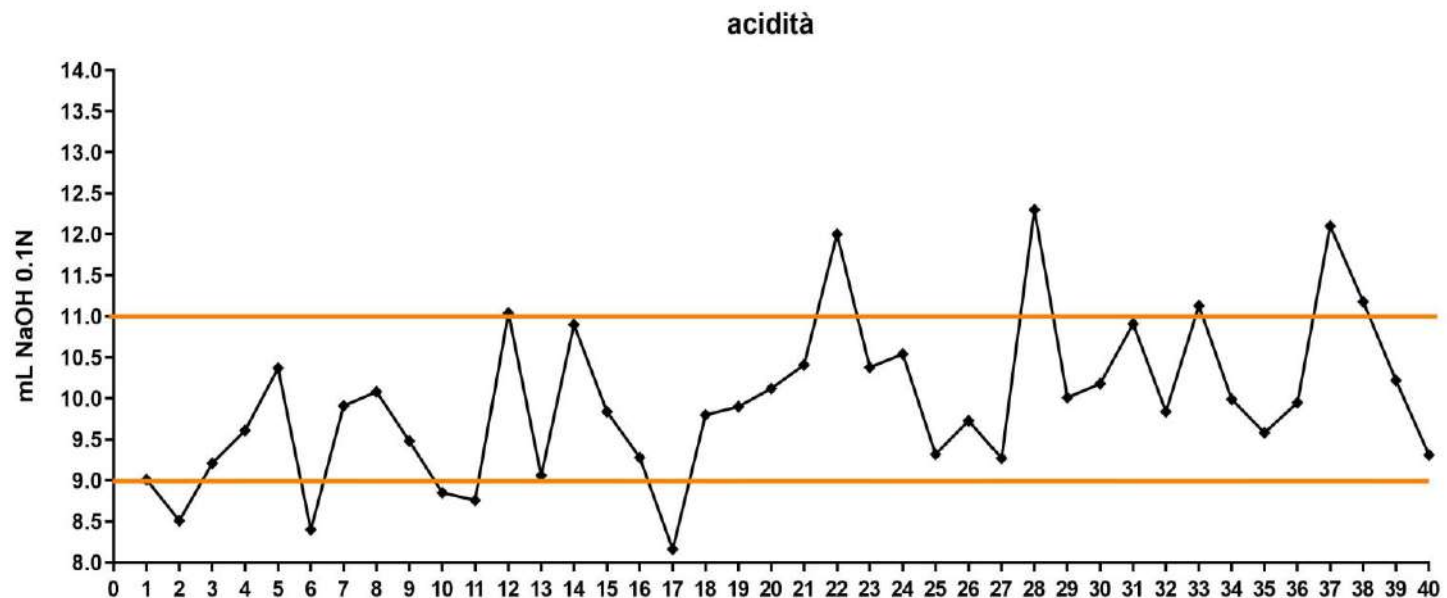
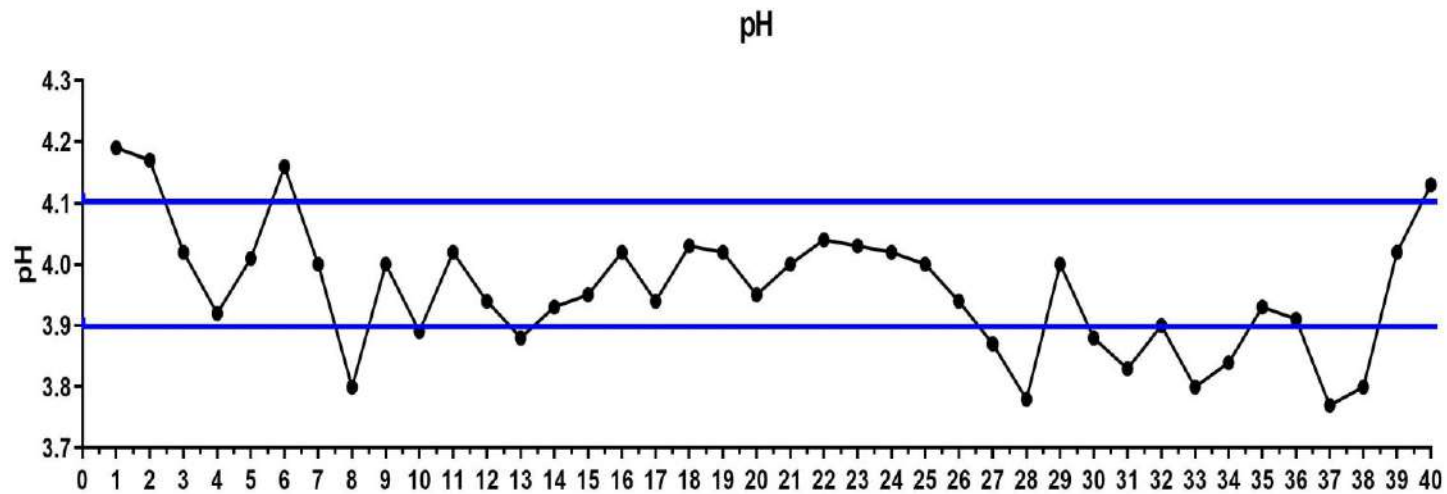


Farine con basso W tendono a collassare prima di una farina forte. Ciò nonostante non vuol dire che la fase di collasso dell'impasto corrisponda alla morte cellulare.

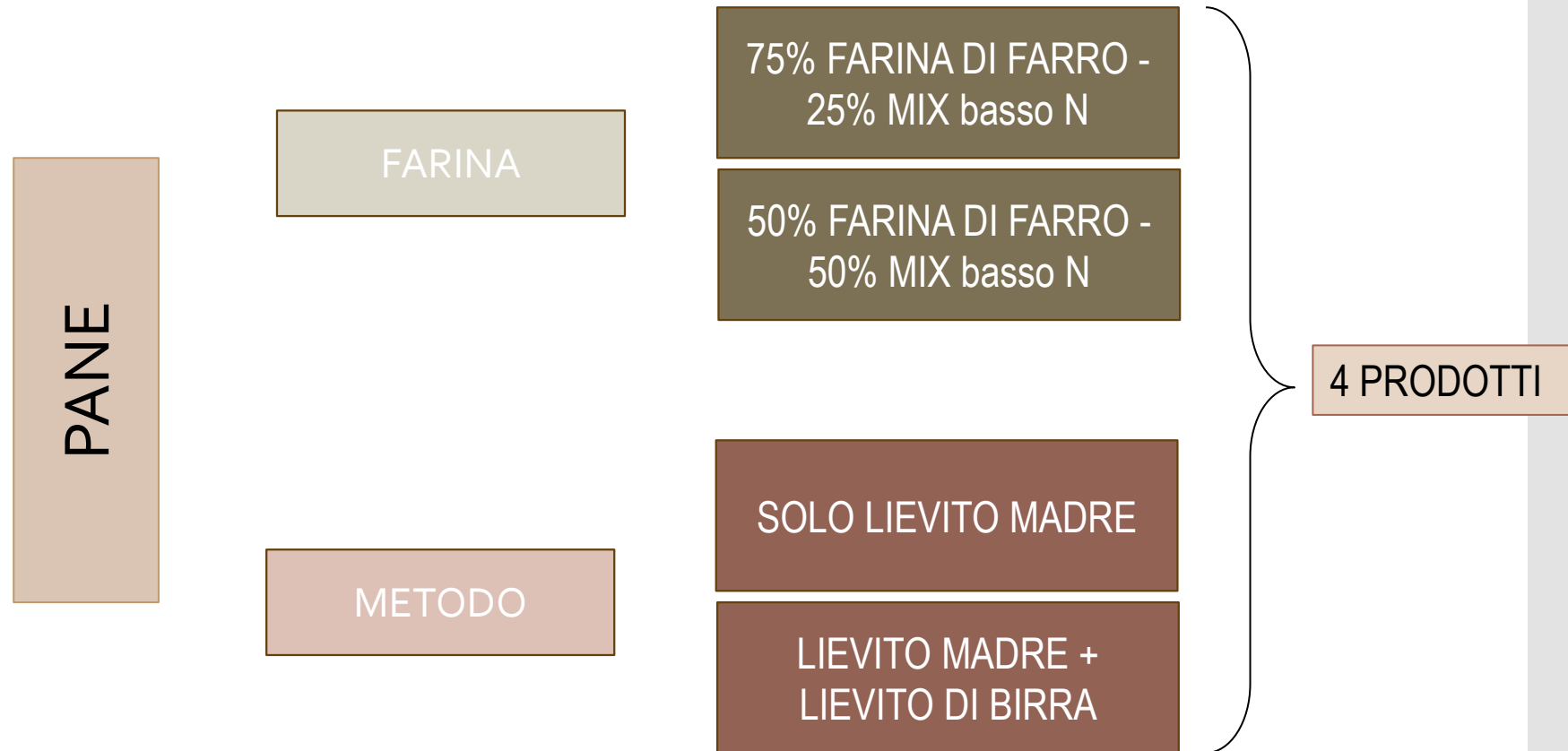


Per questo motivo la valutazione del volume e soprattutto il mantenimento del volume raggiunto non è indicativo della fase fermentativa del lievito madre.

Monitoraggio giornaliero del lievito madre



1° Prova di panificazione



Procedura di rinfresco del lievito madre



LIEVITO MADRE
MATURO



RINFRESCO
INIZIO
LIEVITAZIONE

Rinfreschi prima della produzione

5h a 28°C + 21h a 4°C

Concentrazioni cellulari

$4,10 \cdot 10^8$ (UFC/g)	<i>Fructilactobacillus sanfranciscensis</i>
$1,30 \cdot 10^6$ (UFC/g)	<i>Kazachstania humilis</i>

Rinfresco di mantenimento

3h a 28°C + 21h a 4°C

Concentrazioni cellulari

$1,20 \cdot 10^8$ (UFC/g)	<i>Fructilactobacillus sanfranciscensis</i>
$6,00 \cdot 10^5$ (UFC/g)	<i>Kazachstania humilis</i>

Maggior capacità fermentativa



Ricette utilizzate

* Le ricette hanno previsto una quantità di acqua relativamente bassa dato i bassi valori di W e assorbimento di acqua delle farine

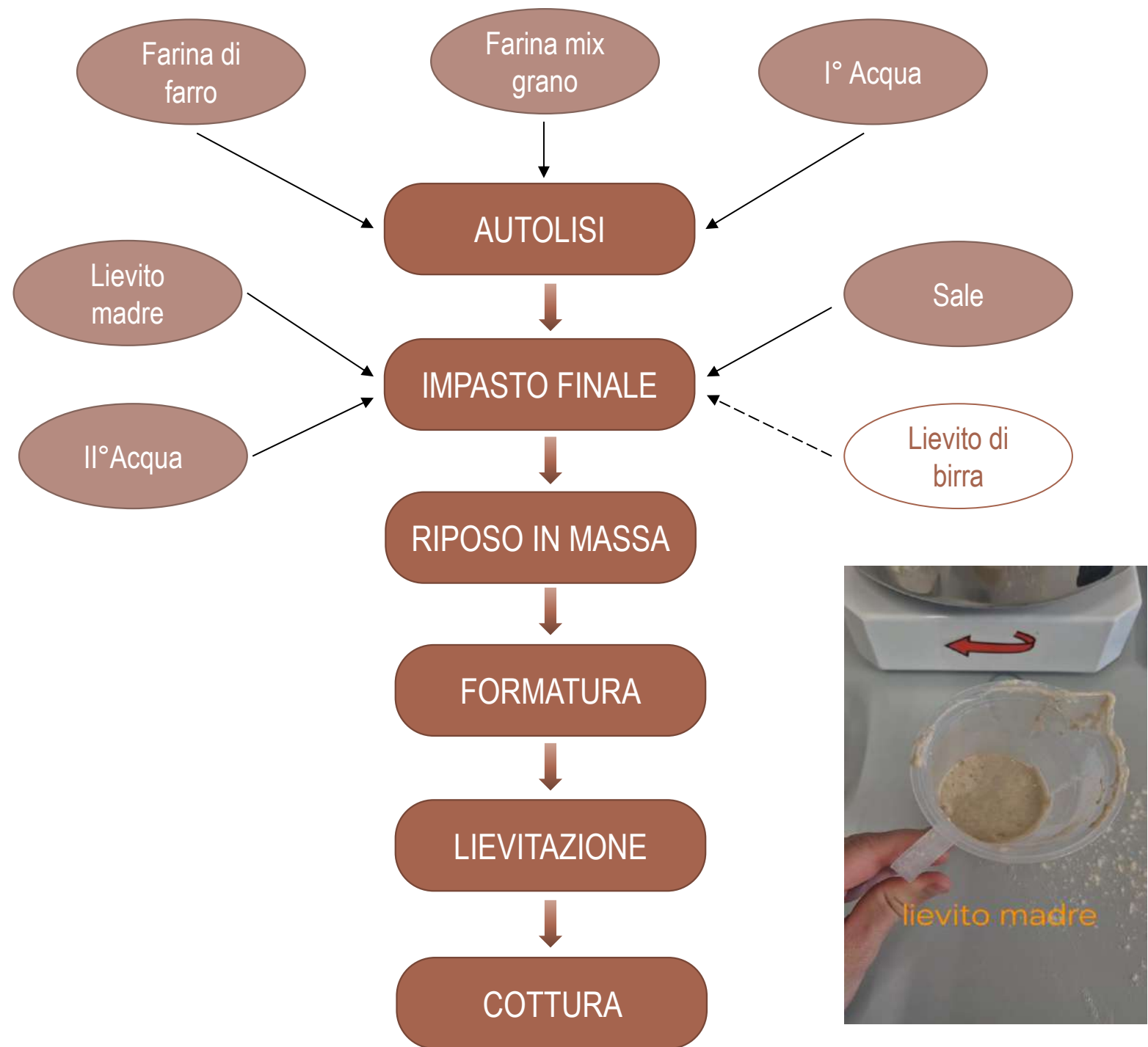
50% farina di farro

	lievito madre			lievito madre + lievito di birra	
	% su tot	% su farina tot		% su tot	% su farina tot
farina mix	26,60	50,00	farina mix	25,48	50,00
farina di farro	26,60	50,00	farina di farro	25,48	50,00
acqua	32,30	60,71	acqua	32,30	60,71
lievito madre	15,30	30,00	lievito madre	12,74	25,00
sale	0,64	1,25	lievito di birra	0,80	1,50
			sale	0,64	1,25

75% farina di farro

	lievito madre			lievito madre + lievito di birra	
	% su tot	% su farina tot		% su tot	% su farina tot
farina mix	12,74	25,00	farina mix	12,97	25,00
farina di farro	38,22	75,00	farina di farro	38,91	75,00
acqua	33,12	60,71	acqua	32,30	60,71
lievito madre	15,30	30,00	lievito madre	12,74	25,00
sale	0,64	1,25	lievito di birra	0,80	1,50
			sale	0,64	1,25

Diagramma di flusso



Pane di farro della Garfagnana



75% farro con solo Lievito madre



75% farro con Lievito madre e lievito di birra



50% farro con solo Lievito madre



50% farro con Lievito madre e lievito di birra



Considerazioni sulla prima produzione

FARINA

75% FARINA DI FARRO -
25% MIX basso N

50% FARINA DI FARRO -
50% MIX basso N

METODO

SOLO LIEVITO MADRE

LIEVITO MADRE +
LIEVITO DI BIRRA

Con un alta % di farina di farro risulta più idoneo l'impiego di solo lievito madre in quanto una spinta fermentativa minore rispetto all' impiego di lievito di birra preserva la struttura glutinica già di per sé più debole. A livello sensoriale la maggior acidità nasconde la parte erbacea della farina

Con l'impiego del lievito di birra e una minor percentuale di farina di farro si ottiene un prodotto con volume maggiore

II° parte del progetto

- Continuo mantenimento e monitoraggio giornaliero del lievito madre
- Prove di panificazione su scala maggiore
- Analisi sensoriale tramite panel interno di laboratorio

Età	Campione						Data		
Sesso M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>									
Colore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Estremamente sgradevole	Molto sgradevole	Moderatamente sgradevole	Leggermente sgradevole	Nè sgradevole nè gradevole	Leggermente gradevole	Moderatamente gradevole	Molto gradevole	Estremamente gradevole
Aroma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Estremamente sgradevole	Molto sgradevole	Moderatamente sgradevole	Leggermente sgradevole	Nè sgradevole nè gradevole	Leggermente gradevole	Moderatamente gradevole	Molto gradevole	Estremamente gradevole
Consistenza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Estremamente sgradevole	Molto sgradevole	Moderatamente sgradevole	Leggermente sgradevole	Nè sgradevole nè gradevole	Leggermente gradevole	Moderatamente gradevole	Molto gradevole	Estremamente gradevole
Gusto	<input type="checkbox"/> Interessante		<input type="checkbox"/> Gustoso		<input type="checkbox"/> Amaro		<input type="checkbox"/> Non mangiabile		
	<input type="checkbox"/> Dolce		<input type="checkbox"/> Terroso		<input type="checkbox"/> Erbaceo		<input type="checkbox"/> Salato		
	<input type="checkbox"/> Insipido		<input type="checkbox"/> Acido		<input type="checkbox"/> Gommoso		<input type="checkbox"/> Delicato		
Giudizio complessivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Estremamente sgradevole	Molto sgradevole	Moderatamente sgradevole	Leggermente sgradevole	Nè sgradevole nè gradevole	Leggermente gradevole	Moderatamente gradevole	Molto gradevole	Estremamente gradevole

F O O D
M  C R O
T E A M

Ricercatori di Soluzioni

GRAZIE PER L'ATTENZIONE