



Politecnico di Milano
Scuola del Design
Tesi di Laurea Magistrale in Design & Engineering
A.A. 2012-2013

VaporCase

*Il nuovo sistema per la cottura a vapore nei
forni Electrolux*

Greta Barni

Matricola: 782148

Relatore: Prof.ssa Barbara Del Curto

Correlatore: Ing. Paolo Faraldi

In collaborazione con

 **Electrolux**

Abstract

L'elaborato di Tesi nasce dalla volontà di sviluppare un sistema per la cottura a vapore nei forni Electrolux; un progetto che risponda ad una necessità risultata dalla fase di ricerca e confermata dall'azienda stessa.

Partendo dall'analisi e dal rilevamento delle problematiche di un kit per la cottura a vapore attualmente in produzione, il risultato del percorso progettuale è un sistema innovativo e versatile per la cottura a vapore all'interno dei forni del Gruppo.

L'idea alla base di questo progetto è di far convergere tutti gli aspetti rilevati nella prima parte di ricerca, coniugando le esigenze relative al tema di progetto, quindi la cottura del cibo a vapore all'interno dei forni prodotti dall'azienda, con una progettazione razionale, attenta e consapevole nei riguardi dei bisogni dell'utente. Con questo obiettivo è risultata di primaria importanza la comprensione di tutte le problematiche, inerenti al contesto di riferimento e soprattutto all'interazione che si crea tra il forno, i suoi accessori per la cottura a vapore e l'utilizzatore.

Queste riflessioni hanno portato a determinare delle priorità che si traducono in necessità di ordine pratico, con dei precisi parametri e obiettivi.

I punti chiave del progetto sono riassumibili nell'esigenza di maggiore flessibilità del sistema, permettendo all'utente di diventare "protagonista" e non solamente "spettatore" per la preparazione del proprio cibo e durante il processo di cottura.

Questo passaggio è stato fondamentale per sintetizzare al meglio le problematiche e i requisiti a cui si vuole rispondere con il nuovo prodotto.

Il progetto si basa sulla volontà di conciliare, portando in parallelo durante tutto il percorso di ideazione e sviluppo prodotto, tre aspetti importanti, o meglio tre linee guida: usabilità, funzionalità e realizzabilità produttiva.

Partendo dalla formulazione del brief, il percorso progettuale e di ricerca si è evoluto con la generazione di alcuni concept.

In seguito alla valutazione di queste ipotesi è stata effettuata una prima scrematura, seguita da una scelta definitiva dell'idea vincente.

Il lavoro è proseguito con lo sviluppo del progetto e la fase di ingegnerizzazione, con la definizione del prodotto in ogni suo piccolo dettaglio, sia dal punto di vista formale, sia per quanto riguarda le soluzioni tecniche e produttive utilizzate per meglio rispondere agli obiettivi espressi e definiti in precedenza.

Indice GENERALE

INTRODUZIONE

1. Presentazione della Tesi

AREA DI RICERCA	24
OBIETTIVI DEL PROGETTO	25
IL METODO	26

RICERCA PROGETTUALE

1. Analisi applicata al tema di progetto

CUCINARE IL CIBO...	34
Alimentazione sana e salutare	34
L'importanza di cucinare i cibi	38
La trasmissione del calore	40
Conduzione	40
Convezione	41
Irraggiamento	41
Trasformazioni durante la cottura	43
Effetti della cottura	43
Cambiamenti organolettici	46
Cambiamenti fisico-chimici	48
Classificazione tecniche di cottura	52
Cottura per espansione	54
Cottura in acqua	54
Cottura a bassa temperatura "affogata"	56
Cottura mista	57
Cottura in umido	57
Cottura per concentrazione	59
Arrostire	59
Griglia	61
Gratinare	61
Cottura al salto	62
Friggere	62
Cottura a bagnomaria	64
Cottura sottovuoto	64
Cottura a microonde	66
Cottura a vapore	70
Tipologie di cottura a vapore	70

Cottura nella pentola a pressione	70
Cottura classica a vapore	72
Vantaggi cottura a vapore	73
...A VAPORE...	76
Cambiamenti di stato	76
Vaporizzazione	76
Evaporazione	76
Ebollizione	77
Il vapore acqueo	80
Condizioni termodinamiche del vapore acqueo	81
...IN FORNO...	84
Forni domestici	84
Introduzione	84
Sicurezza e corretto utilizzo	85
Pulizia	86
La temperatura di cottura	87
Scegliere la temperatura di cottura	87
Come evitare di bruciare i cibi	88
Cottura ad alte temperature	89
Tipologie di forni	90
Forno a microonde	90
Forno a gas	90
Forno elettrico a resistenza	92
Forno a vapore	93
Temperature con forno a vapore	93
Ruoli e associazioni del vapore	94
Il vapore acqueo e l'effetto serra	94
Vapore come simbolo di progresso	94
Igiene e pulizia	97
Salute e benessere	98
Il matrimonio tra vapore e forno	100
Quali cibi si cucinano con il forno a vapore	101
...PER ELECTROLUX	102
Nascita e sviluppo del mercato degli elettrodomestici	102
Situazione attuale del mercato	106
Driver d'acquisto	109
L'azienda protagonista: Electrolux	111
Tipologie di forno a vapore	115
Combi steam	116
Full steam	121
Problematiche generali rilevate	124
Il ruolo del vapore	127
Competitors	129
Stato dell'arte accessori	134

Indice GENERALE

2. Analisi contesto e utente specifico

TENDENZE	
Tendenze del cucinare	138
Slow food e fast food	138
Analisi incrociata : domanda vs offerta	141
CONTESTO	146
Contesto socioculturale	146
Ambiente cucina	150
Evoluzioni	150
Layout e posizionamento forno	151
IL CONSUMATORE	152
Ruolo essenziale	152
Individuale vs sociale	155
Made by made	156
Experiment the experience	158
Il viaggio del consumatore	159
Identificazione utente di riferimento	162
LINEE GUIDA	164
Orientamenti del settore alimentare	164

3. Analisi prodotto di partenza

ANALISI COMPONENTI	174
Smontaggio elementi forno	174
Distinta componenti	176
Funzionamento	177
Valutare il modo d'uso del prodotto	180
ANALISI VISIVA	184
Valutare l'aspetto del prodotto	184
ANALISI INTERATTIVA	188
Valutare l'usabilità del prodotto	188
Task analysis	188
Identificazione utenti	189
Utente 1	190
Utente 2	192
Utente 3	194
Utente 4	196
Utente 5	198
Osservazioni comuni	200

4. Identificazione brief di progetto

BRIEF	206
Requisiti di progetto	206
Brief di progetto	212
RIFERIMENTI	214

PROGETTAZIONE

1. Analisi soluzioni progettuali

CONSIDERAZIONI	222
CONCEPT	224
SVILUPPI CONCEPT	230
Concept 2	230
Concept 5	234
Confronto	238

2. Analisi VaporCase

CARATTERISTICHE	242
Il progetto	242
Sicurezza, familiarità ed immediatezza	244
Assaggiare e interagire con gli alimenti	245
Cuocere più cibi contemporaneamente	246
Versatilità del sistema	247
Massima ottimizzazione dello spazio	248
UTILIZZO	249
Procedimento	249
Modalità di cottura	252
FUNZIONAMENTO	254
Diffusione del vapore	254

3. Trasmissione del vapore

POSIZIONAMENTO	258
Interventi sul forno	258

Indice GENERALE

Pozzetto di raccolta	260
Il componente	260
CONNESSIONE	261
Cinematica	261
PRODUZIONE	263
Materiale	263
Lavorazione	264
Assemblaggio	265

4. Analisi pirofila per la cottura a vapore

DIMENSIONAMENTI	268
Ingombri generali	268
LA BASE	269
Descrizione componente	269
Materiale	271
Produzione	273
Calcoli strutturali	274
Funzione	274
Accorgimenti progettuali	276
Sequenza lavorazioni	280
Imbutitura	280
Reimbutitura	280
Creazione dei fori sul perimetro	280
Punzonatura per creare il foro di innesto tubo	281
Bordatura esterna	281
Finitura superficiale	281
I CESTELLI DEL VAPORE	284
Descrizione componenti	284
Materiale e produzione	286
Calcoli strutturali	288
Funzione	288
IL COPERCHIO	292
Descrizione componenti	292
Materiale e produzione	294
Coperchio inferiore	294
Coperchio superiore	294
VALUTAZIONE COSTO	296
Considerazioni economiche	296
RIFERIMENTI	298

CONCLUSIONI

301

ALLEGATI

302

RIFERIMENTI

306

Indice IMMAGINI

RICERCA PROGETTUALE

Immagine 1, 2. Tipologie di alimenti che, per essere consumate, necessitano della cottura. Fonte: http://www.corbisimages.com/	39
Immagine 3, 4, 5. Da sinistra: cotture in cui la propagazione del calore avviene per conduzione, convezione e irraggiamento. Fonte: http://www.corbisimages.com/	42
Immagine 6. Effetti negativi della cottura. Fonte: http://www.flickr.com/	45
Immagine 7, 8, 9, 10. Cambiamenti organolettici e chimico-fisici che avvengono negli alimenti. Fonte: http://www.corbisimages.com/	47
Immagine 11, 12, 13, 14. Vantaggi della cottura a vapore. Fonte: http://www.corbisimages.com/	74
Immagine 15, 16. Differenti risultati che si ottengono in relazione al tempo e alla temperatura di cottura. Fonte: http://www.flickr.com/	89
Immagine 17, 18, 19, 20, 21. Da sinistra: prime locomotive a vapore, sedia N 14 di Michael Thonet (1860), applicazioni industriali, turbina a vapore, uso industriale. Fonte: Google immagini	95
Immagine 22, 23, 24, 25. Elettrodomestici che sfruttano i vantaggi del vapore. Fonte: http://www.corbisimages.com/	97
Immagine 26, 27, 28, 29, 30. Situazioni che evidenziano l'aspetto sano e salutare del vapore. Fonte: http://www.corbisimages.com/	99
Immagine 31, 32, 33, 34, 35. Alimenti che si possono cucinare con la cottura a vapore in forno. Fonte: http://www.corbisimages.com/	101
Immagine 36. Marchi del Gruppo Electrolux. Fonte: Google immagini	111
Immagine 37. Cucina con elettrodomestici del marchio. Fonte: Google immagini	114
Immagine 38, 39. Da sinistra: iniettore per la cottura con la teglia dietetica, iniettore per cottura a vapore diretto. Fonte: Google immagini	116
Immagine 40, 41, 42. Procedimento con le operazioni necessarie prima e dopo la cottura. Fonte: Google immagini, fotografie prodotte dall'autore	119
Immagine 43, 44. Utilizzo del Full Steam. Fonte: Google immagini	121

Immagine 45. Full Steam	122
Fonte: Google immagini	
Immagine 46, 47, 48, 49, 50, 51. Differenti funzioni svolte con i programmi di cottura a vapore all'interno del forno.	128
Fonte: http://www.corbisimages.com/	
Immagine 52. Principali competitors del Gruppo Electrolux.	129
Fonte: Google immagini	
Immagine 53. Vaporiera vincitrice del concorso "Stifung Warentest" 2012.	129
Fonte: Google immagini	
Immagine 54. Accessori da utilizzare in forno.	134
Fonte: Google immagini	
Immagine 55. Accessorio Neff da utilizzare all'interno dei forni a vapore dell'azienda.	134
Immagini 56, 57, 58, 59. Accessori per la cottura a vapore in forno.	135
Fonte: Google immagini	
Immagine 60. Ambiente cucina.	150
Fonte: http://www.corbisimages.com/	
Immagini 61,62. Cucine che presentano il forno a vapore compatto posizionato sopra il forno classico.	151
Fonte: http://www.flickr.com/	
Immagini 63, 64. Consumatori <i>Value oriented</i> e <i>Finding the green</i> .	154
Fonte: http://www.corbisimages.com/	
Immagini 65, 66. Esempio atteggiamento <i>made by made</i> .	157
Fonte: http://www.corbisimages.com/	
Immagine 67. Modello Combi Steam di Electrolux.	174
Fonte: http://www.Electrolux.com/	
Immagini 68, 69. Componentistica interna, da sinistra: centralina display, generatore del vapore.	175
Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	
Immagini 70, 71, 72, 73, 74, 75. Componentistica interna e modalità di assemblaggio.	178
Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	
Immagini 76, 77, 78. Pirofila odierna.	184
Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	
Immagini 79, 80, 81. Dall'alto: iniettore da inserire nell'ugello, diffusore vapore, aggancio a gomito per cottura a vapore diretta.	185
Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	
Immagine 82. Kit odierno per la cottura a vapore.	186
Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	
Immagini 83, 84, 85. Dall'alto: vaschetta dell'acqua, indicazione sulla superficie interna della porta del forno, kit per la cottura a vapore in funzione.	187
Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	

Indice IMMAGINI

Immagini 86, 87, 88, 89, 90. Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il primo utente. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	191
Immagini 91, 92, 93, 94, 95. Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il secondo utente. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	193
Immagini 96, 97, 98, 99, 100. Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il terzo utente. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	195
Immagini 101, 102, 103, 104, 105, 106. Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il quarto utente. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	197
Immagini 107, 108, 109, 110, 111. Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il quinto utente. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	199
Immagini 112, 113. Difficoltà generali nella comprensione dell'apparecchio. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	200
Immagini 114, 115. Problematiche del sistema. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	201
Immagini 116, 117. Difficoltà nel gestire la pirofila. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	202
Immagini 118, 119. Problematiche riguardanti la sicurezza. Fonte: Fotografie prodotte dall'autore	203

PROGETTAZIONE

Immagine 120. Considerazioni riguardo possibili interventi sulla componentistica interna dell'apparecchio.	222
Immagine 121. Considerazioni sull'usabilità e l'ottimizzazione degli spazi.	223
Immagine 122. Prima modalità di aggancio della pirofila.	225
Immagine 123. Seconda modalità di aggancio della pirofila.	226
Immagine 124. Ipotesi di connessione tramite un sistema automatico.	226
Immagine 125. Ipotesi di connessione tramite un sistema a cremagliera.	226
Immagine 126. Sintesi dei cinque concept.	227
Immagine 127. Forme, colori e materiali di ispirazione per il concept 2. Fonte: Google immagini	230
Immagine 128. Disegni e schizzi in fase di ideazione del concept 2.	231
Immagine 129, 130, 131, 132. Evoluzioni progettuali del concept 2.	232
Immagine 133. Forme, colori e materiali di ispirazione per il concept 5. Fonte: Google immagini	234

Immagine 134. Disegni e schizzi in fase di ideazione del concept 5.	235
Immagini 135, 136, 137, 138, 139. Evoluzioni progettuali del concept 5.	236
Immagini 140, 141. Confronto tra i due progetti.	238
Immagine 142. Progetto definitivo.	242
Immagini 143, 144. Particolari del progetto.	243
Immagine 145. Modalità di inserimento e punti dedicati alle prese.	244
Immagine 146. Possibilità di assaggiare gli alimenti contenuti nella pirofila.	245
Immagine 147. Differenti livelli interni.	247
Immagine 148. Ottimizzazione dello spazio all'interno del forno.	248
Immagini 150, 151, 152, 153, 154. Da sinistra: possibilità di disporre i cibi sui differenti cestelli interni, inserimento ed estrazione della pirofila, fase di cottura, possibilità di controllare il grado di cottura, manutenzione e pulizia.	250
Immagini 155, 156, 157, 158. Dall'alto: configurazione della pirofila senza il coperchio, cibi e possibilità di cottura.	252
Immagini 159, 160, 161, 162. Dall'alto: configurazione della pirofila con il coperchio, cibi e possibilità di cottura.	253
Immagini 163. Vista sezionata del prodotto per osservare la diffusione del vapore al suo interno.	254
Immagini 164, 165. Dall'alto: vista sezionata della pirofila con il coperchio, vista sezionata della pirofila con il cestello per la cottura a vapore diretta.	255
Immagini 166, 167, 168. Dall'alto: Particolare del condotto del vapore, visione di insieme dei componenti, prospetto dell'apparecchio per verificare la nuova posizione dell'ugello.	159
Immagini 169. Pozzetto di raccolta dell'acqua.	260
Immagini 170, 171. Fasi dell'inserimento.	261
Immagini 172, 173, 174, 175. Da sinistra: fase di inserimento dalla vista superiore, pozzetto di raccolta dell'acqua con l'ugello collegato, differenti angolazioni sul terminale del tubo, fase di inserimento.	262
Immagine 176. Visione prospettica con ingombri di massima del prodotto.	268
Immagini 177, 178. Dall'alto: base della pirofila, particolare del tubo per la connessione.	270
Immagine 179. Visione di insieme dei cestelli all'interno del contenitore principale.	284
Immagini 180, 181. Dall'alto: cestello per la cottura a vapore diretto, cestello superiore forato.	285
Immagine 182, 183. Da sinistra: particolare sui fori dei cestelli ottenuti tramite punzonatura, particolare sull'arricciatura del profilo interno del cestello per la cottura a vapore diretto.	286
Immagini 184, 185, 186. Dall'alto: cestello per la cottura a vapore diretto, cestello superiore, cestello inferiore.	287
Immagini 187, 188. Dall'alto: modalità di utilizzo del coperchio, esploso sotto-assieme coperchio.	293

Indice GRAFICI

RICERCA PROGETTUALE

Grafico 1. Classificazione degli alimenti in cinque gruppi.	37
Grafico 2. Classificazione delle cotture in base al comportamento dei liquidi presenti all'interno. Dall'alto: cottura per espansione, cottura mista, cottura per concentrazione.	53
Grafico 3. Cambiamenti di stato.	77
Grafico 4. Passaggi di stato. Dall'alto: vaporizzazione, evaporazione, ebollizione.	79
Grafico 5. Pressione di saturazione dell'acqua in funzione della temperatura.	82
Grafico 6. Relazione tra le temperature di cottura e le trasformazioni che avvengono nei cibi.	88
Grafico 7. Caratteristiche e vantaggi della cottura a vapore in forno.	100
Grafico 8. Punti chiave sviluppo del settore degli elettrodomestici.	105
Grafico 9. Il mercato degli elettrodomestici grandi (L'andamento dei volumi di vendita e dei prezzi), Fonte: elaborazioni Prometea su dati GfK Retail and Technology.	108
Grafico 10. Classificazione più diffusa degli elettrodomestici.	109
Grafico 11. Numeri e valori rappresentativi dell'azienda.	113
Grafico 12. Caratteristiche dei prodotti Combi Steam e Full Steam.	115
Grafico 13. Componenti del generatore del vapore del forno Combi Steam.	118
Grafico 14. Differenza tra il sistema attuale e quello precedente. Fonte: Documentazione fornita da Electrolux, Hot steam oven trade presentation.	119
Grafico 15. Componenti generatore del vapore del forno Full Steam. Fonte: Documentazione fornita da Electrolux, Steam technology presentation wet and hot steam.	123
Grafico 16. Problematiche rilevate durante indagini aziendali. Fonte: Documentazione fornita da Electrolux, Electrolux Steam Ovens Presentation FINAL, Steam Exploration quali Final.	125
Grafico 17. Percentuali segmenti delle innovazioni nel settore alimentare.	145
Grafico 18. Confronto tra differenti atteggiamenti del consumatore. Fonte: McCann Erickson.	155
Grafico 19. Relazione tra l'aumentare delle conoscenze relative all'apparecchio e la frequenza di utilizzo.	159
Grafico 20. Fasi che caratterizzano il viaggio del consumatore.	160
Grafico 21. Motivazioni chiave del consumatore. Fonte: Steam ovens development research: findings, Ipos UU for CI Europe, Febbraio 2012.	161
Grafico 22. Percentuali che identificano le categorie di utenza. Fonte: "Italiani a tavola: soli o in compagnia coniugano razionalità e creatività", Markup, Palcifico R., Dicembre 2010.	163

Grafico 23. Principali orientamenti del settore alimentare. Fonte: variabili identificate da XTC WORLD innovation per conto del SIAL 2012.	165
Grafico 24. Schematizzazione BOM Combi Steam.	176
Grafico 25. Schematizzazione componenti generatore di vapore.	177
Grafico 26. Le tre leve del design.	180
Grafico 27. Rappresentazione delle tre leve del design in relazione ad un asse che va dalla soggettività all'oggettività.	181
Grafico 28. Tre aspetti principali del modo d'uso. Fonte: Rampino L., 2012, <i>Dare forma e senso ai prodotti. Il contributo del design ai processi d'innovazione</i> , Francoangeli, Milano, cap. 3.	182
Grafico 29. Interpretazione di Norman riguardo alla nozione di <i>affordance</i> . Fonte: Rampino L., 2012, <i>Dare forma e senso ai prodotti. Il contributo del design ai processi d'innovazione</i> , Francoangeli, Milano, cap. 3.	183
Grafico 30. Identificazione degli utenti da sottoporre alla Task Analysis.	189
Grafico 31. Requisiti di progetto.	211
Grafico 32. Sintesi del percorso di ricerca.	212
Grafico 33. Brief di progetto.	213

PROGETTAZIONE

Grafico 34. Sintesi delle proposte progettuali.	224
Grafico 35. Schema a radar per evidenziare una valutazione del progetto sulla base dei requisiti di progetto.	233
Grafico 36. Schema a radar per evidenziare una valutazione del progetto sulla base dei requisiti di progetto.	237
Grafico 37. Sequenza del procedimento di utilizzo.	249
Grafico 38. Cinematica dei movimenti durante l'inserimento della pirofila.	261
Grafico 39. Principali differenze tra la laminazione a caldo e la laminazione a freddo. Fonte: lezioni corso di Design for manufacturing, Professor Cavallaro M., A.A. 2011-2012, Politecnico di Milano.	273
Grafico 40. Calcoli strutturali relativi alla base della pirofila.	275
Grafico 41. Principali sollecitazioni sulla lamiera durante il processo di imbutitura.	277
Grafico 42. Accorgimenti adottati durante la progettazione del componente.	278
Grafico 43. Accorgimenti adottati durante la progettazione del componente.	279
Grafico 44. Sequenza delle lavorazioni.	283
Grafico 45. Calcoli strutturali relativi al cestello superiore.	289

Indice TABELLE

RICERCA PROGETTUALE

Tabella 1. Calori latenti e valori delle temperature di ebollizione di alcuni liquidi a pressione normale.	78
Tabella 2. Variazione della temperatura al variare della pressione del vapore.	80
Tabella 3. Variazioni percentuali PIL. Fonte: L'osservatorio Findomestic, consumi 2013, I mercati dei beni durevoli e le nuove tendenze di consumo, Pag 6.	106
Tabella 4. Il mercato degli elettrodomestici grandi (Variazioni %), (Valore mln di euro). fonte: elaborazioni Prometeia su dati GfK Retail and Technology.	108
Tabella 5. Comparazione tra i forni a vapore dei principali competitors del Gruppo.	130
Tabella 6. Le tendenze della domanda rispetto alle tendenze dell'offerta, Ricerca condotta da SIAL 2012, il salone internazionale dell'alimentazione, in collaborazione con TNS e XTC WORLD innovation.	142

PROGETTAZIONE

Tabella 7. Composizione analitica dell'acciaio inossidabile AISI 304. Fonte: Suzzani R. (a cura di), 2004, <i>Manuale di lavorazione della lamiera</i> , Tecniche nuove, Milano, cap 2, pag. 23 e seguenti. Software CES.	263
Tabella 8. Caratteristiche dell'acciaio inossidabile AISI 304.	263
Tabella 9. Composizione analitica dell'acciaio inossidabile AISI 430. Fonte: Suzzani R. (a cura di), 2004, <i>Manuale di lavorazione della lamiera</i> , Tecniche nuove, Milano, cap 2, pag. 23 e seguenti. Software CES.	272
Tabella 10. Caratteristiche dell'acciaio inossidabile AISI 430.	272
Tabella 11. Massimi rapporti di imbutitura. Fonte: Bralla J. G., 1998, <i>Design for manufacturability handbook</i> , McGraw-Hill, United States of America, cap 4.6.	279
Tabella 12. Composizione analitica del vetro Pyrex. Fonte: Documento Arc International Cookware SAS, 2011, Borosilicate glass., France. Software CES.	294
Tabelle 13, 14. Caratteristiche del vetro Pyrex.	294

INTRODUZIONE

Presentazione della Tesi

Ambito di ricerca

Obiettivi del progetto

Il metodo



Ambito di ricerca

L'ambito di indagine di questa Tesi è abbastanza ampio e potrebbe essere riassumibile nell'analisi applicata a tutto ciò che concerne il tema e contemporaneamente lo scopo finale del progetto: cucinare il cibo, a vapore, in forno, per l'azienda Electrolux.

In quest'ottica risulta molto importante affrontare un'indagine sistematica nello specifico di ognuno di questi ambiti.

In primo luogo è stata effettuata un'analisi approfondita applicata all'intero mondo della cucina, alle tecniche di cottura, in generale alla preparazione alimentare.

La ricerca mira, alla comprensione di tutte le trasformazioni chimico-fisiche che avvengono durante la cottura all'interno degli alimenti, conseguentemente al confronto e alla classificazione di tutte le tecniche, in modo particolare della cottura a vapore e i principali vantaggi che la caratterizzano.

In seguito dopo aver analizzato il mondo della cucina e l'intero settore degli elettrodomestici, vengono affrontate alcune tematiche che riguardano il contesto maggiormente influente su tale sistema.

Nel caso specifico significa cogliere le trasformazioni avvenute nel campo legato al cibo, nella preparazione e in generale nell'alimentazione, dettate da una grande varietà di situazioni tra cui i cambiamenti sociali, gli stili di vita e le abitudini alimentari.

Lo scopo finale in questa fase è rilevare alcune tendenze, risultato di un'analisi incrociata tra i comportamenti emergenti dei consumatori, e le ultime proposte relative all'offerta.

Al fine di comprendere ed indagare sotto tutti i punti di vista il forno Combi Steam di Electrolux e l'interazione tra l'utente, il contesto e il kit per la cottura a vapore, si procede con il disassemblaggio delle parti che compongono l'apparecchio, seguito da un'analisi visiva dei componenti e in fine, da un'analisi interattiva concentrata sul tema del modo d'uso del prodotto.

Questo processo, ultimo passo della fase di analisi, risulta di importanza primaria per trarre osservazioni e spunti essenziali nella fase di ideazione e sviluppo prodotto, per poter procedere con una progettazione cosciente e razionale.

Considerando il quadro generale, lo scopo di questa Tesi è sviluppare un progetto che racchiuda in se i tre concetti cardine di usabilità, funzionalità e aspetti produttivi.

Ognuno di questi tre parametri risulta di fondamentale importanza per ottenere come risultato del percorso progettuale, un prodotto con dei vantaggi universali riconoscibili da chiunque, nati da una progettazione attenta e razionale.

Il progetto di Tesi nasce dalla volontà di applicare fin dalle prime fasi della ricerca, un approccio ergonomico, creando il pieno coinvolgimento dell'utente, per ottenere la lettura dei comportamenti e la successiva comprensione dei bisogni espliciti o latenti. Di conseguenza, per raggiungere questo scopo, nel mio caso è stato necessario percorrere un cammino che prevede come punto di partenza l'analisi dell'interazione che si crea tra l'utilizzatore, l'artefatto al centro dell'indagine e il contesto specifico di utilizzo.

Quanto detto si deve poi intrecciare con le necessità che derivano dall'azienda, con la comprensione delle dinamiche industriali, dagli aspetti produttivi, e logistici affrontando il progetto nel dettaglio della sua reale fattibilità.

Andando più nello specifico e nel merito del progetto, il gruppo Electrolux produce vari modelli di forno a vapore ma nel complesso si possono collocare all'interno di due macroaree, i prodotti Full Steam capaci di effettuare la cottura a pieno vapore, con il 100% di umidità, e i Combi Steam, che permettono di cuocere

i cibi solamente con le funzioni ad umidità controllata, combinando vapore e aria calda.

In questo ultimo caso, per ricreare seppur parzialmente, in un piccolo volume le condizioni di umidità raggiungibili con i Full Steam, si può utilizzare un kit di accessori composto da una pirofila da connettere manualmente ad un ugello di introduzione del vapore posto nella cavità.

Partendo da questa analisi, quindi dal rilevamento di osservazioni e problematiche inerenti il kit per la cottura a vapore attualmente in produzione dall'azienda, l'obiettivo è stato sviluppare un nuovo sistema che, a differenza del precedente, sia utilizzabile con entrambe le tipologie di forno prodotte dal Gruppo. Portando dei vantaggi sia nel caso del forno preso in riferimento di questa analisi, il Combi Steam, permettendo di creare un piccolo volume in cui raggiungere le condizioni di cottura a pieno vapore, sia nel caso del Full Steam dando la possibilità di avere un vano separato dal resto della cavità.

Riassumendo quanto espresso nei requisiti di progetto, l'obiettivo finale è creare un sistema flessibile e versatile, utilizzabile per entrambe le tipologie di forno prodotte da Electrolux, che grazie alla sua conformazione permetta di interagire con il cibo e che permetta di cuocere più alimenti di differente natura contemporaneamente.

Inoltre l'attenzione viene puntata su tre aspetti molto importanti quali la praticità, la sicurezza e la modalità di aggancio dell'intero sistema all'ugello del vapore.

Il metodo

1. Arielli E., 2003, *Pensiero e progettazione*, Bruno Mondadori, Milano, cap 1

2. Dardi D., 2008, *Il design in 100 oggetti*, Federico Motta Editore, Milano, pag. 8 e seguenti.

Nel mio elaborato, a partire dall'impostazione generale della ricerca, per poi passare alla fase di concept e definizione del progetto, ho scelto di applicare un approccio metodologico nato da una risposta personale, frutto di un ragionamento che ruota attorno ai concetti di processo progettuale e del risultato ottenuto da tale processo.

Con una visione generale, una Tesi di Laurea consiste nell'enunciazione di una propria teoria o opinione, relativa a un argomento, del quale si deve dimostrare la validità attraverso una serie di deduzioni sostenute da prove, sperimentazioni e dimostrazioni.

Nel mio caso, per lo svolgimento di una Tesi di Design & Engineering, la situazione di partenza, nonostante delle similitudini, è significativamente differente, in quanto non si richiede una riflessione personale o una risposta ad una domanda definita e concisa, posta all'inizio di tutta la ricerca, ma piuttosto di creare qualcosa che prima non c'era, sia esso un'idea, un progetto o un oggetto concreto.

La differenza tra ricerca scientifica e progettazione risiede proprio nel fatto che l'acquisizione di conoscenze è un processo che va dalla realtà alla mente; il suo prodotto finale è un sapere. Mentre nella progettazione di un artefatto il processo va dalla mente alla realtà, in cui il prodotto finale è un oggetto concreto.¹

Di conseguenza mi sono trovata a dover rivalutare il classico e universalmente riconosciuto significato e procedimento di Tesi, adattandolo allo scopo finale del lavoro.

Nello specifico, il fine della

progettazione deve essere sicuramente un prodotto che appaia nuovo ed originale, quindi attraente, innovativo, e creativo ma contemporaneamente con dei vantaggi universali, verificabili, condivisibili e oggettivi.

Ma come si può essere certi di ottenere questo risultato?

L'ideale sarebbe riuscire ad effettuare una trasposizione dei concetti alla base del metodo scientifico per creare un nuovo metodo, che assicuri anche in questo caso, un risultato con determinate caratteristiche. Caratteristiche che di conseguenza diventerebbero anche esse certe, verificabili, oggettive ma soprattutto riproducibili.

Sotto questo punto di vista, il metodo stesso per ottenere un "oggetto di industrial design" possiederebbe gli stessi presupposti del termine e del suo più intrinseco significato.

Ciò che distingue un prodotto di design è proprio la sua possibilità di serializzazione e riproducibilità. Il concetto di serie appartiene al progetto fin dalla sua fase ideativa, infatti l'approccio al progetto prevede un certo grado di modularizzazione e divisione del lavoro per parti della serie meccanizzata.²

In effetti, se osserviamo con estrema sintesi il più diffuso e riconosciuto metodo per svolgere un percorso progettuale, notiamo un approccio definibile "modulare", in quanto composto da tre fasi principali sequenziali e ben distinte tra loro.

La prima, la fase della ricerca, dell'analisi, del sapere e del capire. Si crea una conoscenza il più possibile

approfondita e mirata dell'ambito di interesse, con l'acquisizione delle informazioni, degli aspetti culturali che riguardano utente e contesto.

La seconda fase invece, caratterizzata da intuitività, immaginazione, ideazione e fantasia, in cui si inizia a costruire una rappresentazione mentale della realtà. Questo processo avviene tramite un'interpretazione strettamente personale, la cui essenza deriva da aspetti conoscitivi, culturali e soggettivi della nostra personalità. L'immaginazione come espressione prima dell'atto creativo.

Infine nella terza fase, il momento di fare, sviluppare e trovare soluzioni. Si concretizzano le fasi precedenti andando verso la definizione del progetto.

Appare evidente l'importanza della creatività o meglio, di questo concetto inteso come sintesi perfetta tra fantasia e concretezza,³ in tutta la durata del processo. Raramente questa nozione si esaurisce nella semplice capacità di risolvere problemi, ma piuttosto nella capacità di individuazione di questi ultimi. Questa attività richiede spesso un sforzo immaginativo superiore o comunque una diversa inclinazione negli obiettivi.⁴

Ci sono molte ricerche complesse in merito a questo argomento ma si trovano tutti concordi nel definire la creatività come una modalità di pensiero.⁵

L'efficacia di quest'ultima è subordinata all'eliminazione dei blocchi culturali e psicologici, e all'attivazione di una modalità di pensiero che includa gli aspetti emotivi, inconsci e divergenti dell'intelligenza.⁶

La mente domina la materia, nota frase utilizzata nell'ambito della psicogenesi, ma a riguardo il fisico David Bohm, collega di Einstein, autore di molti testi di meccanica quantistica, si esprime dicendo che fin tanto che il senso del finito domina la coscienza, "l'individuo sarà realmente questo senso finito. Quando ci renderemo profondamente conto del nuovo significato per il quale l'umanità non ha bisogno di limitarsi a questo modo, allora smetteremo veramente di essere limitati. Saremo aperti all'infinito, in grado di agire creativamente in ogni fase della vita".

Con questa frase si intende quindi di non mettere limiti di qualsiasi genere per liberare, favorire ed incrementare la creatività. Detto questo però non bisogna dimenticare che il risultato del processo deve essere anche riconosciuto da chiunque con dei vantaggi universali, nati da una progettazione attenta e razionale.

L'osservazione dell'attività di design e progettazione della prospettiva delle scienze cognitive, consiste proprio nell'analizzare come avvenga l'allargamento della conoscenza ai fini progettuali e soprattutto lo sviluppo di combinazioni innovative del sapere disponibile.

L'analisi delle forme di ragionamento, cerca di far luce sul processo creativo, sulla formulazione di ipotesi e sulla ricerca innovativa di soluzioni ai problemi, processi spesso considerati impenetrabili e impossibili da descrivere in modo "scientifico".

Quanto detto ci porta alla distinzione fatta nelle teorie epistemologiche⁷ tra contesto della scoperta e contesto

3. De Masi D., 2003, *La fantasia e la concretezza. Creatività individuale e di gruppo*, Rizzoli, Milano, pag 431 e seguenti.

4. Bocinelli E., 2008, *Come nascono le idee*, Editori Laterza, Bari, pag 91 e seguenti.

5. Oliviero A., 1997, *L'arte di pensare*, Rizzoli, Milano.

6. Crea N., Marzo 2013, *Design Thinking*, Ottagono.

7. Teorie sui metodi dell'avanzamento scientifico e sui criteri della conoscenza in generale.

8. 1969, Karl Raimund Popper, (1902-1994), filosofo e epistemologo austriaco.

9. Reale G., 2001, *Il pensiero antico*, Vita e pensiero, cap. 3.

10. Richard Sperry (1906-1998), Neuroscienziato statunitense che indaga sulla metodologia "split-brain".

11. De Bono E., 1998, *Creatività e pensiero laterale. Manuale di pratica e della fantasia*, Bur Rizzoli, Milano, pag 24 e seguenti.

12. Blundo C., Ceccarelli M., 2011, *L'organizzazione gerarchico-strutturale del sistema nervoso centrale: l'evoluzione della mente*.

della giustificazione. Il primo approccio riguarda i processi soggettivi di creazione delle ipotesi ed è considerata da autori come Popper⁸, una fase non razionale, non sistematizzabile in un metodo.

Il secondo, è invece l'area dei metodi obiettivi, razionali e controllati, in cui le ipotesi vengono messe alla prova.

Questi due differenti approcci ci rimandano ad un processo che effettuiamo quotidianamente, molte volte senza farci particolarmente caso. Infatti la risposta per ottenere come fine del percorso progettuale un prodotto che riesce a coniugare perfettamente le caratteristiche precedentemente descritte risiede proprio nel funzionamento della nostra mente e del nostro pensiero.

Anche in questo caso le ricerche sono complesse ma già Socrate e in seguito il suo allievo Platone distinguono due orientamenti e due modalità di pensiero⁹, in seguito nel 1950 Richard Sperry¹⁰ identifica le funzioni delle diverse aree del cervello e attualmente possiamo affermare che ognuno di noi osserva con due modalità alternative e complementari, che corrispondono alle differenti funzioni delle due aree di cui è composto il cervello: logico-razionale, quindi consequenziale, analitica e deduttiva, oppure intuitiva-olistica, quindi sintetica, globalizzante e induttiva.

Il pensiero è determinato dal flusso di attività minestiche che utilizzano differenti schemi di relazioni tra memoria a lungo e a breve termine, i quali vanno ad interporre il nuovo flusso di informazioni circolante tra il mondo esterno e la nostra abilità

cerebrale fisiologica.

Questa differenza tra le modalità di osservazione rispecchia le attività dei due emisferi.

L'emisfero sinistro attua le modalità logico-formali per semplificare la complessità delle informazioni. Qui risiede la funzionalità logico-razionale e soprattutto l'operazione logico-significativa che si basa sulla combinazione di quattro operatori logico-formali:

- si*, per far procedere il flusso di pensiero;
- *no*, per interrompere il flusso;
- *o*, per deviare il flusso verso un'alternativa;
- *e*, per connettere una sezione con una successiva.

L'emisfero destro invece, è sede del pensiero laterale¹¹ per modificare gli schemi logico interpretativi.

Qui ha luogo la modalità di pensiero che nel linguaggio corrisponde al *se*, quindi un atteggiamento di dubbio che favorisce l'intuito e la fantasia, attività necessarie per la valutazione complessiva di schemi logici applicati troppo rigidamente.

Proprio l'uso del *se*, facilita la capacità di sviluppare un pensiero laterale al fine di evitare gli errori ancor prima di risolverli.¹²

A questo punto però avendo preso in considerazione entrambe le modalità, possiamo affermare che utilizzando unicamente le funzioni dell'emisfero sinistro, si attuerebbe il classico processo lineare di problem solving, con il rischio di consolidare le proprie modalità di pensiero attivando sistematicamente le aree cerebrali che

permettono di combinare nel miglior modo il risultato di una riflessione logica. Di fatto ciò non permette alla nostra mente di riorganizzare intuitivamente le informazioni mediante percorsi paralleli, più propri della modalità di pensiero dell'emisfero destro.

Di conseguenza, la creatività è quindi il modo di saper utilizzare la plasticità del cervello per rispondere alla complessità degli eventi, mettendo in funzione le molteplici ed articolate funzioni intellettive di cui ciascuno di noi è genericamente dotato.

Il pensiero non è diviso in due fasi distinte e consecutive, ma al contrario, si comporta con un continuo scambio tra le due modalità che caratterizzano i due emisferi. Sperry definisce il cervello come "una coppia di macchine nettamente divisa, cablate fra loro con un continuo scambiarsi di dati. La connessione tra di esse è quasi ancora più importante delle operazioni volte dalle singole parti".

Nel percorso progettuale infatti si dovrebbe applicare questo stesso metodo, coniugando i due approcci, con la continua successione di pensiero divergente e pensiero convergente.¹³

Inizialmente, soprattutto nelle prime fasi della ricerca si dovrebbe applicare un atteggiamento divergente, proprio dell'emisfero destro, quindi aprendo al massimo le possibilità, creando situazioni che ammettono più soluzioni alternative e ampliando le prospettive attraverso l'individuazione del maggior numero di alternative possibili. Questo momento è caratterizzato da fluidità, flessibilità e originalità.

Solo in seguito si dovrebbe attuare il pensiero convergente, caratterizzato del ragionamento logico e razionale, con un procedimento sequenziale e deduttivo unito all'applicazione meccanica di regole apprese, effettuando un'analisi metodica dei dati. L'obiettivo in questa fase è di focalizzare per poter procedere ad una scelta.¹⁴

Successivamente all'inizio della fase di concept, si propongono numerose idee e soluzioni progettuali, per poi scegliere la soluzione ritenuta migliore da approfondire successivamente.

Infine, anche per l'ultima fase, quella di definizione progettuale si comincia con l'esplorazione delle possibilità che riguardano varie sfere, come i materiali o la produzione, tra le quali si sceglierà la soluzione ritenuta migliore.

Questa rigorosità e questo tipo di procedimento, se ripetuto con la successione del pensiero creativo e del pensiero critico, alternando un atteggiamento di apertura, scrematura delle idee ed infine chiusura e sintesi, con la scelta della soluzione ritenuta migliore, porta ad un risultato che in qualche modo potremmo definire innovativo, fantasioso ma anche attendibile, con dei vantaggi oggettivi verificabili e condivisibili, in quanto frutto sia di un processo creativo, sia di un metodo più vicino a quello scientifico, di verifica ed analisi delle alternative.

13. 1971, Joy Paul Guilford (1897-1987), psicologo statunitense.

14. Rampino L., 2012, *Dare forma e senso ai prodotti. Il contributo del design ai processi di innovazione*, Francoangeli, Milano, pag. 70 e seguenti.

RICERCA PROGETTUALE

1 *Analisi applicata al tema di progetto*

Cucinare il cibo...
...A vapore...
...In forno...
...Per Electrolux

2 *Analisi contesto e utente specifico*

Tendenze
Contesto
Il consumatore
Linee guida

3 *Analisi prodotto di partenza*

Analisi componenti
Analisi visiva
Analisi interattiva

4 *Identificazione brief di progetto*

Requisiti di progetto



I *Analisi applicata al tema di progetto*

Cucinare il cibo...

...A vapore...

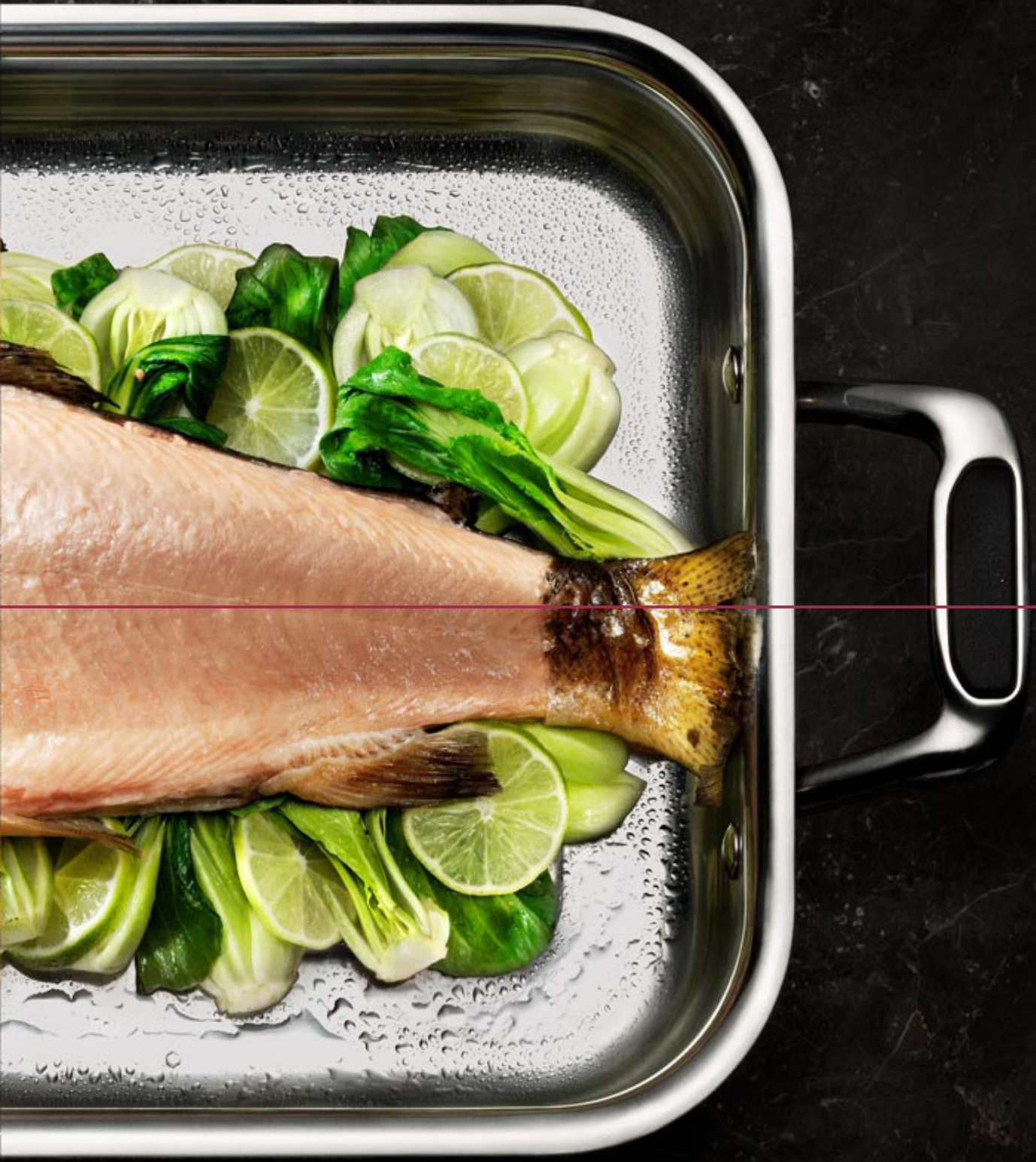
...In forno...

...Per Electrolux

La prima fase della ricerca progettuale consiste nell'analisi applicata a tutto ciò che concerne il tema centrale della tesi: cucinare il cibo, a vapore, in forno, per l'azienda Electrolux.

Essendo tutti campi molto vasti, questo tipo di suddivisione, mi ha permesso innanzi tutto, di focalizzare l'attenzione inquadrando in modo preciso l'argomento dell'analisi e soprattutto, di esaminare nel dettaglio ognuno di questi ambiti entrando nel vivo della ricerca per trarre le principali osservazioni.

I capitoli seguenti saranno infatti presentati e descritti seguendo questo tipo di suddivisione.



Cucinare il cibo...

L'obiettivo finale di questa tesi consiste nella progettazione di un sistema per la cottura a vapore in un forno Electrolux, quindi in quest'ottica risulta di importanza primaria effettuare un'analisi approfondita applicata al mondo della cucina, alle tecniche di cottura e in generale alla preparazione alimentare.

La ricerca mira in primo luogo, alla comprensione di tutte le trasformazioni chimico-fisiche che avvengono durante la cottura all'interno degli alimenti, in seguito al confronto e alla classificazione di tutte le tecniche, focalizzando l'attenzione sulla cottura a vapore e i suoi principali vantaggi.

15. Professor Michele Caruba, direttore del centro di studio e ricerca sull'obesità dell'università di Milano.

ALIMENTAZIONE SANA E SALUTARE

Dovendo affrontare un tema ampio come quello dell'alimentazione, risulta doveroso introdurre il discorso con una prima analisi generale riguardo al cibo e ai principali elementi che lo costituiscono.

Lo scopo finale è comprendere l'importanza di effettuare una scelta corretta riguardo gli alimenti da consumare e in relazione ad essi, le tecniche di cottura adeguate. Infatti come conferma il direttore del centro di studio e ricerca sull'obesità dell'Università di Milano, "si consuma il cibo senza razionalità. In alimentazione non esistono cibi buoni o cattivi, c'è spazio per tutto purché ci sia equilibrio".¹⁵

A tal riguardo, anche l'Organizzazione Mondiale della Sanità sottolinea la rilevanza e lo stretto rapporto del binomio "alimentazione e buona salute".

Prestare attenzione all'alimentazione risulta molto importante e quest'ultima è uno dei fattori che maggiormente incidono sullo sviluppo, sul rendimento e sulla produttività delle persone. Inoltre interviene sulla qualità della vita e sulle condizioni psico-fisiche. Senza dimenticare che una dieta corretta è uno strumento fondamentale per prevenire molte malattie e come

trattamento di molte altre.

Come anticipato, uno dei segreti per essere sicuri di mantenere una sana alimentazione è quello di introdurre nella propria dieta tutti gli alimenti nelle giuste proporzioni, assicurandosi una certa varietà.

La classificazione degli alimenti più largamente condivisa riunisce questi ultimi in cinque gruppi: e cereali, frutta e ortaggi, latte e derivati, il gruppo di carne, pesce e uova, e in fine in grassi. In particolare vedremo in seguito, che nonostante non esistano cibi da evitare assolutamente, ci sono degli elementi da preferire ed alcuni da limitare.

Il gruppo cereali, loro derivati e tuberi comprende: pane, pasta, riso, altri cereali minori oltre che patate. I cereali e derivati, in particolare, apportano buone quantità di vitamine del complesso B nonché di proteine che, pur essendo di scarsa qualità, possono, se unite a quelle dei legumi, dare origine a una miscela proteica di valore biologico paragonabile a quello delle proteine animali. Fra gli alimenti di questo gruppo è opportuno utilizzare spesso anche quelli integrali, in quanto più ricchi di fibra in maniera naturale. Per quanto riguarda gli zuccheri o carboidrati, va raccomandato soprattutto il consumo di quelli

complessi, ricchi di amido e presenti in cereali, pasta riso, legumi secchi e patate. Limitando in questo modo l'assunzione di carboidrati semplici. Un comportamento che prevede l'eccessiva assunzione di zuccheri semplici, come il glucosio, il saccarosio e il fruttosio presenti in dolci, merendine e snack, insieme al mancato consumo della prima colazione va corretto, perché rappresenta insieme a sedentarietà e scarso consumo di frutta e verdura, uno dei fattori di rischio per sovrappeso e obesità.

Il gruppo costituito da frutta e ortaggi, rappresenta una fonte importantissima di fibra, di β -carotene, di vitamina C, di altre vitamine e dei più diversi minerali. Da sottolineare anche la rilevante presenza, in questo gruppo, di quei componenti minori cui si è accennato in precedenza, tra cui gli antiossidanti, che svolgono una preziosa azione protettiva. Gli alimenti di questo gruppo, grazie alla loro grande varietà, consentono le più ampie possibilità di scelta in ogni stagione, ed è opportuno che siano sempre presenti in abbondanza sulla tavola.

Gli ortaggi in generale sono molto importanti, ed i benefici sono legati soprattutto alla presenza di fibra alimentare. Il contenuto di queste fibre è molto rilevante perché controlla l'assorbimento di zuccheri e grassi e quindi i livelli di glucosio e grassi nel sangue. Inoltre facilita il raggiungimento del senso di sazietà. Infine è importante l'apporto con la frutta e la verdura di micronutrienti, come vitamine, sostanze antiossidanti e sali minerali.

Il gruppo latte e derivati comprende il

latte, lo yogurt, i latticini e i formaggi. La funzione principale del gruppo è quella di fornire calcio, in forma altamente biodisponibile, ossia facilmente assorbibile e utilizzabile.

Gli alimenti di questo gruppo contengono inoltre proteine di ottima qualità biologica ed alcune vitamine.

Il gruppo carne, pesce e uova ha la funzione principale di fornire proteine di elevata qualità e oligoelementi e inoltre vitamine del complesso B. Nell'ambito del gruppo sono da preferire le carni magre e il pesce. Va invece moderato, per quanto riguarda la quantità, il consumo di prodotti a maggiore tenore in grassi, quali certi tipi di carne e di insaccati.

Per le uova, infine, un consumo accettabile per soggetti sani è quello di un uovo 2-4 volte alla settimana. In questo gruppo è conveniente includere i legumi secchi, ampliando così la possibilità di scelte e di alternative. Questo perché i legumi, oltre a rilevanti quantità di amido e di fibra, forniscono anch'essi alcuni nutrienti essenziali che sono caratteristici della carne, del pesce e delle uova, come ferro, altri oligoelementi e notevoli quantità di proteine di buona qualità biologica.

Il gruppo dei grassi da condimento comprende tanto i grassi di origine vegetale quanto quelli di origine animale. I grassi, sono un elemento importante della dieta, ma ne va controllata la quantità e soprattutto vanno scelti secondo la qualità. Questi ultimi dovrebbero rappresentare circa un terzo delle calorie da assumere quotidianamente, ma vanno privilegiati i grassi essenziali insaturi, ad esempio quelli contenuti negli oli di semi e

16. http://www.inran.it/648/linee_guida.html.

17. <http://www.inran.it/358/31/news/ecco-la-nuova-piramide-alimentare--della--dieta-mediterranea.html>.

18. nello specifico le vitamine più termosensibili sono le C e alcune del gruppo B.

nel pesce, e limitati i grassi animali. Il loro consumo deve essere contenuto perché i essi costituiscono una fonte concentrata di energia. Va comunque tenuto presente il loro ruolo nell'esaltare il sapore dei cibi e nell'apportare gli acidi grassi essenziali e le vitamine liposolubili, delle quali favoriscono anche l'assorbimento.

In ultima analisi va ricordato che un'alimentazione equilibrata deve infatti prevedere un'assunzione moderata di sale.¹⁶

L'errore alimentare più comune tra le varie tendenze e comportamenti alimentari, consiste nello squilibrio tra assunzione di calorie e consumo dell'energia introdotta nella dieta, con un eccesso relativo della prima che conduce all'accumulo di grasso. Un'altra abitudine alimentare non salutare, ma della quale le persone hanno scarsa consapevolezza, viene chiamato iperconsumo passivo, quest'ultimo è il consumo fuori pasto di cibi altamente energetici e di bevande zuccherate che non risponde a una reale necessità dell'organismo ma obbedisce all'offerta continua di alimenti e bevande.¹⁷

In conclusione, abbiamo detto che l'alimentazione quotidiana ha lo scopo di rifornire il nostro corpo di una serie di componenti, tra cui carboidrati, proteine e grassi, ma anche di acqua, vitamine e minerali, oltre che naturalmente altre sostanze presenti in minore quantità ma comunque preziose per proteggere la nostra salute.

Dal momento che non esiste in natura un alimento completo o perfetto che contenga tutti questi elementi, e soprattutto nelle giuste quantità, il

modo più sicuro per garantirci una corretta e sana alimentazione, è quello di variare le nostre scelte alimentari assumendo tutte le tipologie di cibi. Questo si traduce nel mangiare frutta e verdura di vari tipi e colori, tagli differenti di carne, carni e pesci di specie diverse, legumi in alternanza ad altri alimenti, magari, se possibile sperimentando anche vari metodi di cottura, facendo attenzione nel mantenere al meglio le vitamine ed i minerali presenti negli alimenti. In questo modo non avremo squilibri nutrizionali e otterremo anche il vantaggio di limitare le eventuali sostanze tossiche o antinutrizionali che possono essere presenti in alcuni prodotti.

Risulta quindi importante anche considerare sulla base degli alimenti da cucinare anche la migliore tecnica di cottura che ne preservi le proprietà, infatti, in elogio del crudo, si può dire che il calore degrada una parte del patrimonio vitaminico degli alimenti.¹⁸ Inoltre il calore innesca negli acidi grassi polinsaturi una trasformazione chimica che li rende potenzialmente dannosi.

Si individuano così due categorie di alimenti che è vantaggioso consumare crudi: gli ortaggi e la frutta, che sono i maggiori apportatori di vitamine e di oli vegetali.

Al contrario invece, ci sono degli alimenti che è meglio cuocere, perché contengono delle sostanze antinutrienti che vengono neutralizzate solamente tramite la cottura. In questa categoria rientrano i legumi secchi, il bianco dell'uovo o le patate. Per quanto riguarda la carne o il pesce, spesso la cottura è un elemento di garanzia igienica dal rischio di proliferazioni

batteriche.

Se si vuole mantenere una tipologia di cucina più naturale, si preferiscono i tipi di cottura meno pesanti, che impoveriscono il meno possibile gli alimenti originali.¹⁹

19. Garavini D., Honegger Chiari S., 2002, Cucina naturale, Tecniche nuove, Milano, cap. 5, pag. 64 e seguenti.

Grafico 1. Classificazione degli alimenti in cinque gruppi.

	1	2	3	4	5
CLASSI	CEREALI, DERIVATI E TUBERI	FRUTTA E VERDURA	LATTE E DERIVATI	CARNE, PESCE E UOVA	GRASSI DA CONDIMENTO
ELEMENTI	Vitamine (B) Proteine Fibra Zuccheri Carboidrati	Fibra Vitamine Minerali Antiossidanti	Calcio Proteine Vitamine	Proteine Oligominerali Vitamine (B) Fibra Nutrienti	Grassi animali Grassi vegetali

L'importanza di cucinare i cibi

Quando i primi uomini scoprirono la cottura ne compresero fin da subito i vantaggi, imparando ad utilizzarla per numerosi cibi e altrettante preparazioni alimentari. Come vedremo in questa sezione, l'importanza della cottura è legata non solo al gusto dei cibi, ma anche alla digeribilità ed alla commestibilità dei singoli alimenti.

20. Convegno "Delicious & Nutritious 2010. Dalla ricerca scientifica al piatto", 09/10/2010, Civitella Paganico (Gr).

Secondo una ricerca condotta dall'INRAN, l'Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione, e dall'Università di Napoli, il modo migliore per mangiare il cibo è cuocerlo, in quanto il procedimento della cottura rende gli alimenti più sicuri, oltre che più digeribili.⁶

I processi di cottura sono molto importanti per vari motivi, ma prima di tutto, perché migliorano la digeribilità dei cibi, rendendoli più masticabili, più facili da assimilare e talvolta meno grassi. All'interno degli alimenti avvengono infatti processi simili a quelli digestivi, trasformando sostanze chimiche complesse in altre più semplici.

Inoltre si interviene sul gusto, in quanto ci sono cibi che da crudi risultano assolutamente immangiabili, mentre una volta cotti acquistano un sapore gradevole ed invitante.

La cottura migliora anche la qualità dei cibi stessi, eliminando sostanze tossiche e microrganismi che senza di essa potrebbero risultare dannosi. Come vedremo ed approfondiremo in seguito, le tecniche di cottura agiscono nell'alimento favorendone, mediante l'energia termica, alcune complesse trasformazioni chimiche e fisiche; queste trasformazioni dettate dal

calore sono importanti per svariati motivi.

Commestibilità

La natura è ricca di prodotti quali fagioli, piselli, patate che, pur avendo un gusto gradevole e un buon valore nutritivo, contengono dei fattori antinutrizionali che ne impedirebbero l'uso alimentare. Molti di questi fattori vengono resi inattivi con la cottura.

Andando nello specifico, gli enzimi contenuti negli alimenti provvedono alla loro naturale degradazione rendendoli non commestibili, operando trasformazioni indesiderate soprattutto negli alimenti di origine vegetale. Con la cottura gli enzimi vengono inattivati ed i processi enzimatici bloccati.

Igienicità

Negli alimenti è sempre presente una carica microbica che fortunatamente viene abbattuta per buona parte dai trattamenti termici.

Risulta quindi molto importante rendere l'alimento sicuro da un punto di vista igienico, cioè rendere inattivi i potenziali microrganismi patogeni eventualmente presenti ed eliminare potenziali sostanze tossiche, come ad esempio la solanina delle patate. Occorre tenere presente però che alcuni microrganismi producono sostanze tossiche, le tossine, stabili al

calore.

Gradevolezza

Durante la cottura, generalmente, si originano sostanze aromatiche che rendono più gradevole un cibo migliorandone la digeribilità e favorendo la secrezione dei succhi gastrici.

In questo modo si migliorano le caratteristiche organolettiche dei cibi modificandone l'aspetto, il colore, il sapore e l'aroma, contribuendo a renderli più appetibili.

Immagini 1, 2. Tipologie di alimenti che, per essere consumate, necessitano della cottura.



La trasmissione del calore

21. Rossi N., 2013, Manuale del termotecnico, Hoepli, Milano, cap. 4, pag. 67 e seguenti.

Esistono molti metodi di cottura, i più utilizzati sono l'affogatura, la cottura al vapore, la bollitura, la cottura al microonde, la cottura al forno, la stufatura, la brasatura, la gratinatura, la cottura al cartoccio, la frittura, l'arrostitura e la grigliatura.

In tutti questi casi, si ricorre a tre principi basilari della fisica, che riguardano la trasmissione del calore: conduzione, convezione e irraggiamento.

Questi sistemi intervengono in modo diverso sui cibi e la loro composizione chimica, provocando una perdita parziale di sostanze sensibili al calore come ad esempio le vitamine del gruppo B o la vitamina C. Bisogna quindi scegliere con cura la modalità di cottura, a seconda degli alimenti utilizzati e delle esigenze specifiche.

I vegetali, ad esempio, sono tra gli alimenti più delicati e soggetti a perdite di nutrienti con la cottura. Essi possono rilasciare vitamine e minerali sia per dispersione in acqua di cottura che per esposizione prolungata al calore, che elimina soprattutto le vitamine idrosolubili. Proprio per tali ragioni, in molti manuali si indica la cottura a vapore come la soluzione migliore per preservarne aroma e proprietà di questi alimenti.

Definita la grande importanza che ha cuocere i cibi, andiamo ad indagare

meglio i principi ed i processi per i quali avviene la trasmissione di calore all'interno degli alimenti.

Gli scambi di energia termica avvengono fra corpi a diversa temperatura secondo tre modalità differenti: la conduzione, in cui il cibo ha un contatto diretto con la fonte di calore, la convezione in cui l'alimento viene a contatto con la fonte di calore attraverso un fluido e l'irraggiamento in cui il cibo riceve calore via infrarossi. Spesso questi modi sono concomitanti e nella maggior parte dei casi uno dei tre meccanismi viene sfruttato maggiormente rispetto agli altri due.

CONDUZIONE

Il calore viene trasmesso per conduzione quando due corpi solidi a temperatura diversa vengono a contatto: il corpo caldo cede energia sotto forma di calore a quello freddo la cui temperatura aumenta.

Il calore si trasmette quindi, all'interno di un corpo (solido, liquido, gassoso) senza movimento di materia ma soltanto per scambi di energia cinetica delle molecole dalle zone a più alta temperatura, verso le molecole delle zone a bassa temperatura.²¹

La cottura in padella in assenza di liquidi è un classico esempio di

cottura per conduzione: la superficie rovente della padella trasmette il calore al cibo che viene a contatto con essa. Un esempio ancor più calzante è quello della piastra di cottura in ferro, acciaio o vetroceramica che utilizzano molti fast food. Nella cottura per conduzione è importante conoscere la conducibilità termica dei materiali di cottura e dei cibi: naturalmente un cattivo conduttore di calore si scalderebbe e raffredderebbe più lentamente di un buon conduttore. Il rame ha una grandissima conducibilità²² ed è adatto per saltare in padella cibi che hanno bisogno di alte temperature, ma per breve tempo. L'acciaio in confronto, ha conducibilità più bassa²³ ed è adatto per cotture lunghe, come anche il vetro²⁴ e la terracotta²⁵. Lo stesso discorso vale anche per gli alimenti, in quanto a seconda delle tipologie, hanno conducibilità diversa. Per esempio, il riso ha una conducibilità molto bassa, infatti quando si cuociono grandi quantità di riso si rischia di stracuocere la parte a contatto con il calore mentre la parte in superficie rimane cruda, a meno che non si mescoli in continuazione. Il pomodoro, invece, ha una elevata conducibilità, la carne di maiale conduce di più di quella di manzo, l'olio conduce il calore meglio del burro il quale conduce meglio dell'acqua.

CONVEZIONE

Il fenomeno della trasmissione del calore per convezione si ha quando quest'ultimo si propaga da un corpo solido a un liquido o a un gas (o viceversa) per effetto dello spostamento

relativo delle particelle costituenti il fluido. Si può verificare una convezione naturale, quando il movimento del fluido avviene per differenza di densità dovuta a differenza di temperatura; si parla invece di convezione forzata nel caso in cui il movimento del fluido sia dovuto a un mezzo esterno (pompa, ventilatore o altro).²⁶

Si parla di convezione quando la trasmissione di calore avviene tra un corpo solido e uno fluido o tra due corpi fluidi, siano essi liquidi come l'acqua, o gassosi come l'aria o il vapore.

In questo caso l'efficacia di trasmissione del calore dipende dalla velocità del fluido e dalle sue caratteristiche fisiche. Nello specifico caso della cottura a vapore, la trasmissione del calore avviene per convezione, tramite il contatto diretto tra le molecole di vapore e la superficie del cibo in cottura.

IRRAGGIAMENTO

Infine, l'irraggiamento si ha quando la trasmissione di calore non avviene per contatto diretto fra due corpi bensì per effetto di onde elettromagnetiche. L'energia emessa da un corpo e incidente su di un altro in parte è riflessa, in parte è assorbita trasformandosi in calore, mentre la rimanente attraversa il corpo stesso. Due corpi in un ambiente scambiano sempre energia per irraggiamento e quello a temperatura più alta cede energia a quello con temperatura inferiore.²⁷

In questo caso non vi è quindi contatto fisico tra i due corpi che si scambiano calore.

22. Conducibilità del rame: 395 W/(m·K)

23. Conducibilità del acciaio: 30- 105 W/(m·K)

24. Conducibilità del vetro: 0,5- 1 W/(m·K)

25. Conducibilità della terracotta: 0,93 W/(m·K)

26. Rossi N., 2013, Manuale del termotecnico, Hoepli, Milano, cap. 4, pag. 67, 91 e seguenti.

27. Rossi N., 2013, Manuale del termotecnico, Hoepli, Milano, cap. 4, pag. 94 e seguenti.

Cucinare il cibo...

28. http://www.larapedia.com/cucina_cottura_degli_alimenti/cottura_degli_alimenti.html.

Immagini 3, 4, 5. Da sinistra: cotture in cui la propagazione del calore avviene per conduzione, convezione e irraggiamento .

L'esempio più classico è quello del sole, che riscalda la terra per irraggiamento. La quantità di calore irraggiata da un corpo dipende dalla quarta potenza della temperatura e di conseguenza è irrilevante alle basse temperature. Questo tipo di trasmissione del calore è piuttosto lento e poco efficace. Nel forno statico, nella cottura alla griglia e nel forno a raggi infrarossi il calore viene trasmesso prevalentemente tramite irraggiamento. Anche la cottura a microonde si basa sulla trasmissione del calore per irraggiamento, ma in questo caso, come approfondiremo in seguito, l'energia liberata dalle onde elettromagnetiche fa vibrare alcune molecole dell'alimento che si scaldano per attrito.²⁸



CONDUZIONE

Due corpi solidi a temperature diverse vengono a contatto e il corpo caldo cede calore a quello freddo.



CONVEZIONE

Il calore si propaga da un liquido o gas a un solido.



IRRAGGIAMENTO

Il calore si propaga per effetto di onde elettromagnetiche.

EFFETTI

DELLA COTTURA

Trasformazioni durante la cottura

EFFETTI DELLA COTTURA

Come anticipato, la cottura porta anche ad alcuni effetti negativi quali perdita o modificazione di alcuni principi nutritivi presenti negli alimenti come per esempio la perdita di vitamine e sali minerali. Altri effetti negativi procurati dalla cottura possono essere la formazione di sostanze nocive per azione del calore sugli alimenti, come la carbonizzazione nella cottura alla griglia, il degrado delle vitamine termolabili (sensibili al calore), in particolare la vitamina C e quelle del gruppo B, la distruzione di alcuni aminoacidi essenziali nelle cotture prolungate e la dispersione di alcune vitamine e sali minerali nell'acqua di cottura. Detto questo, va considerato che esistono inoltre numerosi metodi di cottura, ognuno dei quali con pregi e difetti. Naturalmente è fondamentale scegliere il sistema di cottura più indicato per ciascun alimento, per conservarne al meglio le qualità nutrizionali, il sapore e l'aspetto.

Il primo concetto importante da approfondire interessa tutte le preparazioni alimentari e riguarda il rapporto tra il tempo e la temperatura. Questi due elementi sono delle variabili che nella maggior parte dei casi, per gli

utenti sono molto difficili da gestire e da decidere in relazione al risultato di cottura desiderato.

Per fare un esempio concreto, nella cottura della carne spesso si richiede un compromesso tra due opposte esigenze: mantenere morbido l'interno, senza farle perdere i succhi. Per ottenere questi risultati è importante calibrare perfettamente tempo e temperatura al cuore della carne.

Potrà stupire sapere che i primi esperimenti riguardo le temperature di cottura sono stati effettuati per la prima volta dal Conte Rumford quasi due secoli fa, e che solo recentemente sono stati riscoperti dagli Chef di tutto il mondo.

Benjamin Thompson, che prese il nome di Conte Rumford dalla piccola cittadina di Rumford in cui svolse gli studi giovanili, nacque nel 1753 nella colonia britannica del Massachusetts.

Nel periodo della rivoluzione americana, fuggì in Europa, prima in Inghilterra e poi in Baviera e proprio in questi anni diede dei contributi fondamentali alla termodinamica con i suoi esperimenti sulla natura del calore. Thompson, scienziato curioso e personaggio eclettico, si interessò molto ai metodi e agli strumenti di cottura del cibo. Tra le sue varie scoperte, ideò un camino che ancora oggi porta il suo nome.

Egli è stato probabilmente il primo scienziato a guardare all'atto del cucinare con occhi scientifici e a dedicare a questo aspetto dei saggi.

Rumford ragiona molto sul fatto che i processi per cucinare sembrano sempre facili ed immediati, tanto che non necessitano di spiegazioni, ma che tuttavia quando li si esamina in modo più attento la loro indagine è di seria importanza. In particolare si sofferma sul fenomeno della bollitura e utilizza le sue conoscenze di termodinamica ragionando su quale sia la temperatura realmente necessaria per cucinare i cibi.

Il Conte sapeva che la temperatura di ebollizione dell'acqua dipende dalla pressione atmosferica, e che questa diminuisce con l'altitudine. Grossolanamente il punto di ebollizione diminuisce di un grado ogni 300 metri di altitudine sul livello del mare. Presa coscienza di questa differenza, però non si è mai sentito qualcuno lamentarsi perché in montagna i cibi non sono ben cotti. La sua indagine a questo punto si focalizza sulla possibilità di ottenere degli alimenti cotti anche a temperature inferiori a quella di ebollizione, in particolare la cottura della carne a basse temperature.

Rumford inventò anche un particolare tipo di forno, che usava per essiccare le patate. Queste venivano asciugate dolcemente in modo indiretto dall'aria riscaldata dal fuoco da cui erano separate mediante una paratia. Non si sa con certezza quale temperatura raggiungesse il suo apparecchio ma probabilmente era tra i 60 e gli 80 gradi Celsius. Egli racconta nel suo saggio del 1799 che una sera decise di fare

un esperimento mettendo nel suo apparecchio una spalla di montone, per capire se la temperatura fosse sufficiente a cuocerla. Dopo tre ore la carne era ancora cruda e Thompson, deluso, decise di andare a dormire, dimenticandosi però il forno acceso con la carne dentro. Con sua enorme sorpresa la mattina seguente il montone risultava cotto, gustoso e morbidissimo. Da buon scienziato decise allora di effettuare un esperimento controllato: il primo esperimento di degustazione alla cieca nella storia della cucina scientifica. Invitò degli amici a cena con l'intenzione di preparare del montone sia alla maniera solita dell'epoca, infilzato in uno spiedo messo davanti al fuoco, che con la sua invenzione.

Il Conte Rumford condusse l'esperimento con particolare cura: prese due cosciotti di montone dallo stesso animale e prima di cuocerli li rese perfettamente uguali in peso. Un cosciotto venne cotto nel suo forno a bassa temperatura mentre l'altro messo sullo spiedo davanti al fuoco. Per prevenire possibili inganni le persone addette alla cottura non furono messe al corrente dell'esperimento. Una volta cotti i cosciotti vennero nuovamente pesati, e annota che quello cotto a basse temperature ha perso meno succhi, pesando il 6% in più dell'altro cotto davanti al fuoco. Nel saggio mette anche in evidenza l'importanza economica di questo particolare.

All'insaputa degli amici propose loro la carne in due vassoi diversi. La comitiva dichiarò unanimemente la propria preferenza verso il montone cucinato nel forno a bassa temperatura. Era più succulento e con un miglior sapore.

Questa fu la prima conferma e la prima dimostrazione che si potevano non solo ottenere alimenti cotti, ma anche con risultati decisamente migliori sia dal punto di vista fisico-chimico, sia organolettico.²⁹

La metodologia e la meticolosità utilizzata, gli esperimenti, le scoperte e i saggi di questo personaggio sono validi ancora oggi e potrebbero essere considerati il manifesto della cucina scientifica.

“I vantaggi che si avrebbero dall’applicazione delle recenti brillanti scoperte nella chimica, e altre branche della scienza e della meccanica, al miglioramento dell’arte del cucinare, sono così evidenti e così importanti che non potrei fare a meno di compiacermi nel vedere presto qualche persona illuminata e aperta, della professione, prendere in mano la materia e sottoporla ad una approfondita indagine scientifica (...)

Quando la scienza del cucinare sarà ben compresa e sarà acquisita una intima conoscenza della precisa natura dei cambiamenti chimici e meccanici prodotti dai vari processi culinari, potremo allora, e non prima di allora, migliorare con sicurezza l’arte della preparazione del cibo. L’esperienza, non assistita dalla scienza, può condurre, e lo fa frequentemente, a utili miglioramenti; ma il progresso di tali miglioramenti è non solo lento ma vacillante, incerto e molto insoddisfacente.”³⁰

Come spiegato, durante la cottura si modificano i nutrienti, soprattutto in funzione della temperatura, ma anche la variabile tempo assume

un’importanza da non trascurare.

Andiamo ora ad indagare più nel dettaglio cosa accade durante il processo, distinguendo tra la natura dei cambiamenti organolettici e quelli fisico-chimici.

29. <http://bressanini-le-scienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2009/12/21/il-conte-rumford-e-la-cottura-a-basse-temperature/>.

30. 1799, Benjamin Thompson, Saggio.

Immagine 6. Effetti negativi della cottura.

EFFETTI NEGATIVI DELLA COTTURA

- > Perdita o modifica dei principi nutritivi (vitamine e sali minerali)
- Possibile formazione di sostanze nocive
- Modifica delle vitamine termolabili sensibili al calore (vitamine C - B)
- Degrado aminoacidi



CAMBIAMENTI ORGANOLETTICI CHE AVVENGONO DURANTE LA COTTURA

Tutti i sistemi di cottura provocano modificazioni delle caratteristiche organolettiche dei cibi, dalla consistenza al gusto inteso come insieme di sapore, profumo e aroma. Questi cambiamenti nella maggior parte dei casi sono positivi, ma possono diventare negativi se si esegue la cottura in modo sbagliato.

Perdite di volume e peso in cottura

L'aumento o la perdita di peso in cottura dipende in larga parte dalle fuoriuscite di acqua o dall'assorbimento della stessa da parte dell'alimento. I cibi disidratati in genere assorbono acqua in cottura, è il caso dei cereali e dei legumi secchi cotti al vapore o bolliti, che raddoppiano o triplicano il loro peso con la cottura; mentre i cibi freschi, ricchi di acqua, tendono a perderne una buona parte in cottura. Molti cibi possono perdere anche una parte dei grassi per fusione e fuoriuscita degli stessi. Le cotture in ambiente secco e a temperature elevate, come l'arrostitimento e la cottura al forno, tendono ad accentuare la disidratazione dei cibi.

Colore

La cottura può rendere più vivo, smorzare o cambiare totalmente il colore dei cibi. L'ossidazione dei pigmenti degli ortaggi ne determina un cambiamento che dipende dal tipo di pigmento: il verde si accentua in ambiente alcalino e si opacizza in ambiente acido, mentre il rosso, il viola e il bianco diventano più vividi in ambiente acido. La coagulazione delle proteine, che avviene a temperature superiori a

60 °C, determina un cambiamento di colore: l'albume diventa bianco, la carne diventa scura. Gli imbrunimenti sono spesso dovuti a reazioni di Maillard e alla caramellizzazione degli zuccheri: la crosta del pane diventa scura, come la superficie delle carni arrosto, lo zucchero caramellando diventa scuro, le patate al forno diventano dorate.

Consistenza

La cottura modifica la consistenza dei cibi rendendoli più facilmente masticabili, se viene eseguita correttamente. La coagulazione delle proteine delle uova consente di legare le salse e dare consistenza a torte e sformati, e modifica la consistenza delle carni e dei pesci, fino a renderle troppo consistenti e asciutte se si prolunga eccessivamente la cottura. La cellulosa dei cereali rammollisce e l'acqua in essa contenuti fuoriesce: questi processi favoriscono la masticazione, ma se vengono prolungati determinano un rammollimento eccessivo.

Odore

La cottura in genere aumenta l'odore dei cibi perché consente lo sviluppo di aromi volatili che rendono il cibo più appetibile. Gli aromi possono essere concentrati o diluiti a seconda del tipo di cottura: in genere le cotture per concentrazione aumentano gli aromi e quelle per espansione li diluiscono. In alcuni casi la cottura genera composti sgradevoli: è il caso dei cavoli, in cui si scindono composti solforati che generano il classico odore che alcuni soggetti non tollerano. Per limitare questo problema è sufficiente controllare il tempo di cottura

fermandolo non appena si raggiunge la consistenza ideale.

Sapore e aroma

I cibi cambiano sapore in cottura a seconda delle loro caratteristiche e delle modalità di cottura. Per esempio, la cottura della frutta ne esalta il sapore acido, nelle verdure si attenua il gusto amaro salvo alcune eccezioni, la cottura delle spezie ne esalta l'aroma. I sapori vengono accentuati nelle cotture in cui l'alimento perde acqua, per esempio il salato si accentua perché la concentrazione di sale aumenta con la perdita di acqua.

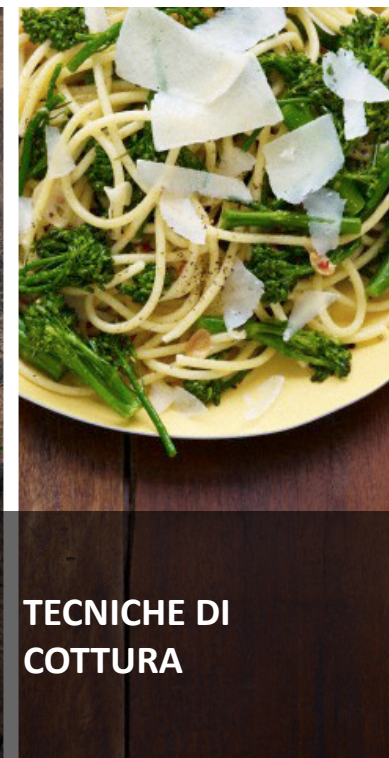
Immagini 7, 8, 9, 10.
Cambiamenti organolettici e chimico-fisici che avvengono negli alimenti.



**CAMBIAMENTI
ORGANOLETTICI**
+
**CAMBIAMENTI
FISICO-CHIMICI**



Scegliere il metodo di cottura più adatto in relazione all'alimento e al risultato desiderato



**TECNICHE DI
COTTURA**

31. Più il peso molecolare dello zucchero è basso, più lo zucchero sarà attivo.

32. Jean A., Regine F., Jacques P., 2003, Dizionario degli alimenti. Scienza e tecnica, Ed italiana: Tecniche nuove, Milano, pag. 320 e seguenti.

CAMBIAMENTI FISICO-CHIMICI CHE AVVENGONO DURANTE LA COTTURA

Reazione di Maillard

La reazione di Maillard, consiste in un imbrunimento non enzimatico. Forse è la più importante reazione chimica della cottura. Dal pane alla torta, dalla bistecca alle patatine fritte passando per il caffè tostato, la reazione di Maillard è quella che attribuisce ai cibi il tipico aspetto bruno e il gusto di cibo cotto. Si tratta quindi di un effetto desiderabile. L'unica cautela è non esagerare, per non rischiare di bruciare la portata.

La reazione è fortemente accelerata dalla temperatura, ma si svolge già a temperatura ambiente. L'intensità della reazione è fortemente legata al contesto chimico-fisico:

proporzionale alla quantità di calore applicata, quindi alla coppia "temperatura-tempo", tuttavia i prodotti formati dipendono dalla temperatura alla quale si svolge la reazione.

Cresce con il PH.

La sua intensità è massima per umidità relative dell'ordine del 40-70%.

Dipende dalla natura e dal tasso degli zuccheri riducenti, principali responsabili della reazione "zucchero-amminoacido".³¹

Se gli aminoacidi sono liberi, la loro reattività è comparabile.³²

La reazione di Maillard avviene durante l'interazione nella fase di cottura di carboidrati e proteine ed è significativa solo a temperature superiori a 140 °C. I composti formano degli aggregati odorosi tipici, molto apprezzati e attraenti per il palato. La reazione in realtà non è una

sola, ma è costituita da una serie di fenomeni che si innescano in tre fasi: la prima non presenta effetti visibili, mentre causa la degradazione di certi aminoacidi essenziali come la lisina. La seconda è responsabile della formazione dei composti odorosi tipici del cibo cotto; la terza vede invece la nascita di grosse molecole che conferiscono il tipico colore bruno al cibo. Il "gusto di carne", per esempio, che può essere estratto e usato in brodi o altri alimenti, è essenzialmente il gusto dei composti di Maillard. La reazione di Maillard da origine a numerosissimi composti diversi, non tutti identificati e la cui chimica è ancora in parte da svelare. Tuttavia è noto che queste reazioni sono favorite da un ambiente leggermente basico e dalla presenza di metallo. Infine, trattandosi di una reazione tra carboidrati e proteine, è evidente che si otterrà una buona reazione di Maillard se questi sono presenti in grandi quantità.

Alcuni esempi di questa reazione sono la parte esterna definita "crosta" del pane o delle crostate, la doratura nei soffritti e nei fritti e la superficie più croccante esterna della bistecca, infatti il segreto per un'ottima bistecca è favorire una buona reazione di Maillard e insieme salvaguardare il contenuto di liquidi del taglio di carne.

Per una buona reazione di Maillard la temperatura dovrebbe restare tra i 140 e i 180 °C, mentre la superficie di contatto con l'alimento dovrebbe essere in metallo. Alcuni alimenti come le carni bianche possono essere poveri degli zuccheri necessari. In questo caso si possono aggiungere vino, limone o arancia, oppure fare una leggera glassatura col

miele. Il comune zucchero da cucina invece, il saccarosio, così com'è non va bene. Perché favorisca la reazione è necessario che sia scomposto nei suoi componenti principali, glucosio e fruttosio, ciò che si può ottenere combinandolo con vino o altre sostanze acide come il limone. Per questa ragione la marinata è un ottimo accorgimento per favorire la reazione.

33

Evaporazione acqua

L'acqua è l'elemento percentualmente più rilevante nella maggior parte dei cibi e quindi è quello che viene maggiormente coinvolto nel processo di cottura. L'acqua si trasforma in vapore durante la cottura, questo comporta una concentrazione delle sostanze nutritive e dei sapori. Nella carne e nel pesce, e anche in alcuni vegetali come nei funghi e negli ortaggi a foglia, la fuoriuscita di acqua è causata dalla rottura delle cellule.

Modificazioni dei lipidi

Molto spesso si tende ad utilizzare indistintamente i termini: "lipidi" "grassi" "ed "acidi grassi", come se fossero sinonimi. In realtà queste terminologie hanno un significato ben preciso e non potrebbero essere utilizzate in maniera casuale. Gli acidi grassi, infatti, sono dei componenti strutturali dei grassi, che a loro volta rientrano nella categoria dei lipidi.

I lipidi sono sostanze di origine biologica, solubili in solventi organici, ma poco o per nulla solubili in acqua. Vista la genericità della definizione, la categoria dei lipidi accorpa moltissime sostanze

me trigliceridi, fosfolipidi, colesterolo, sfingolipidi, alcoli alifatici, cere,

terpeni, steroidi ed acidi grassi.

Nella maggioranza dei casi (90-98%), i lipidi introdotti con l'alimentazione sono rappresentati dai trigliceridi, detti anche grassi; pertanto, di regola, i grassi sono sinonimo di trigliceridi.

Tornando più in generale ai lipidi, i fattori responsabili dei cambiamenti sono la temperatura e l'ossigeno dell'aria. I fenomeni che si determinano, interessano sia i lipidi contenuti nell'alimento sia quelli aggiunti come condimento.

In questo caso avviene la rottura delle molecole di trigliceridi, si formano acidi grassi liberi e glicerina; la glicerina, in parte, si trasforma in una sostanza tossica chiamata acroleina: il grasso diventa scuro, schiumeggia e svolge fumi irritanti. La temperatura a cui inizia lo sviluppo di fumi si definisce punto di fumo e corrisponde all'inizio della decomposizione del grasso.

Ogni tipo di grasso ha un punto di fumo differente, che dipende soprattutto dalla quantità di grassi mono e polinsaturi che contiene: i grassi ad alto contenuto di acidi grassi saturi, hanno in genere punti di fumo superiori.

Possono inoltre avvenire fenomeni di polimerizzazione, reazioni in cui molte molecole si uniscono fra loro per formare macromolecole che determinano aumento della viscosità del grasso e diminuzione della digeribilità.

Oppure fenomeni di autossidazione e irrancidimento, dovuti alla reazione tra gli acidi grassi insaturi presenti nel grasso e l'ossigeno dell'aria, con odori e sapori sgradevoli e nocivi.

Modificazioni delle proteine

Le proteine sottoposte a temperature

33. Acrilame: latente neurotossico contemporaneo, Seminario di Biochimica e Biologia Molecolare a cura del Professor M. Simmaco, Facoltà di Medicina e Psicologia, Sapienza Università di Roma, 23 Maggio 2012.

34. Reazione di Maillard.

superiori a 55 - 60 °C coagulano, cioè cambiano la loro struttura legandosi tra di loro. Questo fenomeno è legato alla perdita di liquidi della carne a seguito dell'accorciamento delle fibre muscolari, e al rassodamento delle proteine dell'uovo, molto importante per legare salse e dare la giusta consistenza a moltissime preparazioni. La coagulazione delle proteine le rende più digeribili grazie alla frammentazione delle catene proteiche che le rende maggiormente aggredibili dai succhi gastrici.

La cottura non provoca riduzioni sensibili del valore nutritivo delle proteine ma comporta un aumento della loro digeribilità. Tuttavia una cottura troppo prolungata può portare ad una minore disponibilità di alcuni amminoacidi essenziali come cisteina, triptofano, metionina, lisina. Se la cottura di alimenti ricchi di proteine viene condotta in ambiente acido come ad esempio in presenza di aceto, limone e salsa di pomodoro, si hanno modificazioni simili a quelle ottenute con la digestione con la formazione di molecole più piccole. Una reazione di trasformazione che riduce il valore nutritivo delle proteine è quella tra le proteine e gli zuccheri.³⁴ Fenomeni negativi si verificano quando la cottura, soprattutto l'arrostimento, si prolunga tanto da far diminuire la capacità delle proteine a legare l'acqua; ne segue un'azione più difficoltosa da parte dei succhi gastrici, quindi minore digeribilità. La lessatura determina il passaggio delle proteine solubili nell'acqua con perdita di valore nutritivo se il brodo non viene utilizzato in seguito. Nel caso in cui l'alimento proteico viene

introdotto nell'acqua già bollente, l'alta temperatura provoca coagulazione delle proteine superficiali con protezione di quelle solubili che si trovano all'interno della massa; ne consegue un buon lessso e un brodo povero; Invece se si immerge il pezzo di carne in acqua fredda non salata, man mano che il riscaldamento procede, le proteine solubili passano nel liquido di cottura che ne diventa più ricco; si ha così un buon brodo e un pessimo lessso. Carne e pesce contengono una discreta quantità di creatina, ma una buona percentuale viene persa durante la cottura.

Modificazioni dei glucidi

I glucidi sono dei composti chimici organici comunemente chiamati glicidi, zuccheri o carboidrati. L'effetto del calore sui glucidi è differente a seconda del tipo dei glucidi interessati dalla cottura. L'amido è il principale glucide alimentare (cereali, legumi, patate ecc.). Col calore i granuli di amido passano nell'acqua di cottura, che assume il caratteristico aspetto colloso. L'amido, un composto formato da lunghe catene di glucosio, in presenza di acqua inizia ad assorbirla e a gonfiarsi a 60- 70 °C, fino a moltiplicare di 20-30 volte il suo volume.

La presenza di sostanze acide limita questo fenomeno. Se il riscaldamento avviene a temperatura molto elevata e a secco, l'amido si trasforma in molecole più piccole, imbrunisce e sviluppa odori particolarmente gradevoli. Questa trasformazione rende l'alimento più digeribile.

Anche gli zuccheri più semplici subiscono delle trasformazioni. In presenza di proteine, gli zuccheri

semplici reagiscono con esse formando prodotti bruni non più utilizzabili dall'organismo, con una diminuzione del valore nutritivo.

Gli zuccheri semplici si sciolgono in presenza di liquidi, se la cottura viene prolungata l'acqua evapora e si forma uno sciroppo. Quando si superano i 100 °C, lo sciroppo modifica la sua consistenza una volta raffreddato, a stadi diversi a seconda dell'intervallo di temperatura, fino alla caramellizzazione che inizia a 150 °C.

Vitamine e minerali

Se le operazioni di cottura non sono condotte in modo idoneo si possono registrare perdite anche notevoli di vitamine a causa della loro scarsa stabilità, nei confronti del calore, della luce, dell'ossigeno, di sostanze acidificanti o alcalinizzanti. Le perdite di sali minerali sono dovute alla loro elevata solubilità nell'acqua di cottura. Quando i cibi vengono cotti in acqua la perdita di vitamine e di sali minerali è maggiore se si usa troppo liquido di cottura, se essi sono troppo sminuzzati e se l'ebollizione dura a lungo; a parità di sistema di cottura le perdite variano da un prodotto all'altro in funzione dell'acidità e della presenza di sostanze antiossidanti naturali.

Per dare un ordine di grandezza delle perdite, riferendoci al ferro, si può dire che nei prodotti vegetali il contenuto di questo elemento diminuisce del 15% circa per la cottura con molta acqua e del 10% circa nella cottura a vapore.³⁵

La cottura provoca la distruzione di molte vitamine, soprattutto di quelle idrosolubili, in particolare la vitamina C e quelle del gruppo B, con perdite fino al 50%. I sali minerali vengono dispersi

nell'acqua di cottura, mentre nelle cotture a secco la perdita è minima. La perdita di microelementi in cottura in genere dipende in modo proporzionale dalla temperatura e dalla durata di cottura.

L'acrilamide

Una sostanza indesiderata che si forma durante il processo di cottura è l'acrilamide, fino a qualche anno fa era conosciuta solo per il suo impiego nei processi industriali come quelli della produzione di plastici, colle, carta e cosmetici. L'esposizione accidentale dei lavoratori ad alti livelli di acrilamide ha portato all'identificazione di questa sostanza come neurotossina. Questo significa che l'acrilamide ad alte dosi ha la capacità di causare un danno al tessuto nervoso. Si sa, inoltre, che negli animali, alte dosi del composto, causano cancro e agiscono sulla riproduzione.

Nel 2002, ricercatori dell'Università di Stoccolma, in Svezia, scoprirono la formazione di acrilamide negli alimenti e, da allora in poi, l'acrilamide è stata trovata in una serie di alimenti trattati ad alte temperature. L'acrilamide si può formare negli alimenti durante i processi di cottura che arrivano a temperature di 120°C o più alte, per esempio friggendo, cocendo al forno e arrostando.³⁶

35. <http://www.my-personal-trainer.it/nutrizione/cottura-alimenti.html>.

36. Acrilamide: latente neurotossico contemporaneo, Seminario di Biochimica e Biologia Molecolare a cura del Professor M. Simmaco, Facoltà di Medicina e Psicologia, Sapienza Università di Roma, 23 Maggio 2012.

Classificazione tecniche di cottura

Per pensare ad una cucina di gusto, che allo stesso tempo preservi e mantenga integro il più possibile il patrimonio nutritivo degli alimenti utilizzati, che possibilmente circoscriva alla giusta dose di calorie, preservi le qualità dei grassi vegetali usati ed esalti il sapore di erbe e spezie, facendo riscoprire i reali sapori dei cibi, è necessario conoscere bene le tecniche di cottura più equilibrate.

Il punto centrale rimane la trasformazione del cibo come elemento essenziale di ogni pratica di cucina.

37. Capano G., 2008, Cucina a vapore, Tecniche nuove, Milano, Introduzione.

38. Capano G., 2008, Cucina a vapore, Tecniche nuove, Milano, cap. 1, pag. 2.

Nella pagina seguente Grafico 2. Classificazione delle cotture in base al comportamento dei liquidi presenti all'interno. Dall'alto: cottura per espansione, cottura mista, cottura per concentrazione

Nonostante sia vero che il massimo del vantaggio nutrizionale teorico si ha nel consumare i cibi a crudo, è altrettanto vero che l'esposizione all'aria e alla luce, l'ossidazione esterna e il contatto inutilmente provocato con l'acqua possono impoverire ortaggi e frutta più di un'accurata cottura. Quindi, se è possibile ed opportuno, con le dovute accortezze, è ottimo consumare gli elementi crudi, ma in parallelo, si consiglia di utilizzare cotture sane cercando quindi di limitare il più possibile la dispersione degli elementi nutritivi e i tempi di contatto con la fonte di calore.

Questo concetto di cucina sana e leggera ha ben poco a che fare con le diete moderne, ma al contrario si rivolge piuttosto a chi desidera non dimenticare mai le gioie e il piacere che può dare il mangiare, in quanto si possono creare alchimie e combinazioni uniche e particolari.

Questo piacere però spesso viene mal amministrato e troppo condizionato dalla pura golosità, dallo stress esterno della vita e dalla fretta di consumare che arriva a soddisfare la sola bocca.

Sarebbe necessario considerare la preparazione degli alimenti come un investimento portatore di guadagni in termini di salute e benessere.³⁷

Il percorso di ricerca inizia illustrando le caratteristiche basilari delle tecnologie

di cottura, dando largo spazio alle prerogative positive del vapore, che come vedremo, non è presente solamente nella metodologia che porta il suo nome, ma ha un ruolo primario anche in altre cotture, come quella a pressione, al cartoccio e nella lessatura ad assorbimento, mentre nelle restanti, come la cottura in padella, è comunque una componente essenziale per uniformare ed equilibrare l'effetto del calore sul cibo.³⁸

I sistemi di cottura si possono classificare in diversi modi. Il più generico riguarda il comportamento dei liquidi presenti nell'alimento e si distinguono tre tipologie di cotture, per espansione, per concentrazione e mista.



COTTURA PER ESPANSIONE

Scambio di sostanze nutritive e aromi tra il liquido di cottura e l'alimento

- > Cottura in acqua
 - Bollitura
 - Sbianchire-sbollentare
 - Cotture a bassa temperatura



COTTURA MISTA

Due fasi che avvengono in maniera consecutiva:

- + Cottura per concentrazione
- + Cottura per espansione

- > Cottura in umido
 - Brasato
 - Stufato



COTTURA PER CONCENTRAZIONE

Le sostanze nutritive si concentrano tramite la trasformazione in vapore, di parte dell'acqua in esso contenuta

- > Cottura arrosto
- Cottura alla griglia
- Cottura al salto
- Frittura
- Cottura a bagnomaria
- Cottura sottovuoto

Cottura a induzione
Cottura a microne
Cottura a vapore

Cottura per espansione

La cottura per espansione è effettuata in un liquido, in cui avviene uno scambio di sostanze nutritive e aromi tra il liquido di cottura e l'alimento. Il tipico sistema di cottura per espansione è la cottura in un liquido.

39. <http://www.ideegreen.it/i-segreti-della-cottura-in-acqua-10643.html>.

40. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 174.

COTTURA IN ACQUA

Nella cottura in un liquido l'alimento è posto all'interno di un recipiente contenente un liquido a una data temperatura, generalmente superiore ai 65 °C ma, grazie alle nuove tecniche di cottura sottovuoto, spesso anche a temperature inferiori. La cottura in un liquido è un classico esempio di cottura per espansione: quando un alimento è immerso in un liquido caldo avviene uno scambio di sostanze nutritive e di aromi grazie al fenomeno dell'osmosi. Nelle cotture in acqua il liquido ha il compito di trasmettere il calore e distribuire i diversi aromi utilizzati nella preparazione dell'alimento.³⁹

La trasmissione del calore nella cottura in un liquido avviene per convezione. La temperatura massima raggiungibile dall'acqua è pari al suo punto di ebollizione, 100 °C a livello del mare cioè a una pressione atmosferica pari a un bar. Se la pressione diminuisce, la temperatura di ebollizione cala, per esempio spostandosi in montagna, la temperatura di ebollizione cala di 1 °C ogni 300 metri di dislivello. Se invece la pressione aumenta, il punto di ebollizione sale. Il massimo valore di temperatura raggiungibile in una pentola a pressione è di 110 °C, il

che, come vedremo meglio in seguito, consente risparmi di tempo notevoli. Nella cottura in un liquido i cibi possono cedere o acquistare acqua a seconda del tasso di umidità che possiedono. Le carni cedono molta acqua perdendo in genere dal 30 al 40% del loro peso, la pasta, che assorbe molta acqua, raddoppia il suo peso mentre il riso lo triplica.

Bollitura

La bollitura, una cottura per espansione, consiste nella cottura di un cibo in un liquido bollente, tramite l'immersione dell'alimento in acqua che abbia già raggiunto, o che raggiungerà in seguito l'ebollizione, ossia una temperatura di 100 °C. Può essere quindi effettuata immergendo il cibo nel liquido freddo, poi portato ad ebollizione, oppure nell'immersione del cibo nel liquido già bollente. La vera bollitura è riservata a pasta, riso e uova; mentre nel caso di pesce, carne e verdure dovremmo propriamente parlare di lessatura.⁴⁰ L'immersione di un cibo nel liquido freddo, portato in seguito ad ebollizione, accentua l'effetto dell'osmosi, il passaggio dei liquidi al cibo e dei nutrienti al liquido di cottura. Questo processo è adatto per brodi, fondi, sbianchitura di ossi e frattaglie, pesci, patate con la buccia, legumi secchi.

Nell'immersione del cibo nel liquido bollente, in genere si cerca di far riprendere il bollore al liquido il più rapidamente possibile, quindi si prosegue abbassando la fiamma ad una intensità sufficiente per sostenere l'ebollizione. Questo tipo di cottura è adatta per la pasta, il riso e i cereali in genere, e gli ortaggi, che in questo modo minimizzano la perdita di vitamina C.

Con la bollitura gli alimenti perdono parte del loro valore nutrizionale che può essere in parte recuperato riutilizzando il liquido di cottura. Infatti le modificazioni maggiori a carico della composizione in nutrienti degli alimenti è dovuta alla diffusione delle sostanze idrosolubili in acqua. Queste perdite risultano tanto più elevate quanto maggiore è la superficie dell'alimento da cuocere e la quantità di acqua utilizzata. È possibile ovviare a tali perdite immergendo le verdure in poca acqua e facendole cuocere per tempi relativamente brevi. Quando aggiungiamo bicarbonato di sodio all'acqua di cottura di verdure e legumi per migliorare il colore o aumentare la tenerezza perdiamo delle vitamine sensibili agli alcali, in particolare tiamina e acido ascorbico. Tra i minerali presenti nelle verdure quello che viene perso in quantità variabile nell'acqua di cottura è il potassio. In certi casi la cottura migliora la biodisponibilità di alcuni minerali, ad esempio il ferro e lo zinco.

Nel caso specifico delle carni, all'interno avvengono alcune trasformazioni importanti. Per prima cosa, durante la bollitura si perdono parte dei grassi che si disperdono nel brodo e possono essere separati facilmente dallo stesso.

Inoltre le proteine presenti subiscono denaturazione, quindi le carni risultano spesso più tenere, saporite e digeribili. Tuttavia trattamenti prolungati possono diminuire il valore biologico delle proteine deteriorando una parte degli aminoacidi essenziali. Se la cottura viene fatta mettendo la carne in acqua fredda la perdita di proteine è del 5-10%, quella dei minerali si aggira intorno al 50 al 70%.

Infine, si perdono le vitamine del gruppo B e l'acido pantotenico. Tali perdite vengono ridotte immergendo le carni in acqua calda che favorisce la formazione di una pellicola superficiale dovuta alla veloce denaturazione proteica.

Per quanto riguarda i cereali, la loro cottura in acqua migliora la disponibilità dell'amido all'attacco enzimatico e quindi all'assorbimento, ma determina una perdita fino al 60% delle principali vitamine (tiamina, riboflavina e niacina) e di alcuni minerali presenti come il potassio. La pasta deve essere cotta in acqua bollente per far raggiungere la temperatura all'interno del prodotto rapidamente e per provocare uno shock termico che impedisca la fuoriuscita dell'amido.⁴¹

Sbianchire o sbollentare

Il procedimento di cottura per espansione, consiste nell'immergere per alcuni minuti l'alimento in un liquido bollente. Questa procedura non può essere considerata una vera e propria tecnica di cottura, ma piuttosto un'operazione preliminare, in quanto la vera cottura dell'alimento avviene solo in seguito. Applicato in modo particolare per la cottura di ortaggi.⁴²

41. http://www.larapedia.com/cucina_cottura_degli_alimenti/cottura_degli_alimenti.html.

42. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 201 e seguenti.

43. Corti E., 2007, La cucina, Hoepli, Milano, pag. 119 e seguenti.

COTTURA A BASSA TEMPERATURA “AFFOGATA”

La cottura affogata è un classico esempio di cottura per espansione. Consiste in sintesi nell'immersione di un alimento in pochissimo liquido ad una temperatura di circa 70- 80 °C, al fine di diminuire le perdite per osmosi e per eccessiva coagulazione delle proteine.

Particolarmente adatta per carni, pesci e uova, alimenti ricchi di albumine, proteine che se coagulano ad alta temperatura tendono a perdere molta acqua e ad indurire il prodotto. Non a caso nelle uova sode l'albume è molto compatto, mentre nelle uova affogate rimane molto più morbido e ricco di liquidi.

In questo caso la cottura è lenta, in poco liquido, con una temperatura costante e moderata.

Rappresenta il tipo di cottura ideale per gli alimenti di origine animale, ricchi di albumine come carni bianche, pesci, uova, che a temperature elevate tendono a coagulare e a perdere acqua, causando l'indurimento del prodotto. Il procedimento consiste nell'immersione dell'alimento in una scarsa quantità di liquido fortemente aromatizzato per limitare la possibile perdita di aromi, mantenendo la temperatura costante a 70-85 °C fino a cottura ultimata.⁴³

Cottura mista

La cottura mista prevede una cottura in due fasi: la prima per concentrazione e la seconda per espansione. E' il tipico caso della cottura in umido o quella brasata, in cui l'alimento viene prima rosolato e poi cotto mediante l'aggiunta di un liquido.

COTTURA IN UMIDO

La cottura in umido intesa in modo tradizionale è considerata una cottura mista. Infatti essa prevede che l'alimento venga rosolato in padella ad alta temperatura, una cottura per concentrazione, seguita dall'aggiunta di sostanze liquide e quindi da una cottura in un liquido, per espansione, cioè con scambio di sostanze per osmosi tra il liquido di cottura e la vivanda, e viceversa.³⁰

Questo tipo di cottura consiste nel cuocere l'alimento in modo più o meno prolungato secondo le sue caratteristiche, a temperatura relativamente bassa in un recipiente con coperchio che mantenga e diffonda dolcemente il calore, per permette di mantenere quasi inalterate le qualità organolettiche e nutritive degli alimenti e di non disperdere i sali minerali e gli altri elementi idrosolubili dei cibi. I cibi cuociono così utilizzando i propri liquidi e grassi naturali, senza la necessità di molto condimento e senza dispersione di valori nutrizionali, che rimangono nel sugo di cottura; inoltre, cuocendo dolcemente in recipiente chiuso, gli alimenti assorbono in profondità gli aromi, mentre il liquido di cottura si insaporisce.⁴⁵ La trasmissione del calore nella

cottura in umido avviene prima per conduzione con il contatto tra l'alimento e il recipiente di cottura e convezione con il contatto tra l'alimento e i grassi di cottura, poi per convezione tra il liquido di cottura e il vapore che esso sprigiona, e l'alimento. Gli utensili utilizzati per la cottura in umido sono generalmente le casseruole, alte o basse, e le padelle basse, oppure le cocotte in terracotta o pirex.

Le cotture in umido si possono dividere in due grandi gruppi: la cottura brasata e la cottura stufata. Questi due metodi di cottura oggi si somigliano molto, perché hanno una fase in comune, la rosolatura iniziale e sfruttano gli stessi meccanismi di trasmissione del calore, a temperature molto simili.

Spesso brasato e stufato sono impiegati come sinonimi, però è da precisare che nel primo caso presuppone che la carne sia fatta brasare, ossia rosolare nel grasso caldo, di modo che colorisca, mentre lo stufato consiste nel riunire a freddo tutti gli ingredienti e quindi cominciare la cottura. Il calo di peso medio delle carni nella cottura in umido è del 30-35%.⁴⁶

Brasare

La cottura brasata è un metodo di cottura che risale alle tradizioni rurali. Il termine "brasato" deriva da "brasi",

44. http://www.cibo360.it/cucina/scuola/cottura/sistemi_cottura.htm.

45. <http://www.giallozaffarano.it/glossario/In-umido-cottura>.

46. Guatteri F., 2005, La cucina milanese, Hoepli, Milano, pag. 46 e seguenti.

47. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 178.

48. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 161 e seguenti.

che in piemontese significa braci: i contadini cuocevano un pezzo di carne ponendolo in una casseruola ricoperta di braci la mattina, per consumarla la sera quando la lunga cottura al fuoco dolce delle braci aveva intenerito la carne. Oggi il brasato si effettua in forno, a calore medio, ma a differenza dell'arrosto il cibo viene cotto all'interno di un contenitore chiuso con il coperchio, che intrappola il vapore. L'alimento viene quindi cotto in parte per immersione nel liquido di cottura, in parte a vapore. La cottura brasata viene utilizzata soprattutto per le carni, rosse o bianche, e la selvaggina, ma può essere praticata su ogni cibo. Nel brasato tradizionale l'alimento viene prima rosolato in un grasso, per sviluppare aromi grazie alle reazioni di Maillard che avvengono sulla superficie degli alimenti, soprattutto delle carni. Quindi viene aggiunto un liquido, che può essere molto semplice e leggero come per esempio acqua, vino o brodo, oppure anche molto ricco, altri alimenti e aromi che andranno a insaporire la carne e la salsa di accompagnamento della stessa. Dopo la preventiva rosolatura e l'aggiunta di un liquido, l'alimento è posto in un recipiente capiente e fatto sobbollire (si può effettuare il procedimento anche in forno), a fuoco dolce, a pentola coperta.⁴⁷

Stufare

Il termine stufato o cottura stufata deriva dall'antico modo di cuocere gli alimenti, quando la carne veniva posta in un recipiente di cottura chiuso sul piano delle stufe che fungevano sia da strumenti di cottura che da riscaldamento. La lunga

cottura a temperature inferiori a 100 °C era particolarmente adatta ai tagli di carne e di pesce meno pregiati, che si inteneriscono lentamente grazie all'elevata percentuale di tessuto connettivo.

Inoltre, la presenza del sugo di cottura arricchiva la preparazione poiché poteva essere utilizzato come companatico o come sugo per la pasta. La cottura stufata tradizionale prevede, come nel brasato, una iniziale rosolatura dell'alimento per sviluppare aromi grazie alle reazioni di Maillard, oppure la preparazione di un fondo di cottura.

In seguito viene aggiunto il liquido di cottura, portato ad ebollizione e la cottura continua sul fuoco basso, a recipiente coperto, in modo tale da intrappolare il vapore all'interno. In questo modo il cibo viene cotto parzialmente per immersione in un liquido, in parte grazie al vapore contenuto nel recipiente di cottura. La cottura stufata è senza dubbio quella più utilizzata a livello casalingo. I risultati che si ottengono sono equivalenti alla cottura brasata. Dal punto di vista salutistico, la rosolatura è l'operazione che comporta i maggiori rischi a causa dello stress termico che comporta e la necessità di aggiungere grassi. La cosa migliore è non farla, oppure farla a secco in padelle antiaderenti o con una quantità minima di grassi.⁴⁸

Cottura per concentrazione

La cottura per concentrazione ha lo scopo di concentrare le sostanze nutritive dell'alimento tramite la trasformazione in vapore di una parte dell'acqua in esso contenuta. Questo tipo di cottura è in genere effettuato ad alte temperature e in ambiente secco. La cottura per arrostitimento, la cottura al vapore e quella al salto sono tipiche cotture per concentrazione.

ARROSTIRE

Arrostire significa cuocere un alimento utilizzando il surriscaldamento delle materie grasse aggiunte, cosa che avviene grazie alle temperature elevate raggiunte nel forno.

È un tipo di cottura per concentrazione, determinato da un aumento della temperatura sotto l'azione diretta del calore in atmosfera secca che comincia dalla superficie del prodotto. Il calore progressivamente passa dall'esterno verso l'interno più freddo e determina l'evaporazione dell'acqua che migrando verso la superficie del prodotto contribuisce alla cottura. Possiamo dividere il processo in varie fasi, inizialmente c'è una prima fase in cui la temperatura alla superficie degli alimenti non supera i 100 °C, secondariamente, con il procedere della cottura si forma una "crosta" che limita l'evaporazione permettendo di conservare buona parte dei componenti aromatici degli alimenti. In fine, quasi contemporanea alla seconda fase, si determina l'aumento della temperatura alla superficie del prodotto (fino a 250-300°C). All'interno del cibo le temperature sono più basse ed è per questo motivo che risulta molto importante poter garantire al cuore del prodotto almeno 65- 75 °C per essere sicuri che

sia bonificato da eventuali patogeni.

Le carni rosse in particolare vanno conservate dopo la cottura per 15-30 minuti a 45-50 °C per permettere la distensione delle fibre muscolari e rendere uniforme il colore. Questo tipo di trattamento determina processi di carbonizzazione superficiale con formazione di composti tossici dovuti alla decomposizione termica e degradazione di proteine, zuccheri e lipidi. Per questo motivo è utile portare la temperatura a circa 130-145 °C dopo la formazione della crosta superficiale e mantenere il prodotto umido per tutta la durata della cottura.

La tipica colorazione brunastra e gli aromi dei prodotti cotti arrosto sono dovuti alla formazione di composti della reazione di Maillard che avviene tra gli zuccheri e gli aminoacidi presenti negli alimenti sottoposti ad elevate temperature per tempi relativamente lunghi. Questi composti sono apprezzati poiché permettono il miglioramento delle caratteristiche sensoriali, tuttavia comportano una diminuzione del valore nutrizionale degli alimenti stessi in quanto riducono il contenuto di aminoacidi e zuccheri disponibili all'assorbimento.

La cottura arrosto si può eseguire in diversi modi, indipendentemente dal

tipo di di attrezzatura utilizzata.

Cottura arrosto allo spiedo

Lo spiedo è uno strumento di cottura molto antico, forse il primo ad essere utilizzato dopo che l'uomo imparò ad addomesticare il fuoco. Viene utilizzato soprattutto per le carni. In questo caso, la trasmissione di calore avviene per irraggiamento. Nella cottura arrosto la carne da cuocere è infilata nello spiedo, che viene fatto ruotare lentamente su una fonte di calore a carbone, legna elettrica o a gas. In questo modo la superficie esterna dell'alimento si rosola uniformemente, i vapori fuoriescono, il grasso e i liquidi colano in una leccarda posta al di sotto dello spiedo. Questi liquidi, eventualmente sgrassati, vengono in genere utilizzati per preparare la salsa di accompagnamento oppure serviti insieme alla carne per mantenerla umida. La cottura arrosto allo spiedo è più lenta di quella in forno e richiede circa il 20% di tempo in più, la distanza dalla fonte di calore deve essere proporzionale alla dimensione del pezzo di carne. Il calo di peso medio è del 30-35%. Generalmente nei ristoranti o nelle rosticcerie, gli spiedi più utilizzati sono quelli verticali, con la fonte di calore posta a lato dell'alimento. Questi spiedi facilitano la raccolta del liquido nella leccarda.

Se invece ci si riferisce al contesto casalingo, i procedimenti sono leggermente diversi e questo tipo di cottura, viene effettuata in forno.

Cottura arrosto in forno statico

Il forno statico cuoce in ambiente secco, la trasmissione di calore avviene prevalentemente per irraggiamento perché l'aria è un pessimo conduttore

di calore e quindi contribuisce in misura minima alla trasmissione del calore all'alimento da cuocere. Durante la cottura arrosto si formano dei liquidi che vengono a contatto con la sostanza grassa, formando vapori che ammorbidiscono la crosta dell'arrosto e tendono a bruciarsi formando sostanze amare che rovinano il sapore del fondo di cottura. Bisogna sempre fare molta attenzione a non far asciugare troppo questo liquido mantenendo sufficientemente bagnato il fondo della teglia. Il calo di peso della carne arrostita in forno statico è piuttosto alto, intorno al 30-40%.

Cottura arrosto in forno a termo convezione

Il forno a termo convezione è in sostanza un forno ventilato. Cuoce prevalentemente tramite convezione, in ambiente secco. I tempi di cottura sono più brevi del 10-15% rispetto al forno statico, e il calo di peso delle carni arrosto leggermente inferiore, pari al 25-30%. Le temperature sono generalmente più basse di 10-15 °C. La trasmissione di calore tramite aria è più uniforme rispetto all'irraggiamento e non tende a bruciare i liquidi sul fondo della teglia.

Cottura arrosto in forno trivalente

Il forno trivalente può cuocere in ambiente secco, umido o con cottura mista. Possiede un generatore di vapore surriscaldato in grado di generare un ambiente di cottura con una capacità di trasmettere il calore molto efficace, molto superiore a quella che si riesce ad ottenere semplicemente umidificando l'ambiente di cottura. La cottura avviene per convezione, a una

temperatura compresa tra i 140 e i 170 °C. Come approfondiremo in seguito, il vapore consente di cuocere molto velocemente i cibi perché penetra al loro interno con più facilità, e trasforma in gelatina il collagene con estrema efficacia, rendendo teneri i tagli di carne ricchi di connettivo.

COTTURA ALLA GRIGLIA

Cottura alla griglia, alla brace, ai ferri, sono tutti termini sinonimi e indicano un unico metodo, che avviene appoggiando l'alimento su una griglia o graticola posta a una certa distanza dalla fonte di calore.

Con questa tipologia di cottura per concentrazione, l'alimento è cotto su una graticola preriscaldata da una sorgente di calore con grande potenza, la sorgente può superare i 1000 °C, tradizionalmente da braci prodotte dalla combustione del legno, oppure da altri supporti come pietra lavica o carbone di legna resi incandescenti da un combustibile come il gas. L'alimento viene cotto prima da un lato, poi dall'altro girando la griglia.

La trasmissione di calore nella grigliatura avviene principalmente per irraggiamento e solo parzialmente, nel punto di contatto della graticola con il cibo, per conduzione. La grigliatura spesso viene identificata come cancerogena, in generale, è un metodo di cottura ad alto rischio per vari motivi. Il più importante è sicuramente la difficoltà di controllare la temperatura di cottura, infatti è molto facile provocare bruciature localizzate o diffuse dei cibi, con conseguente produzione di sostanze tossiche,

soprattutto nella cottura delle carni. Ovviamente questo fenomeno non avviene necessariamente, ma solamente se l'operatore non ha sufficiente esperienza, e comunque le temperature dell'alimento non si avvicinano nemmeno lontanamente ai 1000 °C della fonte di calore, considerando che a 180 °C un cibo è già carbonizzato, dunque non bisogna farsi spaventare dalle alte temperature della sorgente di calore, anche perché la fiamma di un normale fornello raggiunge temperature di 800 °C. Controllare la temperatura nelle carni grasse è ancor più difficile perché spesso il grasso tende a prendere fuoco aumentando ancor di più lo stress termico a cui è soggetta la carne. Riassumendo, la grigliatura andrebbe effettuata con strumenti che consentano di controllare agevolmente il livello di cottura, e possibilmente da persone esperte che evitino di produrre zone carbonizzate.⁴⁹

GRATINATURA

Gratinare significa operare una doratura sulla superficie delle pietanze ad una temperatura di 250-300°C.

Il termine è usato generalmente per la rifinitura di un alimento che si è appena cucinato, facendo sì che sull'alimento stesso si abbia a formare una leggera crosticina croccante. Infatti con questo termine non si allude a un vero e proprio metodo di cottura, ma alla doratura della superficie di una pietanza da effettuare in forno. La gratinatura è una cottura per concentrazione e avviene con il cosiddetto grill, posto sulla parte superiore del forno, che sprigiona un calore molto intenso. Può avvenire

49. <http://www.alberghiera.it/page.asp?idc=563&Tecniche-di-cottura-grigliare>.

50. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 194.

51. http://www.ricetteonline.com/conoscere/metodi_7.php.

52. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 181 e seguenti.

in contemporanea con la cottura dell'alimento, oppure in un momento secondario quando la cottura in forno è già terminata.⁵⁰

Esistono due metodi di gratinatura: uno completo, nel quale l'alimento crudo viene cotto e gratinato in un'unica soluzione, e uno più sbrigativo, dove l'alimento precotto viene semplicemente ornato della crosticina. Il primo caso prevede che l'alimento venga immerso in un liquido come acqua, olio, besciamella, cosparso dell'elemento essenziale della gratinatura, pane grattugiato e irrorato con un grasso liquido e infornato fino a cottura completa. In questo caso l'elemento liquido deve essere abbondante, tanto da consentire all'alimento di cuocersi senza bruciare. Unica fonte di cottura in questo caso è il forno. Il metodo più veloce invece prevede solo le ultime operazioni di quello appena descritto e gratinatura finale.⁵¹

COTTURA AL SALTO

La cottura in padella sul fornelli è forse il metodo a cui si ricorre più di frequente. Saltare significa cuocere in una padella o in un tegame basso con l'aggiunta di grassi, a fiamma vivace e per tempi brevi.

Infatti tradizionalmente, per cottura al salto si intende la cottura di un alimento di piccolo spessore, a fuoco vivo, in un recipiente scoperto, con un corpo grasso precedentemente riscaldato. Gli alimenti cotti al salto sono soprattutto le carni tenere e di piccole dimensioni, i pesci e le verdure. L'importante è riscaldare molto bene i

grassi prima di gettare gli alimenti che dovranno essere stati prevalentemente asciugati con grande cura. Nel corso della cottura i cibi dovranno essere saltati, cioè continuamente mossi e agitati all'interno della padella.⁵²

Si tratta di un tipo di cottura per concentrazione, dove la trasmissione del calore avviene in parte tramite conduzione, grazie al contatto diretto del cibo con il fondo del recipiente; e in parte per convezione, grazie al contatto con il grasso di cottura. I classici recipienti utilizzati per saltare i cibi sono il sateoise o il satoire, cioè padelle con fondo piatto e bordi più o meno bassi e più o meno conici e svasati. La cottura al salto può diventare pericolosa per la salute nel momento in cui si utilizzano troppi grassi nel fondo di cottura, aumentando eccessivamente la densità calorica e le calorie totali e soprattutto quando si portano a temperature troppo elevate, producendo sostanze tossiche dalla degenerazione dei grassi e dalla bruciatura superficiale dei cibi. La temperatura di cottura dovrebbe essere appena sufficiente per generare le reazioni di Maillard responsabili della formazione degli aromi di cottura, senza produrre zone annerite sul cibo ma al massimo leggermente brunite.

FRITTURA

L'alimentazione moderna, particolarmente attenta alla buona salute, ha eliminato quasi totalmente gli alimenti fritti per il loro elevato apporto calorico, per la difficile digeribilità e per la preparazione troppo laboriosa. Si può quindi trovare un compromesso includendo i fritti nell'alimentazione

senza esagerare nella quantità e nella frequenza, perché non bisogna evitare determinati cibi, ma saper dosare in qualità e quantità appropriate tutti gli alimenti, nessuno escluso.

Friggere un alimento significa immergerlo in olio bollente. Per realizzare frittiture perfette, digeribili, che rendano il cibo dorato e croccante in superficie e lo lascino morbido all'interno, è necessario osservare alcune semplici regole. Per quanto riguarda i grassi impiegati, bisogna tenere presente che durante la cottura la fonte di calore cui vengono sottoposti provoca irrimediabilmente la formazione di sostanze tossiche, irritanti, cancerogene.

Inoltre l'olio o il grasso impiegato dovrà raggiungere le temperature ideali e non oltre i 180/190 °C, altrimenti diventa nocivo.

Nella frittura la pietanza viene immersa in una sostanza grassa posta a una temperatura di 150-190 °C finché non è completamente cotta e l'esterno non diviene dorata. La frittura è una cottura per concentrazione in quanto il vapore presente nell'alimento evapora producendo le classiche bolle nell'olio che frigge. La trasmissione del calore nella frittura avviene per convezione, si tratta di un metodo di trasmissione molto efficace e quindi il tempo di cottura è in genere piuttosto breve. La frittura è uno dei sistemi di cottura più complessi in quanto non è facile individuare il giusto tempo di cottura, che dipende dalla natura e dallo spessore del cibo da cuocere.

Il segreto della frittura è dovuto al fatto che l'olio non bolle a 100 °C come

l'acqua, ma la temperatura continua ad aumentare e si può arrivare fino al punto di fumo, che negli oli più adatti supera i 200 °C. Questo consente di cuocere il cibo per convezione in un liquido a 200 °C, cosa impossibile sia col vapore che con l'acqua.

Quando immergiamo un cibo nell'olio bollente, si ha una reazione violenta, con un repentino e intenso sprigionamento di bolle di gas dalla superficie del cibo. Queste bolle sono formate dall'acqua presente all'interno dell'alimento da friggere, che evapora all'istante producendo una fuoriuscita violenta di vapore. Questo vapore crea una barriera tra il cibo e il grasso, impedendogli di penetrare nell'alimento: per questo motivo un alimento fritto correttamente non è impregnato di olio.

Maggiore è la temperatura dell'olio, maggiore sarà la fuoriuscita di vapore, più efficace sarà la barriera che impedisce al grasso di penetrare nel cibo, e più il cibo fritto sarà croccante e asciutto.⁵³

I cibi fritti diventano molto appetibili a causa dello strato superficiale ricco di grassi e di sostanze aromatiche prodotte grazie alle reazioni di Maillard che si formano sullo strato superficiale o sulla pastella. Infatti una parte del grasso di frittura viene assorbito dall'alimento, tale assorbimento è tanto più elevato quanto più lunga è la durata della frittura. Purtroppo questo innalza di molto la densità calorica dei cibi, a un livello il più delle volte inaccettabile in un'alimentazione ipocalorica. Inoltre, i grassi portati a temperature così elevate si degradano perdendo gran parte dei microelementi benefici per salute e con la formazione di

53. http://www.cibo360.it/cucina/scuola/cottura/friggere_temperatura_ideale.htm.

54. Wolke L. R., 2002, Einstein al suo cuoco lo raccontava così, Ed italiana: Apogeo, Milano, pag 67 e seguenti.

55. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 174.

sostanze indigeribili e tossiche.

La cottura più a rischio è ovviamente la frittura, nella quale il grasso è portato a temperature prossime al punto di fumo anche dei grassi più resistenti alla temperatura. Anche nella cottura al salto ad alte temperature il rischio di oltrepassare il punto di fumo è molto concreto, perché si utilizza una piccola quantità di grasso la cui temperatura è difficile da controllare.

Il punto di fumo dei vari grassi diminuisce in funzione di alcuni fattori come la presenza di acidi grassi insaturi, in particolare polinsaturi, oppure la presenza di acqua e sale ed infine la presenza di acidi grassi liberi e di mono e di gliceridi. Il punto di fumo diminuisce inoltre se l'olio è esposto per molto tempo all'ossigeno e alle alte temperature, quindi se viene utilizzato più volte o a lungo, e se la superficie esposta all'aria è grande. Dunque, è importante scegliere un olio con punto di fumo decine di gradi superiore alla temperatura di frittura, perché durante l'utilizzo il punto di fumo diminuisce.⁵⁴

COTTURA BAGNOMARIA

La cottura a bagnomaria è un tipo di cottura per conduzione, in cui il calore è trasmesso al cibo grazie al contatto con la superficie calda della padella. Inoltre la cottura che avviene per concentrazione, fa in modo che si concentrino le sostanze nutritive dell'alimento tramite la trasformazione in vapore della componente acquosa in esso contenuta.

La peculiarità della cottura a bagnomaria risiede nella bassa temperatura della

fonte di calore. Infatti la padella viene riscaldata dall'acqua bollente e non dal fuoco diretto del fornello. Questo consente un controllo molto accurato della massima temperatura raggiunta dal fondo della padella, che non supera mai i 100 °C e può essere mantenuta anche più bassa.

E' un metodo di cottura delicato in quanto l'alimento da cuocere viene posto in un recipiente immerso in un altro contenitore colmo d'acqua. Il riscaldamento dell'acqua può avvenire sul gas o nel forno, in questo caso la temperatura risulta più omogenea.

La temperatura dell'acqua non dovrebbe superare generalmente i 90-95 °C e quindi non raggiungere mai il punto di ebollizione, questo per cercare di limitare i danni ai lipidi presenti e quindi anche la formazione di sapori o odori sgradevoli. La cottura a bagnomaria in forno è adatta per tutte le preparazioni che non vanno mescolate, in cui la coagulazione dell'uovo serve per produrre uno sformato solido.

E' in generale un ottimo metodo di cottura che preserva una buona parte delle caratteristiche nutrizionali degli alimenti. Inoltre, a differenza della bollitura, non ha l'inconveniente di facilitare la perdita di nutrienti idrosolubili in quanto l'acqua viene utilizzata solo come mezzo per trasmettere il calore e non viene quindi generalmente in con l'alimento da cuocere.⁵⁵

COTTURA SOTTOVUOTO

La pratica di mettere sottovuoto i cibi nasce per esigenze igieniche e

per salvaguardare le caratteristiche organolettiche degli alimenti. Infatti in presenza di piccolissime parti di ossigeno, si rende difficile la vita a tutti i microrganismi che hanno bisogno di ossigeno per vivere (molti tra i batteri). Il cibo quindi si conserva più a lungo senza subire aggressioni da agenti patogeni aerobici. Inoltre, conserva più a lungo le caratteristiche organolettiche che caratterizzano il prodotto fresco, incluso il colore. Naturalmente è importante che la temperatura di conservazione sia bassissima, da 0° a 3°.

Per realizzare la cottura sottovuoto occorre:

Una macchina del sottovuoto, cioè una macchina che grazie ad una pompa estrae l'aria dal contenitore apposito, normalmente una busta, portando l'ossigeno a quantità minime.

Di macchine del sottovuoto ne esistono di due tipi:

- macchine ad estrazione d'aria, che sono utili perché consentono di metter sottovuoto cibi di dimensioni maggiori della macchina in quanto la lavorazione viene effettuata all'esterno della macchina stessa. L'inconveniente di questo tipo di macchine è costituito dal fatto che possono mettersi sottovuoto ingredienti completamente asciutti; con l'aspirazione i liquidi verrebbero risucchiati e si verserebbero fuori dalla busta che peraltro non potrebbe sigillarsi perché il bordo rimarrebbe bagnato. Inoltre non possono essere utilizzate per le cotture sottovuoto, perché raggiungono un vuoto massimo del 95%, mentre per la cottura efficace sottovuoto occorre un vuoto del 99%.
- macchine a campana, che sono dotate di una camera (detta campana) in cui si sistema la busta con gli ingredienti da

confezionare e che realizzano un vuoto sino al 99,9%. Anzi normalmente sono dotati di sistemi che consentono di programmare la percentuale di vuoto che si vuole realizzare.

Il sacchetto viene quindi chiuso con saldatura termica, in genere doppia. Una volta terminata questa procedura, la campana può essere riaperta per estrarre il sacchetto sigillato.

Queste macchine consentono il confezionamento anche in presenza di liquidi.

Un forno a vapore, al giorno d'oggi si usano forni trivalenti che cioè possono condurre il calore, a seconda delle necessità, tramite aria riscaldata e forzata, oppure tramite aria riscaldata, forzata ed umidificata, oppure a vapore, umido a pressione zero.

Ovviamente se in casa non si possiede un forno a vapore si potrà utilizzare una vaporiera o verrà immerso il sacchetto all'interno di un pentolino con acqua monitorata alla temperatura desiderata.

Per il sottovuoto vengono utilizzati sacchetti di materiale plastico, o vaschette semirigide in polietilene o alluminio trattato per uso alimentare, il cui spessore e resistenza termica varia a seconda del tipo di alimento e dei trattamenti successivi. Difatti, dopo la creazione del sottovuoto, è possibile sottoporre il prodotto a pastorizzazione, cottura o refrigerazione. I contenitori devono essere impermeabili all'ossigeno e all'umidità.

Il sottovuoto determina una bassissima pressione a cui sono sottoposti gli ingredienti all'interno della confezione. La bassa pressione ha tutta una serie

56. Moriondo C., Romani R., Zago F., 1997, Alimenti, alimentazione e organizzazione dei servizi ristorativi, Hoepli, Milano, pag. 195 e seguenti.

57. http://www.larapedia.com/cucina_cottura_degli_alimenti/cottura_degli_alimenti.html.

di conseguenze sulla cottura degli alimenti.

La prima è che gli ingredienti si cucinano a temperature più basse di quelle necessarie a valori normali di pressione atmosferica. Considerando che, l'acqua a livello del mare bolle a 100 °C, ma nel momento in cui si sale di altitudine la pressione atmosferica si abbassa e l'acqua bolle a temperature più basse. Il sottovuoto realizza un abbattimento della pressione del 99.9%, quindi di conseguenza l'acqua bollirà a temperature molto più basse.

Anche altri fenomeni collegati alla cottura si verificano a temperature più basse, con minore alterazione di tutti i componenti più sensibili al calore. Infine nella busta del sottovuoto la quantità di ossigeno presente è minima. Di conseguenza anche i fenomeni di ossidazione che si manifestano soprattutto ad alte temperature sono ridotti al minimo. Con le cotture sottovuoto perciò vengono salvaguardati molti componenti sia sotto il profilo nutrizionale, le vitamine, le proteine, gli zuccheri ed i grassi, che sotto quello organolettico, per ciò che riguarda soprattutto il profumo ed il colore.

Riassumendo quindi i principali vantaggi di questa tecnica di cottura e di conservazione sono: l'arresto dello sviluppo di microrganismi aerobi, l'alterazioni chimiche dovute all'ossigeno e il mantenimento della freschezza con la protezione da odori penetranti esterni. I cibi risultano anche più digeribili, perché la cottura è molto più uniforme e le condizioni igieniche sono più sicure. Infine anche sotto il profilo del

food cost la cottura sottovuoto incide positivamente, perché la perdita di liquidi e di peso degli alimenti cotti in sottovuoto è notevolmente inferiore. Ci sono però anche alcuni rischi, infatti il sottovuoto, nonostante aiuti a contrastare l'azione dei batteri aerobici, è inefficace contro quelli anaerobici, che, trovandosi in un ambiente favorevole, può iniziare a svilupparsi. Per questa ragione tale pratica è generalmente abbinata ad altri trattamenti di conservazione come la refrigerazione o la sterilizzazione che, con le alte temperature applicate, riesce ad inattivare le spore botuliniche particolarmente termoresistenti.⁵⁶

Il sottovuoto si cucina a temperature non inferiori a 65 °C e non superiori a 95 °C, con una oscillazione di temperatura in cottura che non deve superare i 2 °C. In camera di cottura la temperatura deve essere uguale a quella che si vuole raggiungere al cuore dell'alimento. Una volta che al cuore della pietanza si raggiunge la temperatura desiderata, si potrebbe, in teoria lasciare a cuocere all'infinito il cibo, senza che questo si bruci o si asciughi troppo.⁵⁷

COTTURA A MICROONDE

Nonostante la grande diffusione di questo elettrodomestico, esiste ancora molta diffidenza tra i consumatori. La reale causa è da ricercare proprio nell'elemento che caratterizza la cottura, le microonde.

Le frequenze che vengono utilizzate sono variabili ma generalmente sono comprese tra 915 e 2450 MHz.

Le microonde sono prodotte dal magnetron, un particolare

tubo in metallo che, installato all'interno del forno e portato a temperatura sufficientemente alta, trasforma l'energia elettrica in onde elettromagnetiche ad altissima frequenza. Tali onde convogliate nel vano del forno attraverso una condotta detta guida d'onda, vengono lanciate in tutte le direzioni attraverso un'antenna rotante, andando a colpire le molecole di acqua e di grasso contenute negli alimenti, così da provocarne l'oscillazione. Questo movimento oscillatorio crea attrito in tutti gli strati e riscalda il cibo. Tale comportamento delle molecole permette di limitare l'uso di oli e grassi e di impedire che i cibi si brucino o si attacchino al tegame.⁵⁸

A differenza dei metodi di cottura tradizionale dove il calore si propaga dal recipiente all'alimento, nella cottura a microonde il calore si produce all'interno dell'alimento stesso. Le microonde non provocano alterazioni né strutturali né chimiche alle molecole dei cibi: semplicemente, come spiegato, fanno vibrare le molecole di acqua contenute negli alimenti, generando calore per frizione. L'acqua, trasformatasi in vapore, consente la cottura dei cibi.

Per questo motivo è molto importante coprire i recipienti durante la cottura: il coperchio impedisce l'emanazione del vapore e accelera quindi il tempo di cottura. I cibi si possono mettere nel forno anche avvolti solo nella pellicola trasparente adatta alle microonde. Poiché la cottura prosegue ancora per qualche minuto dopo che l'alimento è stato estratto dal forno è importante rispettare un tempo di riposo di che si aggira intorno ai due minuti, che stabilizza la temperatura

all'interno dei cibi.

La cottura con le microonde è fortemente influenzata dalle caratteristiche dell'alimento: la sua temperatura a inizio cottura, la quantità e la densità. Anche l'umidità ha una notevole influenza: maggiore è la quantità di acqua contenuta nell'alimento, più veloce sarà la sua cottura; se tuttavia l'alimento viene immerso in un liquido (per esempio, la carne in uno stufato), i tempi di cottura si prolungano notevolmente. Altro fattore da tenere in considerazione è che le microonde sono in grado di penetrare nell'alimento fino a un massimo di 4 cm, quindi risulta difficile cuocere prodotti con un diametro superiore ai 7,5 cm. In pratica, i tempi di cottura risultano quasi sempre più brevi rispetto a quelli previsti dalle tecniche tradizionali, tenendo anche presente che l'utilizzo immediato del forno che non richiede alcun tipo di preriscaldamento, lo rende estremamente rapido e vantaggioso. A differenza dei forni tradizionali, in quello a microonde non è possibile regolare la temperatura, ma solo l'emissione di onde: a piena potenza il tempo di cottura risulta quasi dimezzato rispetto a quello occorrente in un forno programmato a metà potenza. Un'altra caratteristica di questo forno è che la distribuzione delle microonde non è mai perfettamente regolare. Poiché la parte centrale del forno e gli angoli sono in genere le parti meno irradiate, è consigliabile disporre gli alimenti a forma di anello, in uno strato basso e largo piuttosto che in uno alto e stretto, ricordando di girarli di tanto in tanto.

I vantaggi della cottura a microonde

58. 2007, Scuola di cucina. Tutte le tecniche, Giunti editore, Firenze- Milano, pag. 206 e seguenti.

59. http://cucina.corriere.it/rubriche/scuola-di-cucina/25-febbraio-2010/tecnica-cottura-microonde_d050697e-221c-11df-8195-00144f02aabe.shtml.

sono:

- risparmio di tempo e di energia, infatti per la loro efficacia diretta sugli alimenti, le microonde permettono di scongelare e riscaldare i cibi o completarne la cottura in un tempo molto più breve rispetto a quello dei metodi tradizionali;

- un'alimentazione più sana, poiché la cottura a microonde richiede solo piccole quantità di acqua, grassi o sale: in questo modo tutte le qualità nutrizionali dei cibi, quali le vitamine e i sali minerali non vanno persi. I cibi rimangono morbidi e gustosi e il gusto viene esaltato. L'uso ridotto dei grassi favorisce la preparazione dei pasti dietetici ed aiuta a seguire un'alimentazione sana e leggera;

- una grande praticità dato che gli alimenti e le bevande possono essere riscaldati direttamente nei piatti o nei bicchieri nei quali i cibi verranno serviti.

Gli svantaggi di questo tipo di cottura possono essere così riassunti: Non si possono utilizzare utensili in alluminio perché riflettono le onde.

Non si possono arrostiti né rosolare i cibi. Mancanza di omogeneità delle temperature raggiunte in punti differenti degli alimenti. Ciò è dovuto principalmente al fatto che il contenuto di acqua in essi può essere molto variabile, ad esempio maggiore al centro e minore in superficie, con il risultato che la cottura potrebbe risultare efficace solo nelle zone centrali dei prodotti alimentari.

Le alte temperature raggiunte con il microonde, se la cottura viene prolungata, consentono l'evaporazione dell'acqua presente con successivo innalzamento delle temperature

seguito da fenomeni di degradazione dei componenti nutrizionali.

Il microonde si può utilizzare per tutte le preparazioni alimentari. In molti casi, tuttavia, vengono impiegati solo per riscaldare o scongelare, ma non per cuocere, probabilmente perché non se ne conoscono a fondo le grandi potenzialità e i vantaggi che possono offrire.⁵⁹

Attualmente non sono stati evidenziati effetti negativi rilevanti di questo tipo di cottura sui vari nutrienti in particolare le proteine, che subiscono al contrario una denaturazione con aumento della digeribilità e i carboidrati.

La maggior parte delle cotture prevede che il recipiente sia coperto: tuttavia non si devono utilizzare coperchi che sigillano completamente, poiché la differenza di pressione tra l'ambiente interno e l'esterno tende a sollevarli un po' violentemente; è preferibile avvolgere il contenitore con pellicola trasparente per microonde, praticando qualche forellino sulla superficie, o coprirlo con un piatto.

Per quanto riguarda i lipidi è possibile che ci siano fenomeni di idrolisi dei trigliceridi, di isomerizzazione degli acidi grassi e in parte di ossidazione che tuttavia simili a quanto riscontrato con altri tipi di cottura. Invece tra le vitamine idrosolubili non si registrano grandi perdite. Le vitamine liposolubili potrebbero invece essere soggette a fenomeni di degradazione ed ossidazione. Anche se in generale si assume che non vi siano particolari effetti negativi dell'uso del microonde per cuocere gli alimenti, è ancora oggetto di verifica la possibilità che si formino composti indesiderati.

Cottura a vapore

Dopo aver analizzato le trasformazioni che avvengono nei cibi durante la cottura ed aver esaminato le caratteristiche basilari delle principali tecniche, in questo paragrafo viene trattata la cottura a vapore, illustrandone i numerosi vantaggi.

60. http://www.cibo360.it/cucina/scuola/cottura/cottura_vapore.htm.

61. http://cucina.corriere.it/rubriche/scuola-di-cucina/25-febbraio-2010/cottura-vapore-altre-tecniche-dolci_bf87ea16-2219-11df-8195-00144f02aabe.shtml.

I sistemi di cottura si possono classificare in diversi modi, in questo caso, ai fini della ricerca è stato preso in considerazione il più generico, che riguarda il comportamento dei liquidi presenti nell'alimento.

La cottura al vapore è una cottura per concentrazione, in quanto non si verifica il fenomeno dell'osmosi tipico della cottura per immersione in un liquido.

Questo tipo di cottura, ha lo scopo di concentrare le sostanze nutritive dell'alimento tramite la trasformazione in vapore di una parte dell'acqua in esso contenuta. La cottura per concentrazione, in genere viene effettuata ad alte temperature e in ambiente secco.⁶⁰

La cottura al vapore ha origini antichissime e ha avuto un notevole sviluppo principalmente nella cucina orientale, più attenta della nostra al rispetto degli ingredienti. È infatti un tipo di cottura che garantisce il mantenimento del colore, dell'aroma e dei principi nutritivi del prodotto. Tutte queste prerogative, unite all'assenza di grassi in cottura, rendono la tecnica al vapore particolarmente interessante, attualmente anche nei paesi occidentali dal punto di vista dietetico - nutrizionale.⁶¹

TIPOLOGIE DI COTTURA A VAPORE

Esistono due tipi di cottura a vapore, oltre che in autoclave per esigenze industriali: a temperatura ambiente, più praticata nelle cucine tradizionali e negli appositi elettrodomestici, le "vaporiere" e quella sotto pressione, in pentole a pressione, in cui la temperatura raggiunta dal vapore è superiore a quella di ebollizione dell'acqua, in quanto la maggiore pressione permette di aumentare la temperatura interna. In entrambi i casi, la cottura sfrutta la capacità del vapore acqueo di trasmettere calore. L'alimento, investito dal vapore, cuoce gradualmente e il calore si trasmette dall'esterno all'interno del cibo.

COTTURA NELLA PENTOLA A PRESSIONE

È un tipo di cottura che si differenzia dalle cotture in umido in quanto le temperature raggiunte superano i 100°C. In questo modo viene aumentata la differenza di temperatura che c'è tra il vapore e la superficie degli alimenti; ciò determina una maggiore trasmissione del calore per convezione.

Il principio di funzionamento e di cottura della pentola a pressione, si

basato sul rapporto che c'è tra la pressione e la temperatura di ebollizione di un liquido. Il concetto fondamentale è che il punto di ebollizione dell'acqua varia in funzione della pressione, in luoghi dove la pressione atmosferica è minore rispetto a quella a livello del mare, l'acqua arriva a bollire a temperature inferiori ai 100 °C, mentre se la pressione è sopra la media, saranno necessarie temperature superiori.

Nelle pentole tradizionali, l'ebollizione dell'acqua avviene comunque ad una temperatura intorno ai 100 °C, indipendentemente dall'intensità del calore sviluppato dai fornelli. Infatti, al momento di bollire, l'acqua evapora e sottrae calore al liquido ed alla pentola. Fin tanto che ci sarà liquido in grado di evaporare e fuoriuscire, nessuna fonte di calore potrà innalzare la temperatura al di sopra dei cento gradi in condizioni di pressione atmosferica normale. È vero che chiudendo la pentola con un coperchio tradizionale si potranno ridurre le perdite di calore, ma ciò non porterà mai ad un innalzamento della temperatura.

Al contrario, con la pentola a pressione è possibile bloccare quasi completamente la fuoriuscita di aria e vapore, in questo modo vi sarà al suo interno un notevole aumento della pressione, anche a 2 bar, che sarà quindi doppia rispetto a quella riscontrabile nell'atmosfera.

Il punto di ebollizione dell'acqua, a livelli di pressione talmente alti, sarà innalzato a valori di 120 °C o superiori. Con il raggiungimento di tali temperature, le pietanze potranno cuocersi in tempi considerevolmente ridotti.

Per evitare pressioni e temperature

troppo alte, la cottura è regolata da due valvole, una di controllo e ancora una vera e propria valvola di sicurezza. È questa la principale innovazione tecnica sulla quale si basa la cottura a pressione. In caso di pressione eccessiva, la valvola di cottura si alzerà e permetterà che il vapore acqueo e goccioline d'acqua fuoriescano, così gradualmente la temperatura scenderà a 100 °C e la pressione cadrà di colpo.

A livello casalingo vengono impiegate opportune pentole a pressione in cui gli alimenti sono cotti in tempi più brevi, grazie al miglior trasporto di calore e al riparo dall'ossigeno e dalla luce, fattori che possono compromettere le caratteristiche nutrizionali delle preparazioni alimentari. Da un punto di vista nutrizionale la cottura mediante pentola a pressione è buona cosa in quanto generalmente viene impiegata poca acqua e quindi le perdite di nutrienti idrosolubili risultano minori rispetto ad altre cotture in umido quali la bollitura. Secondo alcuni studi sembrerebbe che le perdite di vitamina C, tiamina e riboflavina (tra le vitamine che maggiormente risentono dei processi di cottura) siano inferiori in questo tipo di cottura rispetto ad altre. Non bisogna comunque sottovalutare il fatto che mediante questa tecnica di cottura che impiega temperature più elevate si riducono i tempi di applicazione con minore alterazione dei composti termolabili e più veloce denaturazione delle proteine e soprattutto degli enzimi con azione negativa sui nutrienti.⁶²

62. Marconi P., 2007, Cucinare bene con la pentola a pressione, Giunti editore, Firenze - Milano, pag. 7 e seguenti.

63. Capano G., 2008, Cucina a vapore, Tecniche nuove, Milano, pag. 2.

64. <http://www.lavorincasa.it/articoli/in/cucina/forni-a-vapore/>.

COTTURA CLASSICA A VAPORE

In generale è una delle tecniche di cottura da preferire in quanto richiede tempi di preparazione brevi, riesce a preservare quasi del tutto le caratteristiche organolettiche degli alimenti e porta con sé vantaggi interessanti: gli alimenti si impregnano positivamente dei profumi e degli aromi del liquido in ebollizione, conservano il gusto di partenza, riducono al minimo la perdita di nutrienti, cedono, tramite scioglimento, la componente grassa e richiedono una bassa dose di condimento finale.⁶³

Si può affermare che la cottura al vapore è il metodo più sano per cucinare i cibi, in più risulta semplice, rapido e delicato. Nessun contatto con l'acqua, come avviene con la bollitura, ma il cibo cuoce grazie al vapore che sale per ebollizione dell'acqua sottostante, senza mai raggiungere però i 100 °C ed evitando così di perdere sostanze nutritive preziose quali sali minerali, vitamine ecc., oltre che sapore e profumo.

In commercio si trovano molte soluzioni per la cottura a vapore. Ci sono pentole specifiche espressamente progettate per questo tipo di cottura, a piani, cestelli di vari materiali da sovrapporre a pentole classiche, e addirittura sistemi di cottura che utilizzano anche piatti o scodelle, purché sollevati dal fondo, per evitarne la rottura e un buon coperchio con tenuta idonea, per evitare la dispersione del vapore e quindi diminuirne la forza di cottura.⁶⁴

La cottura al vapore si può effettuare con apposite pentole dotate di griglie, nelle quali la cottura è piuttosto lenta. Le operazioni di cottura si velocizzano

utilizzando il forno a microonde, mettendo i cibi all'interno di appositi contenitori dotati di griglia e serbatoio per l'acqua. Oppure, come detto in precedenza, si può effettuare in pentola a pressione, con l'apposita griglia da porre sul fondo della pentola, garantisce i risultati più rapidi in quanto il vapore può raggiungere i 120°C grazie alla pressione maggiore di quella atmosferica che si sviluppa all'interno della pentola. Si possono utilizzare inoltre le moderne macchine elettriche con vasche e cestelli, i forni con funzione vapore, che saranno approfonditi nei capitoli seguenti, o semplicemente i pratici cestelli bucati di acciaio e di bambù da adagiare in una normale pentola. Eventualmente se non si è in possesso di questi strumenti, si può svolgere la stessa funzione anche con dei colini o degli scolapasta in metallo.

In generale i tempi di cottura sono da rapportare alle dimensioni della pietanza, dovrebbero essere lunghi se riferiti all'alimento intero, ma con l'uso del vapore, la prassi è sempre quella di tagliare e suddividere in parti piccole, quindi in più pezzi l'ingrediente da cuocere. Questa operazione viene fatta sia per ridurre in modo significativo i tempi, sia per uniformare e distribuire meglio il calore.

Normalmente si procede alla cottura di un singolo ingrediente per cestello, stendendo uno strato non più spesso di 1-2 cm, ma ci sono anche altre soluzioni possibili.

Si possono per esempio utilizzare diversi cestelli impilabili facendo possibilmente attenzione nel posizionare i cibi più consistenti e tenaci vicino al getto di vapore, o mettere nello stesso cestello

più qualità di alimenti tagliando in parti più grandi quelli teneri e meno grandi quelli più duri.

Inoltre, per preservare meglio gusto e nutrienti è meglio tagliare le verdure, i frutti e gli ortaggi appena prima del loro impiego.

Per quanto riguarda il liquido di base, la premessa essenziale per una buona cottura è impedire che quest'ultimo raggiunga il cestello o gli alimenti in esso contenuti.

A meno che non ci siano indicazioni specifiche e circoscritte, prima di inserire il cestello nella pentola il liquido di base deve sempre essere portato ad ebollizione. Se ben sigillato con un coperchio, l'alimento non necessita di essere girato o mescolato in quanto il vapore circola uniformemente in ambiente chiuso.

I tempi di cottura reali dipendono da tre fattori fondamentali, la natura dell'alimento da cuocere, la sua dimensione e lo strato che occupa all'interno del cestello.

Per fare un esempio, un ortaggio come la carota cuoce in media 20 minuti se tagliato a bastoncini, o in 10 se tagliato a cubetti, se però lo strato di cubetti supera i 3 o 4 centimetri, i tempi possono anche equivalere al caso precedente considerata la difficoltà del vapore di raggiungere tutte le parti presenti.⁶⁵

VANTAGGI COTTURA AL VAPORE

Nella cottura al vapore generalmente non si utilizzano grassi aggiunti e quindi le preparazioni risultano più leggere. Qualora i cibi vengano conditi, questo avviene a crudo, dunque i

grassi eventualmente presenti sono più salutari perché non vengono cotti, operazione che genera sempre composti meno digeribili e a volte tossici. I principi nutritivi dei cibi sono preservati grazie alla temperatura limitata, rispetto all'arrostimento e al fatto che le vitamine e soprattutto i minerali non si disperdono nel liquido di cottura. Ma come aspetto negativo, nella cottura al vapore le temperature limitate non consentono lo sviluppo delle reazioni di Maillard e quindi gli aromi dei cibi rimangono più delicati rispetto a cotture a temperature più alte.

Riassumendo possiamo dire che ci sono degli importanti vantaggi della cottura a vapore di carne, pesce e verdure, rispetto all'utilizzo di altre tecniche.

Preserva maggiormente le caratteristiche organolettiche originali dell'alimento, non solo in termini di sapore più vivo, ma anche di aspetto, colore e consistenza; Non porta alla formazione di sostanze difficili da digerire, se non addirittura tossiche o cancerogene, derivanti dalla cottura ad alte temperature, come accade per esempio con la grigliatura o la frittura degli alimenti.

Non richiede l'aggiunta di oli e condimenti vari, che possono eventualmente essere aggiunti a crudo al termine della cottura; inoltre, la componente grassa che si "scioglie" per effetto del calore, non rimane nella pentola a diretto contatto con l'alimento ma scende nell'acqua di ebollizione; in questo modo, gli alimenti cotti al vapore risultano di più facile digestione e meno calorici; il vapore è quindi un metodo di cottura particolarmente indicato in caso di diete ipocaloriche. Come anticipato,

65. Capano G., 2008, Cucina a vapore, Tecniche nuove, Milano, pag. 2 e seguenti.

Cucinare il cibo...

66. <http://www.my-personaltrainer.it/nutrizione/cottura-al-vapore.htm/>.

67. Capano G., 2008, Cucina a vapore, Tecniche nuove, Milano, cap. 1, pag. 2.

Immagini 11, 12, 13, 14.
Vantaggi della cottura a vapore.

per le temperature contenute ed il mancato contatto diretto con l'acqua di cottura, il vapore consente di preservare buona parte delle vitamine termolabili contenute negli alimenti soprattutto nella verdura.

Viene considerato un metodo di cottura abbastanza pratico e veloce, più breve è la cottura al vapore, maggiore è la quantità di vitamine preservata.

Non richiede pentole ed utensili particolarmente costosi, che tra l'altro sono semplici da pulire al termine della cottura con risparmio sull'uso di detersivi.⁶⁶

Alla fine di questa analisi che ha interessato l'intero complesso delle tecniche di cottura, si può affermare che il vapore è un potente elemento

fisico distintivo che interagisce sugli alimenti trasformando la loro composizione. È il vero protagonista di una cucina sana e leggera, messo in netta contrapposizione con le cotture a secco, come il tradizionale forno, quelle con abbondanti liquidi, come la classica lessatura, quelle in immersione di grassi ad alte temperature, come la frittura. Una contrapposizione che basa la sua ragion d'essere sulla "tutela" che il vapore consente rispetto ai numerosi nutrienti sottoposti alla forte azione del calore, mitigando innanzitutto l'innalzamento elevato delle temperature, e in secondo luogo, la dispersione delle sostanze nei liquidi.⁶⁷

SANO

Inaltera le caratteristiche nutrizionali
Salvaguarda nutrienti e proteine



LEGGERO

Non è necessario aggiungere condimenti
La componente grassa dell'alimento si scioglie



GUSTOSO

Si preservano le caratteristiche organolettiche
Esalta i sapori naturali
Rende i cibi più belli e appetitosi



PRATICO

Metodo veloce e pratico
Mantiene separati gli aromi



...A vapore...

Cambiamenti di stato

L'elemento chiave della ricerca è il vapore, in quanto è proprio grazie ad esso che avviene la cottura all'interno del forno dell'azienda Electrolux preso in esame. Come sarà spiegato più approfonditamente in seguito, il funzionamento si basa sull'introduzione di una certa quantità di acqua che grazie ai processi di riscaldamento che avvengono all'interno dell'elettrodomestico, viene trasformata in vapore. All'interno avviene un cambiamento di stato, definito come il passaggio da uno stato di aggregazione a un altro.

Le sostanze infatti possono trovarsi in natura in tre diversi stadi: solido, liquido e gassoso.

Il passaggio dallo stato solido a quello liquido è detto fusione; il passaggio inverso, solidificazione.

Il passaggio da liquido a vapore è detto vaporizzazione; il passaggio inverso, condensazione.

Si parla di liquefazione nel passaggio da gas a liquido. Infine il passaggio diretto dallo stato solido a quello aeriforme è detto sublimazione.

VAPORIZZAZIONE

La vaporizzazione è il passaggio dallo stato liquido allo stato aeriforme e può avvenire secondo due modalità distinte, l'evaporazione e l'ebollizione.

Si prenda in considerazione acqua pura (ovvero senza sali o altre sostanze disciolti) alla pressione di 1 atmosfera: la vaporizzazione avviene in tutto l'intervallo di temperatura da 0 °C a 100 °C (escluso 0 °C e incluso 100 °C) l'evaporazione avviene nell'intervallo di temperatura da 0 °C a 100 °C, escluso 100 °C.

l'ebollizione avviene a 100 °C.

Allo stato naturale l'acqua contiene disciolti vari sali, in presenza dei quali si allarga il campo di temperature suddetto, infatti la presenza dei sali

determina i fenomeni di abbassamento crioscopico (ovvero diminuzione della temperatura di congelamento) e innalzamento ebullioscopico (ovvero aumento della temperatura di ebollizione).

EVAPORAZIONE

L'evaporazione è il passaggio da liquido a vapore che avviene in modo lento e regolare e interessa soltanto gli strati superficiali del liquido. Le particelle superficiali del liquido, meno legate di quelle interne, possono abbandonare il liquido e trasformarsi in vapore.

L'evaporazione avviene a tutte le temperature, ma con diverse intensità: un aumento della temperatura infatti aumenta l'energia cinetica delle molecole del liquido e di conseguenza aumenta l'evaporazione. La quantità di particelle che evaporano dipende inoltre dalla superficie libera del liquido: più estesa è la superficie, maggiore è la probabilità che avvenga l'evaporazione. Se l'evaporazione avviene in ambiente chiuso, si raggiunge una condizione di equilibrio tra il liquido e il vapore tale per cui il numero delle particelle di liquido che si trasformano in vapore si mantiene nel tempo uguale al numero di particelle di vapore che si trasformano in liquido. In

queste condizioni si dice che il vapore è saturo e la pressione alla quale si ha equilibrio è detta tensione di vapore (o pressione di vapore saturo). La tensione di vapore è diversa per ogni liquido e aumenta con la temperatura, ma è del tutto indipendente dalla massa del liquido. La tensione di vapore di una sostanza misura la sua volatilità, ovvero la sua capacità a evaporare, a una data temperatura: l'alcol, per esempio, è più volatile dell'acqua a temperatura ambiente.

Si definisce calore latente di evaporazione la quantità di calore necessaria a far evaporare una massa unitaria di liquido. Quando un liquido evapora, sottrae all'ambiente una quantità di calore pari al calore latente di evaporazione (tale calore verrà restituito durante il processo inverso). Questo spiega, per esempio, la sensazione di freddo che si prova quando il sudore evapora sulla nostra pelle.

EBOLLIZIONE

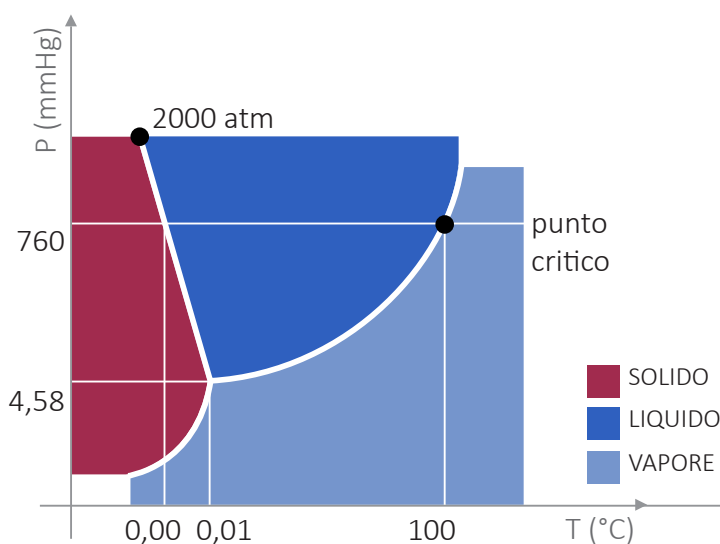
Come detto in precedenza, l'ebollizione è un termine che descrive il passaggio dallo stato liquido all'aeriforme interessando tutta la massa del liquido. Si definisce punto di ebollizione la temperatura alla quale ha inizio questo fenomeno, quindi nel momento in cui la pressione del vapore sviluppato è eguale alla pressione ambiente. Se la pressione è costante anche la temperatura di ebollizione si mantiene costante per tutta la durata del fenomeno. Il calore assorbito dal liquido serve per compiere il lavoro interno ed è definito calore di vaporizzazione. In questo caso, riferendoci in particolare

all'acqua come liquido di riferimento, il suo punto di ebollizione è a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($373,15\text{ K}$).⁶⁸

Inoltre, è importante ricordare che l'acqua è una delle pochissime sostanze esistenti in cui il processo di solidificazione avviene con un aumento di volume specifico (pari a circa $0,087\text{ L/kg}$, alla temperatura di $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $273,15\text{ K}$, alla pressione di 1 atm). Ciò comporta che alla diminuzione della temperatura, la pressione corrispondente al passaggio di stato solido-liquido aumenti sensibilmente: si ha una pendenza negativa della linea di passaggio solido-liquido nel diagramma di fase pressione-temperatura. In particolare, per ogni centesimo di grado Celsius ($0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$) di diminuzione della temperatura si ha un aumento della pressione di fusione di circa una atmosfera. Questa relazione è verificata fino alla pressione di 2070 atm e alla temperatura di $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, oltre la quale si hanno altri stati allotropici.

68. I punti di fusione ed ebollizione riportati sono riferiti alla pressione di 1 atm .

Grafico 3. Cambiamenti di stato.



69. Rossi N., 2013, Manuale del termotecnico, Hoepli, Milano, cap. 1, pag. 27 e seguenti.

70. <http://www.sapere.it/sapere/strumenti/studifacile/fisica/Calore-e-termodinamica/I-cambiamenti-di-stato/La-vaporizzazione.html>.

Tabella 1. Calori latenti e valori delle temperature di ebollizione di alcuni liquidi a pressione normale.

Nella pagina seguente Grafico 4. Passaggi di stato. Dall'alto: vaporizzazione, evaporazione, ebollizione.

Alla pressione atmosferica (1 atm) l'acqua bolle alla temperatura di 100 °C. Come per tutte le altre sostanze, durante la trasformazione è necessario fornire una certa quantità di calore, il calore latente, che nel caso dell'acqua è più elevato di ogni altra sostanza nota: a condizioni di 0 °C e di 1 atm questo calore di vaporizzazione è infatti pari a 2501 kJ/kg. Fra i 90 °C e i 250 °C vale la regola empirica per cui la pressione di vaporizzazione P_{vap} (in bar) è pari alla quarta potenza della centesima parte della temperatura di vaporizzazione T_{vap} (in gradi Celsius): $P_{vap} = (T_{vap} / 100)^4$.⁶⁹

L'ebollizione è il passaggio da liquido ad aeriforme (gas o vapore) che avviene in modo veloce e tumultuoso e interessa l'intera massa del liquido. In tutti i liquidi sono presenti bollicine gassose, nelle quali sono intrappolate molecole del liquido allo stato di gas o vapore. Quando la temperatura del liquido aumenta, le bollicine si dilatano e, quando la loro tensione di vapore coincide con la pressione esterna, si ha il fenomeno dell'ebollizione, nel quale le bollicine risalgono in superficie e liberano il vapore, o il gas, contenuto. L'ebollizione di un liquido, a una data pressione esterna, avviene a una determinata temperatura, detta temperatura di ebollizione (o punto di ebollizione), che resta costante durante tutto il processo di ebollizione. Si dice che il liquido bolle a quella determinata temperatura. La temperatura di ebollizione corrisponde alla temperatura alla quale la tensione di vapore del liquido uguaglia la pressione presente sulla superficie del liquido stesso. La temperatura di ebollizione varia con la pressione: aumenta

all'aumentare della pressione esterna e diminuisce al diminuire della pressione esterna. Se diminuisce la pressione esterna, diminuisce la pressione alla quale può avvenire l'ebollizione, e di conseguenza quest'ultima può avvenire a temperatura più bassa, e viceversa all'aumentare della pressione esterna. Se per esempio, la temperatura di ebollizione dell'acqua, a pressione atmosferica normale (101,32 kPa), è di 100 °C; a pressioni pari a metà della pressione atmosferica normale (circa 50 kPa), condizione che si verifica per esempio a circa 5500 m di quota, l'acqua bolle a 86 °C. Aumentando la pressione esterna, l'acqua bolle a temperature superiori a 100 °C, come avviene per esempio nella pentola a pressione, spiegata in precedenza. La quantità di calore necessaria a provocare la completa ebollizione di una massa unitaria di liquido è detta calore latente di ebollizione. Nella tabella sottostante sono indicati i valori delle temperature di ebollizione di alcuni liquidi a pressione normale e dei rispettivi calori latenti.⁷⁰

SOSTANZA	T (°C)	CALORE LATENTE (-106 J/kg)
elio	- 268,9	0,021
idrogeno	- 252,9	0,452
ossigeno	- 239,9	0,213
acqua	100	2,253
mercurio	357	0,272
argento	2193	2,236

T da 0 a 100 °C

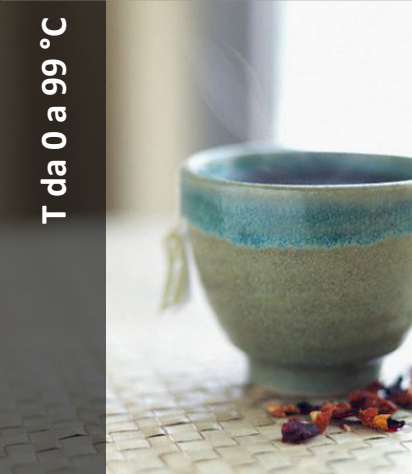


VAPORIZZAZIONE

Passaggio dallo stato liquido ad areiforme

+ EVAPORAZIONE
+ EBOLLIZIONE

T da 0 a 99 °C



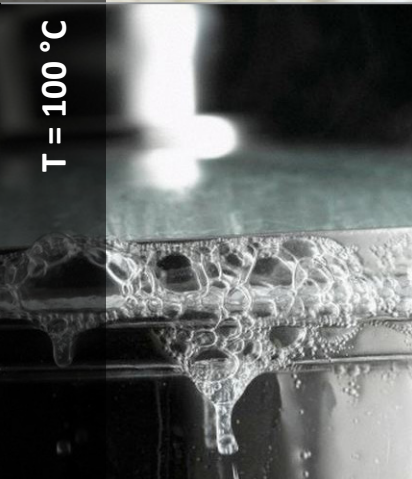
EVAPORAZIONE

Passaggio da liquido a vapore

- Avviene in modo lento e regolare
- Interessa solo gli strati superficiali del liquido

> Calore latente: calore necessario per far evaporare una massa unitaria di liquido

T = 100 °C



EBOLLIZIONE

Nei liquidi sono presenti bollicine gassose nelle quali sono intrappolate delle molecole allo stato di gas, se aumenta T, le bollicine si dilatano.

Quando la tensione di vapore coincide con la pressione esterna avviene l'ebollizione.

- Interessa tutta la massa del liquido

> Temperatura-pressione: rapporto molto importante

Il vapore acqueo

Questo elemento viene definito come “lo stato gassoso di una sostanza; più propriamente, si parla di vapore quando la temperatura a cui si trova la fase gassosa è inferiore alla temperatura critica (in caso contrario si parla di gas), per cui tale fase può coesistere in situazione di equilibrio con la fase liquida e, a temperature più basse, anche con la fase solida; si produce per evaporazione o per sublimazione nel caso, rispettivamente, di una sostanza allo stato liquido o allo stato solido.”⁵⁷

71. <http://www.treccani.it/vocabolario/vapore/>.

72. <http://it.wikipedia.org/wiki/Vapore>.

Tabella 2. Variazione della temperatura al variare della pressione del vapore.

Quindi, il vapore è uno stato fisico della materia, definibile come ato aeriforme a temperatura inferiore alla propria temperatura critica.⁵⁷

In fisica si parla di temperatura critica in differenti ambiti, nel caso della transizione di fluidi si definisce critica la temperatura al di sopra della quale una sostanza non può esistere allo stato liquido, neanche essendo sottoposta a compressione.

Nel linguaggio comune, vapore è utilizzato come sinonimo di vapore acqueo, anche detto vapore d'acqua.

Dal punto di vista fisico gas e vapore si distinguono perché il gas non può in alcun modo essere condensato (ridotto allo stato liquido) se non dopo essere stato portato a temperatura inferiore a quella critica. Ad esempio l'aria può essere compressa sino a migliaia di atmosfere di pressione rimanendo gas; per renderla liquida è necessario che la sua temperatura sia minore di circa -150 °C.

Data la caratteristica dei composti puri

di avere una evaporazione isoterma, un vapore può trovarsi in equilibrio con la fase liquida (ossia alla temperatura di ebollizione del composto alle condizioni di pressione date): si parla in tal caso di vapore saturo. Se la temperatura del vapore è superiore a quella di ebollizione, si parla di vapore surriscaldato.

La temperatura del vapore acqueo varia in base al variare della pressione del vapore stesso e, in condizione di vapore saturo, assume i valori indicati nella tabella sottostante.⁷²

Il vapore acqueo è l'acqua allo stato di vapore ed è uno dei componenti della nostra atmosfera. È invisibile essendo inodore, incolore e trasparente.

Ma quando il vapore acqueo si raccoglie in gran quantità e si mescola a polveri, gas vari, pollini, residui della combustione, diventa allora meno trasparente dando luogo al fenomeno della foschia o della caligine.

TEMPERATURA (°C)	100	120	134	144	152	159	165	171	175	180	184	188	192	195	198	201	204	208
PRESSIONE (bar)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

CONDIZIONI TERMODINAMICHE DEL VAPORE ACQUEO

A seconda delle condizioni a cui il vapore acqueo si trova, quindi in funzione di temperatura, pressione e umidità, possiamo distinguere:

vapore saturo: è la condizione in cui il vapore d'acqua si trova all'equilibrio con il liquido (acqua); una variazione anche minima di temperatura provoca lo spostamento da tale condizione;

Per tale situazione la legge fondamentale è: $p_v = f(t)$

Quindi la pressione è esclusivamente funzione della temperatura ed è indipendente dal volume.

La funzione $f(t)$ varia da fluido a fluido. Nella figura sottostante possiamo vedere l'andamento dei valori relativi all'acqua riportando nel diagramma p, t . La curva è compresa fra la temperatura del punto triplo e quella critica. La temperatura del punto triplo è la temperatura alla quale coesistono le fasi solida, liquida e di vapore. La temperatura critica invece, è quella al di sopra della quale il fluido non può esistere allo stato liquido, ma solo allo stato aeriforme.

La pressione del vapore saturo [$p_v = f(t)$] è detta anche pressione di saturazione, pressione di vaporizzazione, tensione del vapore saturo.

Un liquido può vaporizzare a qualsiasi temperatura (compresa tra quelle limiti sopra indicate) a seconda della pressione. La vaporizzazione e la condensazione sono trasformazioni isoterme e isobare.

Trasformazione isoterma: temperatura costante.

Si esprime con la legge di Boyle-

Mariotte: "a temperatura costante, il volume di una massa di gas è inversamente proporzionale alla sua pressione". Ne consegue che la massa volumica di un gas è direttamente proporzionale alla sua pressione.

Trasformazione isobara: pressione costante.

Si esprime con la legge di Gay-Lussac: "a pressione costante, il volume di una massa di gas è proporzionale alla sua temperatura assoluta. Ne desume che, a pressione costante la massa volumica di un gas è inversamente proporzionale alla sua temperatura assoluta."⁷³

vapore saturo umido: è il vapore saturo che contiene la massima quantità di liquido, che si trova sotto forma di minutissime goccioline; esempi di questo stato sono il vapore della pentola, la nebbia e le nuvole;

vapore saturo secco: è il vapore saturo con il minore quantitativo di liquido, ovvero quello che non contiene nessuna gocciolina d'acqua; in tali condizioni il vapore non è visibile; ad esempio l'improvvisa scomparsa della nebbia è dovuto al passaggio da vapore saturo a vapore saturo secco; succede infatti che l'umidità dell'aria passa dallo stato saturo umido (o punto di rugiada) allo stato secco, perché i raggi del sole hanno evaporato quelle goccioline e in conseguenza di ciò l'aria diviene trasparente;

vapore surriscaldato è un vapore che si trova in condizioni di non equilibrio; il termine "surriscaldato" indica che tale vapore presenta una temperatura superiore a quella che normalmente dovrebbe avere, per la pressione a cui si trova.

Per gli usi tecnologici fa molta differenza la distinzione tra saturo umido, secco e surriscaldato, perché l'impiego del

73. Rossi N., 2013, Manuale del termotecnico, Hoepli, Milano, cap. 1, pag. 27 e seguenti.

...A vapore...

Grafico 5. Pressione di saturazione dell'acqua in funzione della temperatura.

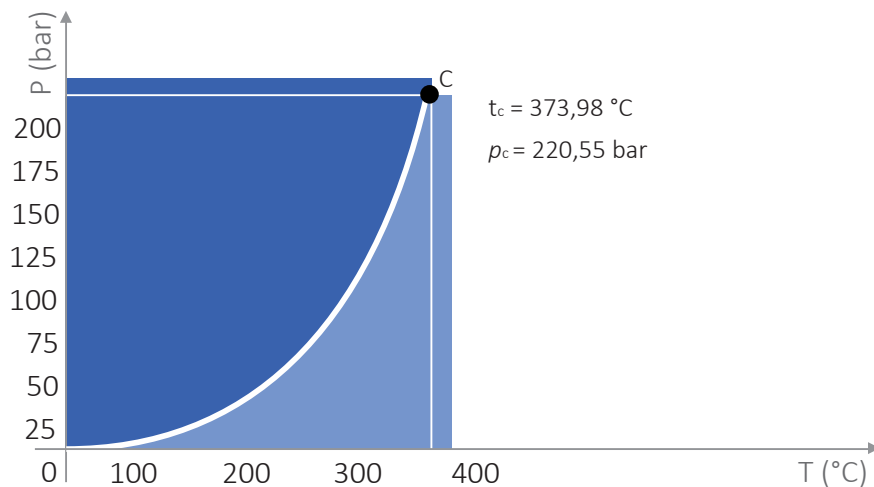
vapore nelle macchine termiche, utilizza il salto termico, cioè dell'energia che trasporta, e dunque a pari quantità di vapore utilizzato, quelle goccioline d'acqua riducono fortemente l'energia disponibile e, nel caso di macchine veloci come le turbine a vapore, quelle goccioline battono violentemente sul metallo, rovinando le macchine.

Per capire con chiarezza la differenza basti pensare che il vapore della pentola, è sempre uguale a 100 °C, perché questa temperatura è una condizione fisica tipica dell'acqua. Però nella pentola a pressione tutto cuoce più in fretta, perché quando il vapore è in pressione può raggiungere temperature più alte. Anche la temperatura dell'acqua, nella pentola a pressione, raggiunge e rimane alla stessa temperatura del vapore con cui si trova, e perciò il cibo cuoce più in fretta. Anche nella pentola a pressione, il vapore è sempre "vapore saturo", perché è in presenza di acqua. È un vapore saturo sempre a circa 110 °C, perché la valvola mantiene costante una certa pressione. Non può aumentare di temperatura, perché la presenza di acqua funziona da "termostato".

Ma se per caso dimentichiamo la pentola e si asciuga tutta l'acqua, vedremmo che quel vapore raggiunge 150-200 °C, il metallo della pentola aumenterà ed il nostro cibo brucerà, ma la pentola non può scoppiare perché la sua valvola di sfiato, la mantiene sempre alla stessa pressione. È invece il vapore che vi è in essa, a mutare di tipo, cioè raggiunge una temperatura più alta di quella che dovrebbe avere a quella pressione. Così avremo prodotto in casa il "vapore surriscaldato".

Nelle caldaie industriali si raggiungono pressioni di 50-60 atmosfere e si surriscalda il vapore a 450 °C.

Il vapore d'acqua, saturo o surriscaldato, è il fluido di lavoro delle macchine a vapore, in cui l'espansione del vapore viene utilizzata per muovere un pistone o una turbina così da produrre un lavoro meccanico.



...In forno...

I forni domestici

La preparazione ed il consumo del cibo hanno sempre avuto un valore rituale, attraversando però varie fasi nel corso degli anni, passando da una preparazione strettamente legata alla cultura e alla tradizione, fino a diventare un procedimento più veloce, quasi sistematico. Il forno ed in generale gli elettrodomestici, fanno parte di entrambi i mondi.

74. Prina A. M. (a cura di), 1984, Cucina e cultura. Dal fornello al computer: un percorso verso il 2000, FILSMA, Milano, pag. 11.

75. Le Courbusier.

76. Brugo I., Ferraro G., Schiavon C., Tartari M., 1998, Al sangue o ben cotto. Miti e riti intorno al cibo, Meltemi, Roma, cap. Fuochi fauni e ghiacci celesti. Mitologie e tecnologie della cucina contemporanea, pag. 121.

77. Autrice del capitolo: Fuochi fauni e ghiacci celesti. Mitologie e tecnologie della cucina contemporanea.

“La cucina diventa perciò due cose diverse. Il luogo in cui si preparano i cibi quotidiani, in cui si mangia qualcosa di semplice o, addirittura di pronto. Nello stesso tempo, il luogo in cui c'è una dispensa ricchissima con ogni sorta di cibi surgelati, di droghe, di spezie, in mille bellissimi barattoli. Dove vi sono fuochi, forni, pentole, tegami e mille altri strumenti specializzati con cui preparare una cucina più difficile e sofisticata. La tecnologia è al servizio di questa duplice e contraddittoria esigenza: l'elementarità e la raffinatezza”.⁷⁴

Partendo da una famosa frase, "La casa è una macchina per abitare"⁷⁵, se osserviamo il forno o in generale gli elettrodomestici, notiamo che questi oggetti da un punto di vista antropologico, sono macchine all'interno delle quali il cibo subisce delle trasformazioni. Avviene un passaggio fondamentale dal crudo al cotto, dal solido al fluido o al liquido, dal freddo al caldo, o se consideriamo una visione più ampia, dal "naturale" al "culturale".

La cucina, gli strumenti, la manipolazione del cibo, sono elementi attorno ai quali si articola il ragionamento, considerando gli elettrodomestici ed in particolare i forni domestici come macchine del

tempo, che se ci pensiamo, a livello concettuale non sono molto distanti da quelle inventate e usate nelle narrazioni fantascientifiche, in cui spesso i rapporti tra prima e dopo sono rovesciati, fino ad annullare quasi completamente distanze fra le cose in funzione di un iperspazio che semplifica e trasforma quasi per magia. In questo contesto non si può ignorare la considerazione dell'enorme potenziale simbolico che si nasconde dietro questi strumenti, con un valore comunicativo che articola precisi programmi narrativi e antropologici.⁷⁶

Isabella Brugo⁷⁷ divide il mondo degli elettrodomestici in due classi, quelle che definisce le "macchine del crudo" e le "macchine del cotto". In entrambi i casi il cibo subisce una trasformazione, perdendo in qualche modo le sue caratteristiche di partenza.

I forni domestici fanno sicuramente parte della seconda categoria, in cui i cibi si trasformano grazie ad una fonte di calore, versione moderna del tradizionale luogo del fuoco, posto solitamente al centro della casa preindustriale. In questo contesto si alimentava un fuoco perenne, oppure si conservava una brace sempre tiepida, sottolineando un tipo di cucina fortemente sacralizzata.

Il vantaggio delle macchine del cotto

moderne, consiste principalmente nella riduzione temporale e nella loro capacità di "annullare" tecnologicamente il tempo. Una rilevante differenza consiste anche nel tipo di interazione che si crea tra il forno e l'utente. Cucinare utilizzando gli elettrodomestici moderni ha atrofizzato alcuni livelli sensoriali ed alcune qualità sensibili tra cui l'olfatto e il tatto, a vantaggio di altre come la vista e l'udito. Questo tipo di spostamento fa emergere anche nuovi valori comportamentali. In generale un denominatore comune sembra essere la trasparenza, simbolo di purezza e leggibilità.

Il forno dei giorni nostri è dotato di uno sportello di vetro che afferma il valore della trasparenza e della visibilità, negando però la tattilità.⁷⁸

"Il forno è costituito da una cavità perfettamente isolata onde evitare il più possibile la dispersione del calore verso l'esterno, (...) Bruciatori e resistenze sono generalmente posti sulla parte inferiore del forno, detta suola; La perfetta distribuzione del calore è assicurata da una piastra di ferro o ghisa che la ricopre. La temperatura del forno è generalmente comandata da un apposito termostato che si può regolare alle temperature desiderate"⁷⁹.

Questo elettrodomestico può essere installato sotto il piano cottura o in una colonna, all'altezza di 1 - 1,2 metri dal suolo. Per quanto riguarda le dimensioni e il litraggio, esse variano in base al modello. La tipologia più comune ha un'altezza di 60 cm, una profondità di 55 cm e una lunghezza di 60 cm. Quest'ultima misura può variare significativamente, infatti può essere di

45, 70, 75 o 90 cm.

Sicurezza e corretto utilizzo

A volte si sottovaluta l'importanza di un corretto utilizzo degli elettrodomestici che adoperiamo all'interno di un ambiente domestico, procurandone facilmente un mal funzionamento o, peggio ancora, mettendo a rischio la salute.

Naturalmente in commercio sono presenti molte tipologie di forni differenti tra loro ma esistono dei denominatori comuni che riguardano in generale gli aspetti relativi alla sicurezza, alla pulizia ed al corretto utilizzo.

Per questo motivo sarebbe molto utile elencare qui di seguito alcuni piccoli e basilari consigli per adoperare al meglio il forno da incasso, in tutta sicurezza e facendolo durare a lungo nel tempo.

È bene che il forno sia sempre il più possibile pulito, troppi residui di cibo possono infatti prendere più facilmente fuoco. Inoltre evitare che oli o grassi scolino troppo sul fondo rischiando di creare fumo o scintille, per evitare questo inconveniente è possibile posizionare una delle leccarde nel fondo della cavità per raccogliere.

Molto importante è tenere assolutamente i bambini lontani, anche perché, come risaputo, dopo essere stato utilizzato il forno mantiene la sua temperatura a lungo. È bene per questo, dopo aver finito la cottura dei cibi, lasciare lo sportello leggermente aperto in modo che possa tornare alla temperatura ambiente in minor tempo. Esistono poi modelli più avanzati di forni che hanno una valvola che permette il raffreddamento in tempi molto rapidi. Durante la cottura va aperto lo sportello il meno possibile, sia per la

78. Rampino L., 2004, Ricerca progettuale e innovazione, Aracne, Roma, cap. 1.

79. 1994, Grande dizionario enciclopedico, UTET, Torino.

80. <http://www.guidaacquisti.net/forno-elettrico-da-incasso>.

buona cottura degli alimenti che per un risparmio energetico.

In fine, usare sempre i guanti per maneggiare le leccarde o le teglie nel forno ed evitare di appoggiare oggetti direttamente sul fondo ma preferibilmente sempre sulla griglia.

Pulizia

La pulizia del forno viene sempre considerata una delle imprese più difficili e scomode anche per le persone più precise ed efficienti. Per questo è utile elencare alcuni consigli che potranno agevolare il lavoro di pulizia e manutenzione, evitando inutili perdite di tempo e soprattutto tenendo lontana l'eventualità di danneggiare il forno o i cibi da cucinare nel futuro.

Prima di iniziare le pulizie fare attenzione di aver staccato il forno dalla presa elettrica e, se si è finito di utilizzarlo da poco, che si sia del tutto raffreddato.

È molto importante pulire il forno con regolarità, anche se non sembra necessitare di pulizia.

Non utilizzare spugnette abrasive che rischierebbero di rovinare le pareti interne dell'elettrodomestico.

A differenza di quanto a volte si sente è preferibile non utilizzare prodotti spray specifici ma soltanto acqua tiepida con all'interno sciolto bicarbonato, aceto bianco o limone. Infatti usare prodotti che contengono sostanze tossiche non è indicato in quanto in una percentuale bassissima rimarrebbero comunque all'interno del forno anche quando finite le pulizie riprenderete il suo consueto utilizzo.

Quasi tutti i forni hanno la funzione cosiddetta "autopulente", un meccanismo che sfrutta la parete porosa di cui è composto il forno

permettendo di trasformare in anidride carbonica i cibi e i grassi che si sono depositati. Il consiglio è però di non affidarsi troppo a questo sistema ma periodicamente di pulire con le classiche metodologie per essere pienamente certi dell'efficacia.⁸⁰

In ultima analisi è importante ricordare che vista la moltitudine di tipologie presenti sul mercato, i punti elencati riguardo la sicurezza, il corretto utilizzo e la pulizia sono linee generali e sarebbero da rapportare e approfondire con le informazioni fornite dal libretto di istruzione riguardo lo specifico modello di cui si è in possesso.

La temperatura di cottura

La temperatura di cottura è molto importante perché a seconda del livello di temperatura avvengono nei cibi delle trasformazioni dei nutrienti, come abbiamo già visto, alcune delle quali desiderabili altre meno, sia dal punto di vista del gusto che da quello salutistico. Prima di parlare dell'analisi delle temperature di cottura dei cibi, bisogna capire la sostanziale differenza tra la temperatura di cottura intesa come temperatura della sorgente di calore, e la temperatura che l'alimento raggiunge durante la cottura. Nella maggior parte dei forni il calore è trasmesso al cibo per irraggiamento e convezione: nella cottura in forno statico prevale l'irraggiamento, nel forno ventilato la convezione. Nel primo caso, la temperatura di cottura ha una importanza relativa perché il calore non è trasmesso direttamente dall'aria, ma dalle onde elettromagnetiche emesse dalla superfici roventi del forno. Nel secondo caso, invece, il calore è trasmesso dall'aria che si trova esattamente alla temperatura impostata. Tuttavia, in entrambi i casi non bisogna confondere la temperatura di cottura con la temperatura che il cibo raggiunge in superficie e tantomeno al suo interno, perché bisogna considerare l'evaporazione dell'acqua e la trasformazione chimica

dei nutrienti. Se portiamo l'acqua a contatto con un corpo a 200 °C essa non raggiungerà i 200 °C, ma al massimo la sua temperatura di ebollizione, e qui si stabilizzerà finché non è completamente evaporata. Così, la superficie di un cibo ricco di acqua portato a 200 °C non oltrepasserà i 100 °C finché gran parte dell'acqua non sarà completamente evaporata. Dunque, occorre un certo periodo di tempo affinché la superficie dell'alimento raggiunga la temperatura di cottura impostata. Nel frattempo, l'acqua migra verso la superficie del cibo andando a sostituire quella che sta evaporando, dunque il cibo si disidrata internamente. Il gradiente di umidità, cioè la differenza tra l'umidità in superficie e quella al cuore, è tanto più elevata quanto maggiore è la temperatura di cottura. Vediamo cosa comportano questi fenomeni e come possano essere sfruttati per scegliere la giusta temperatura di cottura.

Scegliere la temperatura di cottura

Per scegliere la corretta temperatura di cottura bisogna conoscere le trasformazioni dei nutrienti con la temperatura. Esistono alcuni livelli di temperatura molto significativi per la cottura dei cibi:

- 55-70 °C: le proteine coagulano;
- 70 °C: i carboidrati si trasformano;

...In forno...

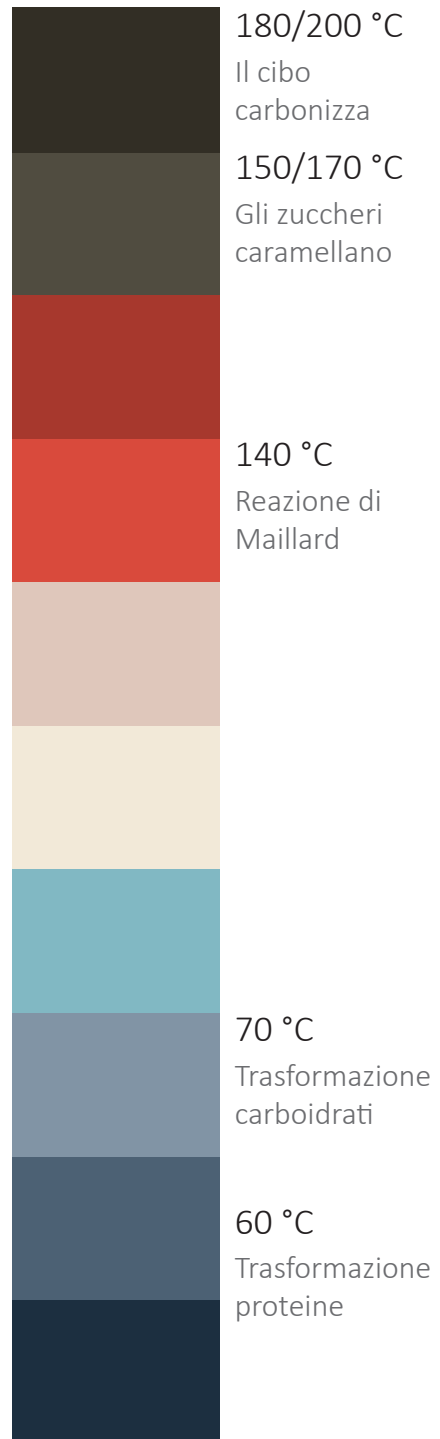
Grafico 6. Relazione tra le temperature di cottura e le trasformazioni che avvengono nei cibi.

- 100 °C circa: l'acqua bolle;
- 140-170 °C: gli zuccheri caramellano e avvengono le reazioni di Maillard;
- 180-200 °C: il cibo carbonizza

Tutte queste trasformazioni, tranne l'ultima che è sempre da evitare, possono essere positive o negative a seconda dei casi. Come detto in precedenza, bisogna evitare di carbonizzare i cibi per una questione di gusto ma soprattutto per evitare l'ingestione di sostanze tossiche che si formano sempre nel cibo bruciato.

Come evitare di bruciare i cibi

Da quanto detto fin'ora si evince che limitare la temperatura di cottura non è una buona strategia sia perché in questo modo non si sfruttano appieno le potenzialità della cottura al forno, sia perché non si hanno comunque garanzie contro la formazione di sostanze tossiche. Per esempio, cuocendo un alimento a 180 °C per troppo tempo la superficie raggiunge i 180 °C e le sostanze tossiche vengono comunque prodotte. Questo avviene anche a temperature inferiori di cottura: se cuocete delle frutta a 160 °C per molte ore, a un certo punto la superficie risulterà completamente disidratata e inizierà a carbonizzare. D'altro canto, per esempio la pizza viene cotta nei forni a legna o in quelli elettrici a temperature che sfiorano i 400 °C eppure risulta essere perfettamente cotta. Questo avviene perché l'impasto contiene acqua che limita la temperatura in superficie facendole superare di poco i 100 °C, mentre al cuore la pizza non supera i 60-70 °C ed è per questo che rimane così morbida.



Il segreto è il giusto abbinamento tra temperatura e tempo di cottura: solo questi due fattori scelti accuratamente evitano di bruciare i cibi.

Cottura ad alte temperature

Le cotture a temperature superiori a 150 °C servono per sviluppare gli imbrunimenti dovuti alle reazioni di Maillard, utili in quasi tutte le preparazioni: nella carne producono l'aroma di carne arrostita, nei dolci lievitati producono gli imbrunimenti superficiali che conferiscono l'aroma di tostato, nella frutta producono l'aroma di caramello. Maggiore è la temperatura di cottura, più velocemente avverrà la perdita di liquido della superficie del cibo, più rapidamente si arriverà a temperature prossime a quella dell'ambiente di cottura.

Se cuociamo un cibo a 150 °C, la superficie arriverà gradualmente a 150 °C e non supererà tale valore. Si tratta quindi di una cottura sicura perché non si supereranno mai i 180 °C, dunque molto difficilmente il cibo verrà bruciato producendo sostanze tossiche. Il calore avrà più tempo di trasferirsi all'interno del cibo, cuocendolo e facendo evaporare l'acqua al suo interno. Concludendo, la maggior parte dei cibi in forno può essere cotta a una temperatura compresa tra i 150 e i 200 °C. La scelta della temperatura va fatta in base alle considerazioni effettuate in precedenza.⁸¹

81. http://www.larapedia.com/cucina_cottura_degli_alimenti/cottura_degli_alimenti.html.

Immagini 15, 16. Differenti risultati che si ottengono in relazione al tempo e alla temperatura di cottura.

+ TEMPO TEMPERATURA

➤ Maggiore è la temperatura di cottura



➤ Più velocemente avviene la perdita di liquido dalla superficie



➤ Più rapidamente si arriva a temperature prossime all'ambiente di cottura

Tipologie di forni

Il forno, come elettrodomestico, è presente in ogni cucina sia interno alla macchina del gas sia esterno in un contenitore autonomo. I forni domestici, in base al loro funzionamento si dividono in tre categorie: a microonde, forni a gas e forni elettrici.

82. <http://www.sapere.it/enciclopedia/f%C3%B3rno.html>.

FORNI A MICROONDE

Nei forni a microonde si utilizzano microonde con lunghezza d'onda di circa 12 cm (2,5 GHz), generate da un magnetron di potenza resa da 500 a 1000 W; un commutatore consente di scegliere 3 o più livelli di potenza per le varie applicazioni (riscaldamento, scongelamento, cottura, ecc.). Il magnetron è generalmente disposto su un lato della camera di cottura, nella quale le microonde sono convogliate da una guida d'onda e riflesse dalle pareti che in tal modo non si riscaldano consentendo un notevole risparmio di energia, e dal rivestimento applicato al vetro dello sportello, che permette comunque di vedere l'interno del forno.

I cibi da riscaldare, scongelare o cuocere devono essere posti nel forno in recipienti che non assorbano le microonde (vetro, pirex, porcellana o ceramica, privi di parti metalliche); queste colpiscono la superficie del cibo e vi penetrano per circa 3 cm, provocandone il riscaldamento per effetto dell'attrito interno delle molecole d'acqua presenti nel cibo stesso; il calore si trasmette poi, per conduzione, a tutta la massa. Essendo il calore generato all'interno dei cibi, alcuni di essi, anche se risultano perfettamente cotti, non presentano la

caratteristica crosta dorata; per cercare di ovviare a questo inconveniente molti forni a microonde sono dotati anche di una piastra riscaldante posta nella parte inferiore, e di un grill in quella superiore, che possono essere utilizzati separatamente, oppure in combinazione con il riscaldamento a microonde, per mezzo di un dispositivo programmatore.

Sia nei forni elettrici sia in quelli a microonde è possibile l'installazione di una ventola che permette il movimento dell'aria calda distribuendo uniformemente la temperatura. In questo caso si dice ventilato e permette la cottura simultanea di più pietanze anche con tempi differenziati.

La maggior parte dei nuovi prodotti impiegherà comunque ancora per anni la tecnologia delle microonde, però integrata con altri elementi, come le lampade alogene, che garantiscono la resa dei forni tradizionali.⁸²

FORNI A GAS

Nei forni a gas un bruciatore posto sotto la superficie inferiore, accessibile per l'accensione attraverso dei fori, riscalda le pareti del forno direttamente con il calore della fiamma. Questo bruciatore collocato nella parte bassa del forno a cui trasmette il calore

generato e che viene distribuito nella camera di combustione secondo il processo di irraggiamento, esponendo le parti superficiali dei cibi ai raggi caldi e in seconda fase, per convezione attraverso il moto di aria calda che circola sui cibi.

I fumi della combustione viaggiano in appositi canali realizzati nell'intercapedine delle pareti ed escono da una feritoia praticata posteriormente.

Essi possono essere dotati di un sistema automatico di regolazione della fiamma in base alla temperatura e di una protezione che chiude il gas nel caso che la fiamma si spenga. Una lampada protetta permette di illuminare l'interno del forno per controllare l'andamento della cottura mentre un termometro, generalmente montato sul vetro, indica la temperatura raggiunta all'interno.

Il forno a gas spesso è dotato di un secondo elemento, ovvero il grill, collocato sulla parte alta del forno che permette una cottura grigliata dei cibi, quasi fossero allo spiedo.

Il forno a gas, in seguito alla sua accensione, funziona al massimo fino al momento del raggiungimento della temperatura desiderata passando al minimo e mantenendo la temperatura costante in seguito: se si desidera cuocere la pizza, biscotti o dolci, i frequenti sbalzi di temperatura potrebbero non far ottenere una cottura ottimale o provocare delle bruciature, l'ideale sarebbe gestire la manopola di termoregolazione del calore, non permettendo che la temperatura cali troppo evitando la riaccensione.

I vantaggi sono molti, infatti il gas non necessita di essere controllato durante la cottura dei cibi, similmente

alla legna e presenta la possibilità di avere una fiamma continua e non necessita di canna fumaria. Per questo motivo, la soluzione a gas è ideale per chi non possiede lo spazio o la predisposizione all'installazione della canna fumaria o per chi semplicemente desidera acquistare un prodotto immediatamente utilizzabile. In commercio esistono dei modelli che nonostante la presenza del bruciatore a gas non impediscono di utilizzare anche la legna per aromatizzare i cibi; è infatti possibile far bruciare dei tronchetti di legna che regaleranno un sapore speciale ai vostri cibi.⁸³

Un aspetto molto particolare che riguarda il forno a gas di cui non tutti sono a conoscenza, consiste nel fatto che all'interno durante la cottura, si crea una piccola quantità di vapore.

Infatti esistono due modi di scaldare un forno a gas: il primo si definisce indiretto, in quanto il gas brucia formando fumi caldi di combustione che, tramite uno scambiatore di calore, scaldano l'interno del forno. Mentre il secondo metodo, universalmente adottato nei forni domestici, viene definito diretto perché il cibo rimane a contatto con i fumi caldi della combustione. In questo caso il gas brucia, ed i fumi di combustione sono convogliati direttamente nella cavità del forno, a scaldare il cibo.

I gas utilizzati per la combustione nei forni domestici sono il metano quindi una miscela di più gas, principale componente del gas naturale, o il propano/butano noto come GPL. Entrambi sono idrocarburi semplici definiti alcani, composti da carbonio

83. <http://www.caminisulweb.it/guida/forni-a-gas.html>.

84. "Heating- Light", Tesi di laurea di Barraglia Andrea, Relatore Prof. Trabucco F., Correlatore Prof.ssa Vitale T., a.a. 2004/2005.

e idrogeno. La combustione di questi composti è di fatto un'ossidazione, quindi una combinazione di carbonio e idrogeno con ossigeno, fortemente esotermica. Di conseguenza, i composti che derivano da questa reazione sono CO₂ (anidride carbonica) e H₂O (Acqua in forma di vapore).

Nel caso del metano (CH₄), un eccellente combustibile dato che possiede un alto potere calorifico. Bruciando una molecola di metano in presenza di ossigeno si forma una molecola di CO₂ (anidride carbonica), due molecole di H₂O (acqua) e si libera una quantità di calore: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ Il calore di combustione della reazione è negativo (essendo la reazione di combustione una reazione esotermica). In sintesi, ogni mole di gas bruciata forma 4 moli di vapore acqueo, ovvero, 16 grammi di metano formano 72 grammi di vapore acqueo.

Questo notevole apporto di vapore acqueo all'atmosfera della cavità del forno, genera un effetto molto simile a quello dei forni a vapore definiti "combi steam", che coniugano in diverse percentuali aria calda e vapore.

FORNI ELETTRICI A RESISTENZA

I forni a resistenza sono costituiti da una cavità della "muffola", chiusa da uno sportello, utilizzano una o più resistenze elettriche per riscaldare direttamente l'aria all'interno del forno e un commutatore permette di selezionarle a seconda del tipo di cottura desiderato.

Un termostato spegne le resistenze

quando l'interno raggiunge la temperatura impostata tramite una manopola graduata mentre una spia indica se la resistenza è in funzione oppure no.

In genere è presente anche un temporizzatore (timer) che spegne il forno dopo un tempo prefissato. Anche i forni elettrici sono dotati di una lampada per il controllo della cottura che, a differenza di quelli a gas, rimane sempre accesa durante il funzionamento. In molti di questi forni la resistenza superiore ha anche funzione di grill per la doratura dei cibi e di un girarrosto spinto da un motoriduttore elettrico azionabile a piacere.

I forni a resistenza possono essere di due tipologie, statico o ventilato.

Nel primo caso, si definisce anche tradizionale, in quanto funziona semplicemente utilizzando le due resistenze, poste sul fondo e sul cielo del forno utilizzabili congiuntamente.

Il forno ventilato invece è dotato di una ventola posta sulla parete posteriore interna, che con il suo funzionamento crea una ventilazione forzata del calore prodotto dalle due resistenze.

Il forno ventilato consente delle cotture più uniformi e rapide, impedendo contemporaneamente che i cibi brucino sul fondo in quanto la circolazione dell'aria garantisce una temperatura uniforme all'interno della muffola, migliorando i risultati di cottura.⁸⁴

Il forno a vapore

Il forno combinato a vapore associa l'utilizzo di vapore acqueo ai metodi di cottura tradizionali. La tecnologia del forno combinato a vapore deriva dai forni gastronomici di uso professionale che, a differenza della maggior parte delle proposte per l'uso casalingo, prevede un vero e proprio boiler per la generazione del vapore, che viene quindi immesso in modo controllato nella camera di cottura. La combinazione di vapore e convezione forzata (funzione cottura ventilata) permette differenti programmi che rendono il forno particolarmente prestante e completo.

Alle cotture più tradizionali, si aggiungono specifici programmi per la lievitazione di pane e dolci, o cotture professionali prolungate a basse temperature, controllate tramite una termosonda da inserire nella pietanza.

85

Da qualche tempo questi sistemi per la cottura al vapore si sono diffusi grazie ad una cultura del cibo di qualità e mirata al benessere, alla linea e al risparmio energetico. Il forno a vapore ha pian piano interessato anche le case di elettrodomestici più famose, andando con i suoi sistemi, ad integrare anche forni normali e dotando l'utente e il cliente, di ampia scelta. Il forno a vapore è un apparecchio che integra un sistema a termoconvezione e uno a vapore, nato per la cottura professionale, che permette il classico ricircolo d'aria del forno termoventilato, ma anche la possibilità di cuocere i cibi utilizzando il vapore acqueo, comunque mantenendo, in ogni caso, in quasi tutti i modelli, la possibilità di passare da un sistema all'altro di cottura. I forni a vapore funzionano con la vaporizzazione di una certa quantità di acqua contenuta solitamente in serbatoi incorporati all'apparecchio stesso, generalmente ventilato. Il vapore viene generato da una piccola

caldaia ausiliaria che deve essere periodicamente decalcificata con prodotti appositi a base di limone o aceto. Già con l'introduzione dei forni ventilati, in grado di far circolare l'aria calda con una ventola, diffondendo il calore in modo uniforme e cuocendo quindi meglio i cibi, è stato effettuato un grande salto nel campo della cottura. L'introduzione del forno a vapore, combinato alle altre tecnologie, ha permesso di raggiungere livelli molto alti, migliorando la qualità del cibo, risparmio di tempo, e anche risparmio di energia, dell'ordine del 15-20% meno rispetto alla cottura classica.

TEMPERATURE CON FORNO A VAPORE

Le temperature che un forno a vapore può raggiungere sono diverse a seconda della funzione che si preferisce impiegare. Se si utilizza solo la cottura a vapore, allora i °C varieranno da 30 a 100, ottimali, sia per carni, che per verdure. Se invece il forno combina due tipi di cottura, con la termoconvezione, allora le temperature salgono e sono comprese, a seconda del grado di umidità, tra 50 e 230 °C, così da coprire anche le necessità per dolci, arrosti e cotture più secche.

85. <http://www.fosterspa.com/FAQ/Funzionamento/>

Ruoli e associazioni del vapore

Come abbiamo visto dall'analisi effettuata fino ad ora, il vapore è un elemento apparentemente semplice e scontato, ma di fondamentale importanza per molti aspetti.

Inoltre, date le sue potenzialità e la sua versatilità, nel corso della storia ha sempre avuto ruoli e funzioni molto differenti tra loro, impiegato infatti sia per applicazioni prettamente meccaniche e industriali, o al contrario per la pulizia, la salute e il benessere delle persone.

86. <http://www.skeptical-science.com/translation.php?a=19&l=17>.

87. 18th Conference on Climate Variability and Change, 30 January 2006, Measurements of the Radiative Surface Forcing of Climate.

88. http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_it.pdf.

Se attualmente viene trattato questo argomento, in particolare nel campo della cucina, le associazioni effettuate in modo spontaneo nella mente dell'utente sono varie. Per approfondire meglio questo concetto saranno analizzati i principali campi di applicazione, l'evoluzione del ruolo del vapore, e gli aspetti di questo elemento messi in luce ed evocati in ogni particolare ambito.

Il vapore acqueo e l'effetto serra

Come primo aspetto da citare se parliamo di questo elemento, è sicuramente il suo ruolo primario nell'atmosfera.

Il vapore acqueo (H_2O) è parte del ciclo idrologico, un sistema chiuso di circolazione dell'acqua dagli oceani e dai continenti verso l'atmosfera e viceversa, in un circolo continuo di evaporazione, traspirazione, condensazione e precipitazione. La sua concentrazione in atmosfera è fortemente variabile nello spazio e nel tempo in funzione delle condizioni meteorologiche.

Il vapore acqueo è il maggior gas serra, responsabile per circa due terzi dell'effetto serra naturale. Esso è anche l'elemento di maggior importanza nel produrre il meccanismo di retroazione sul nostro sistema climatico ed inoltre amplifica il riscaldamento

provocato dall'aumento di CO_2 . Questo feedback spiega perché il clima è così sensibile al riscaldamento prodotto dalla CO_2 atmosferica.⁸⁶

Nell'atmosfera, le molecole di acqua catturano il calore irradiato dalla terra, diramandolo in seguito in tutte le direzioni, riscaldando così la superficie della terra prima di essere irradiato nuovamente nello spazio.

Come spiegato, il vapore acqueo è tra i gas serra quello predominante, responsabile quindi per circa due terzi dell'effetto serra naturale. Il flusso radiativo del vapore acqueo causato dalla sua caratteristica di gas serra è circa $75 W/m^2$ mentre la CO_2 apporta un contributo di $32 W/m^2$.⁸⁷

Le attività umane non immettono vapore acqueo nell'atmosfera. Tuttavia l'aria calda può assorbire molta più umidità e di conseguenza le temperature in aumento intensificano ulteriormente il cambiamento climatico.⁸⁸

Vapore come simbolo di progresso

Nonostante la sua apparente delicatezza, il suo essere etereo, intangibile e quasi invisibile, già nel 200 a.C. erano ben chiare e conosciute le grandi potenzialità, la forza e la plasmaticità di questo elemento.

Per esempio, Erone di Alessandria, matematico fisico ed ingegnere

greco, fu l'ideatore di una turbina a vapore, l'eolipila, con la quale volle evidenziare la forza motrice del vapore acqueo. Questo strumento è costituito da un arganello idraulico dotato di beccucci orientati nello stesso senso da cui fuoriesce il vapore. La macchina funziona ruotando in senso inverso rispetto a quello di fuoriuscita del vapore, secondo il principio di azione e reazione, ancora oggi in uso nelle turbine a reazione delle centrali termoelettriche. Negli anni a seguire, a partire dal XV secolo, diversi uomini di scienza si cimentarono nella costruzione di macchine in grado di compiere lavoro sfruttando la potenza del vapore. La vera svolta nella conoscenza inerente la forza motrice del vapore si ebbe con Leonardo da Vinci e con

lo strumento chiamato l'Archituono, una grande pentola piena di acqua che, dopo qualche ora passata sul fuoco, esplodeva in mille pezzi. Ci furono poi altri personaggi come Giambattista della Porta, nel 1606, creò un apparecchio molto semplice che sfruttava gli stessi principi, facendo quindi uscire dell'acqua da un recipiente grazie alla sola forza del vapore.

Questi personaggi contribuirono con molti esperimenti allo studio della tecnologia del vapore, sviluppata a partire dal XVII secolo, che però ha ricevuto applicazione effettiva solo nella seconda metà del XVIII secolo, ad opera soprattutto di scienziati ed ingegneri inglesi e francesi, tra cui si devono citare Denis Papin e James Watt.

Immagini 17, 18, 19, 20, 21. Da sinistra: prime locomotive a vapore, sedia N 14 di Michael Thonet (1860), applicazioni industriali, turbina a vapore, uso industriale.



VELOCITÀ



**INNOVAZIONE
PLASMATICITÀ**



**PROGRESSO
POTENZA**



**RIVOLUZIONE
FORZA**

89. <http://www.larapedia.com/storia-rivoluzioni/rivoluzione-industriale.html>.

90. http://it.wikipedia.org/wiki/Vapore_acqueo.

91. Bosono G., Nulli A., 1999, *L'epopea del treno, dall'ottocento ai giorni nostri*, Mondadori, Milano, cap. 1, pag. 22 e seguenti.

Nel 1681, In Inghilterra, il francese Papin, ideò la prima pentola a pressione, la cui peculiare caratteristica fu quella di funzionare a vapore e di avere una valvola di sicurezza di cuoio. Il principio base del funzionamento della locomotiva a vapore fu quindi noto. Nel 1690, Papin brevettò il "digestore", una pentola a vapore migliorata rispetto alla precedente.

Le prime macchine a vapore costituirono una risposta all'esigenza di ottenere un più efficace drenaggio e prosciugamento dei pozzi delle miniere. Infatti le miniere di carbone al di sotto della falda acquifera venivano spesso allagate e le pompe per prosciugarle, azionate da cavalli, non riuscivano a sollevare l'acqua oltre i 10 metri di dislivello. In questo quadro è evidente l'esigenza di macchine che permettessero, attraverso una maggiore razionalizzazione del lavoro e una diminuzione dei rischi delle miniere, di aumentare la produttività.

⁸⁹ Il vapore d'acqua si ottiene vaporazione per ebollizione dell'acqua in apposite apparecchiature dette caldaie o più precisamente generatori di vapore.

Caratteristica fondamentale del vapore d'acqua è la capacità di trasporto di calore: alla pressione di 10 bar (1000 kPa) un chilo di vapore richiede 2013,6 kJ per cambiare di stato, e rende 2013,6 kJ condensando. Considerando che la temperatura di ebollizione a 10 bar è di 179,8 °C, e che quindi raffreddando da 179,8 a 0 °C 1 kg d'acqua si ottengono poco meno di 750 kJ, è evidente che si trasporta 4 volte più energia usando vapore di quanta se ne trasporterebbe usando l'acqua. ⁹⁰

Una svolta fondamentale nel mondo

dei trasporti, avviene agli inizi dell'800, grazie alla comparsa della locomotiva a vapore, che sfrutta questo elemento come sostituto meccanico del cavallo per il traino di convogli di carrelli di carbone nelle miniere. Naturalmente in seguito vennero effettuati alcuni miglioramenti perché i primi esemplari utilizzavano caldaie a struttura verticale, poco più grosse di una pentola sul fuoco, ispirate alla pentola di Papin, con bassa efficienza nella produzione del vapore, e si iniziò a sfruttare a pieno questa tecnologia anche per il trasporto di merci e passeggeri. Si impone così la forza vapore al posto del cavallo e non a caso la potenza di tutte le macchine da quel momento in poi viene espressa in horse – power, cavalli – vapore. ⁹¹

In questi stessi anni, esattamente in linea con gli ideali della rivoluzione industriale, nella quale, come visto, il vapore ha avuto un ruolo primario, questo elemento ha rappresentato una svolta importante anche nel mondo del design, o meglio della produzione dei mobili che grazie all'applicazione di questa tecnologia diventa per la prima volta industrializzata. Il passaggio avviene grazie a Michael Thonet che nel 1860 dopo anni di prove e sperimentazioni, perfeziona la tecnica di curvatura del faggio massello utilizzando il vapore.

Per la creazione della nota sedia N. 14, diventata poi in seguito un archetipo della modernità per la sua forte carica innovativa e rivoluzionaria, un'icona dell'industrial design, Thonet riponeva le parti tornite in stanze ricolme di vapore e le curvava mettendo il legno in apposite forme in ghisa. Successivamente venivano passate in essiccatoi per fissare la forma ed infine

assemblate manualmente con delle viti.⁹²

Da questa veloce panoramica sul ruolo del vapore nella storia dell'industria e della produzione, appaiono subito evidenti le associazioni e gli aspetti emergenti legati alla potenza, al progresso, al suo aspetto più rivoluzionario ed innovativo.

Igiene e pulizia

Il vapore è noto anche per altre doti legate alla sua capacità di pulire a fondo ed igienizzare.

Infatti utilizzarlo nelle operazioni di pulizia vuol dire rimuovere ed eliminare lo sporco, sgrassando le superfici, grazie all'azione del vapore saturo erogato dagli appositi strumenti. Utilizzato a 100 °C elimina la carica elettrostatica

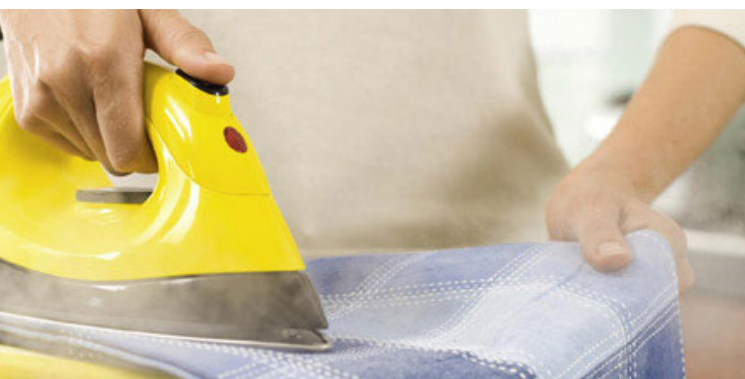
della polvere, contrasta ed elimina i batteri, igienizzando così la superficie senza usare alcun detergente specifico. La pressione e l'elevata temperatura uccidono i microbi, i batteri e i più comuni allergeni, evitando inoltre il rischio di allergie o altre patologie connesse all'utilizzo di detergenti chimici.

Ne consegue inoltre, un netto risparmio economico, dato che, una volta ammortizzati i costi iniziali dell'acquisto dello strumento, questo tipo di pulizia elimina i costi dei detergenti e quelli legati al consumo di acqua. Tutto questo si traduce anche in vantaggi dal punto di vista ambientale effettuando scelte importanti per l'ecologia.

Il vapore, da qualche anno a questa parte, viene anche utilizzato negli

92. Massobrio G., Portoghesi P., 1990, Casa Thonet, storia dei mobili in legno curvato, Editori Laterza, Roma- Bari, pag. 7 e seguenti.

Immagini 22, 23, 24, 25. Elettrodomestici che sfruttano i vantaggi del vapore.



ATTENZIONE PER L'AMBIENTE

DELICATEZZA



IGIENE

PULIZIA

VELOCITÀ

EFFICIENZA

93. <http://www.electrolux-rex.it/>.

94. <http://sauna.ilbello.com/bagnoturco.html>.

elettrodomestici di ultima generazione per il lavaggio, per l'asciugatura o la stiratura dei panni e anche in questo caso si sfruttano le caratteristiche ed i vantaggi citati per la pulizia delle superfici.

Le lavatrici a vapore, utilizzano la forza del vapore per offrire una migliore efficacia di lavaggio rispetto all'uso esclusivo di acqua. Il vapore, infatti, è composto da molecole molto piccole, più calde e decisamente più attive. Ecco perché penetra tra le fibre sciogliendo lo sporco, cancellando gli odori e distruggendo gli allergeni in meno tempo e con risultati superiori. Già a 30 °C la carica microbica viene eliminata al 99,9% grazie al potere unito dell'acqua e del vapore.

I sistemi per l'asciugatura e la stiratura si concentrano sulla possibilità di sfruttare la temperatura e la forza del vapore per distendere i tessuti e ridurre le pieghe in modo più facile e veloce. Inoltre questi sistemi permettono anche di rigenerare gli abiti eliminando cattivi odori restituendo freschezza e vitalità ai tessuti.⁹³

Da questa analisi riguardante l'utilizzo di un elemento come il vapore nel campo della pulizia, si evidenziano altre caratteristiche, legate ad aspetti quali igiene, sicurezza, affidabilità, che comportano vantaggi in termini di velocità, efficienza e rispetto dell'ambiente, con risparmi di tempo, acqua e detersivi.

Salute e benessere

Uno degli utilizzi più antichi, comuni e conosciuti del vapore riguarda la sfera della salute, del benessere, dell'estetica e dell'alimentazione con dei vantaggi a livello fisico e mentale.

Il vapore rappresenta l'elemento centrale di alcune pratiche o terapie naturali, come per esempio il bagno turco, la sauna e l'hammam. L'origine di questi trattamenti è molto antica e ne troviamo traccia già tra gli egizi, greci e romani. Secondo questi popoli il bagno di vapore rinvigoriva e rigenerava non solo il corpo ma anche lo spirito. Dopo la caduta dell'impero romano, gli arabi ripresero questa tradizione con dei bagni, chiamati " hammam " che vuol dire letteralmente scaldare. Le differenze tra queste pratiche riguardano principalmente la temperatura e l'umidità, ma il concetto di fondo ed i benefici sono molto simili. Il bagno turco è più "umido" della sauna e per questo motivo risulta più delicato sia sulla pelle che per le vie respiratorie. Consiste in un ambiente chiuso e impermeabilizzato, saturo di vapore a una temperatura compresa tra i 40 e i 60 °C. La sauna, invece, è più secca e arriva anche fino a 90 °C.

I benefici che si traggono dai bagni di vapore sono molti e riguardano principalmente la pulizia e la purificazione della pelle, con la rimozione delle tossine, combatte dolori e tensioni muscolari, infiammazioni alle vie respiratorie ed in generale rappresenta un ottimo metodo di rilassamento e di riposo, portando degli effetti positivi soprattutto in termini di benessere fisico, emotivo e psicologico.⁹⁴

Come ampiamente spiegato in precedenza, il vapore ha un ruolo di primaria importanza anche in moltissimi procedimenti per la cottura dei cibi, ricoprendo sia un ruolo da protagonista, come nel caso delle

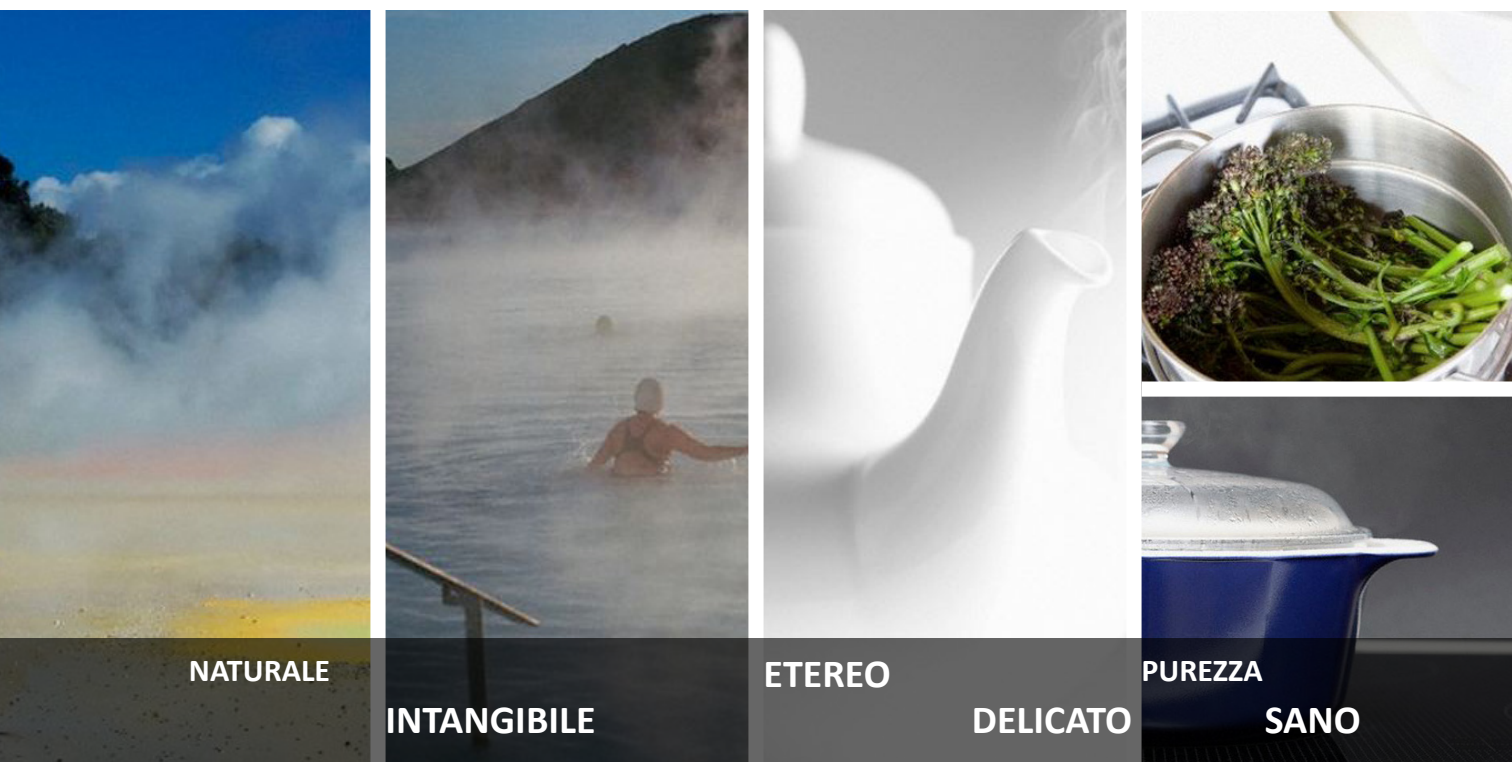
classiche cotture a vapore, sia come elemento di supporto, in quasi tutti gli altri processi. Questa rappresenta sicuramente la prima associazione spontanea che viene fatta pensando al vapore.

Anche in questo caso il suo impiego ha origini molto antiche, esistono infatti molti strumenti per questa tipologia di cottura e viene da tutti percepito come un metodo più sano rispetto a tutti gli altri, perché preserva le vitamine e i nutrienti evitando inoltre l'uso di condimenti durante la cottura. Inoltre permette un consistente risparmio di tempo, in quanto le cotture sono più brevi grazie all'azione del vapore, questo avviene in modo particolare con la pentola a pressione.

caratteristiche del vapore emergenti dall'analisi di questa area di applicazione sono sicuramente legate alla purezza, al suo essere etereo, delicato e intangibile. Rimanda alla mente un elemento naturale che permette di raggiungere una sensazione di salute e di benessere.

Immagini 26, 27, 28, 29, 30. Situazioni che evidenziano l'aspetto sano e salutare del vapore.

In conclusione possiamo dire che le



NATURALE

INTANGIBILE

ETEREO

DELICATO

PUREZZA

SANO

...In forno...

Grafico 7. Caratteristiche e vantaggi della cottura a vapore in forno.

Matrimonio tra vapore e forno

Come è stato evidenziato nel paragrafo precedente, sono molti i ruoli e le associazioni che riguardano il vapore in generale, ed in particolare nell'ambito della cottura dei cibi. In tutti i casi, emergono esperienze positive, da una parte legate alla delicatezza, alla salute, al benessere ed alla purezza, ma dall'altra rispecchia caratteristiche legate ad efficienza, velocità, progresso ed innovazione.

In linea con questi aspetti, la grande intuizione è stata coniugare due differenti tipologie di cottura, quali, quella al vapore, capace di creare cibi salutari, che preservano al massimo i nutrienti con i vantaggi citati in precedenza, e quella che avviene con i classici forni, capaci di realizzare pietanze gustose, perfettamente

gratinate o dorate in superficie.

Far sposare un elettrodomestico come il forno con il vapore, apre moltissime nuove opportunità culinarie, unendo in un unico metodo i vantaggi di entrambe le cotture, dando la possibilità all'utente di ottenere risultati professionali in un ambito domestico, ottenendo cibi gustosi ma soprattutto sani e salutari, croccanti in superficie, ma allo stesso tempo morbidi, succosi e delicati all'interno. Un'unione che conferma anche in questo caso il vapore come simbolo di innovazione e progresso.



VAPORE

+

FORNO

COTTURA A VAPORE IN FORNO

- Prestante
- Completo
- Versatile



Aggiunge dei programmi e possibilità alle solite cotture

QUALI CIBI SI CUCINANO CON FORNO A VAPORE

Il forno a vapore o combinato, è l'ideale per cucinare moltissimi cibi, grazie alle sue differenti possibilità di cottura si adatta perfettamente alle esigenze e alle caratteristiche di ogni pietanza.

Il forno impostato a pieno vapore, risulta particolarmente utile per cucinare pesce e carne, i quali durante la cottura è bene che si mantengano umidi, mentre l'utilizzo di getti di aria calda, sono preferibili per le dorature, in quanto permettono di creare una crosticina dorata in superficie.

Lo stesso discorso vale per pane, pizza e focacce, dove l'umidità in questi casi è fondamentale per la lievitazione tramite lievito di birra.

Infine il forno a vapore è molto utile anche per la rigenerazione dei cibi, ovvero per cibi precotti e raffreddati, che proprio con questa funzione possono facilmente essere riportati alla temperatura ottimale per il consumo, senza perdere in qualità e gusto.

Immagini 31, 32, 33, 34, 35. Alimenti che si possono cucinare con la cottura a vapore in forno.



...Per Electrolux...

Nascita e sviluppo del mercato degli elettrodomestici

95. De Fusco R., 1985, Storia del design, Laterza, Roma, cap. 1, pag. 278.

96. Fratelli E., 1969, Design e civiltà della macchina, Editalia, Roma, pag. 129.

In prima analisi, per affrontare il tema in oggetto, mi sembra doveroso introdurre una definizione di elettrodomestici, intesi come "una vasta gamma di prodotti con meccanismo e carrozzeria, che include molti campi merceologici: dalle macchine da scrivere e da calcolo, agli elettrodomestici bianchi e bruni, dalle apparecchiature per il lavoro a quelle per uso domestico e per il tempo libero; in una parola, il più vasto orizzonte di oggetti meccanici coi quali siamo quotidianamente in contatto."⁹⁵ Gli elettrodomestici sono apparecchi elettrici ormai compagni insostituibili in ogni casa, grazie al loro utilizzo si rende possibile gestire in maniera ottimale qualsiasi attività da svolgere nelle mura domestiche.

Questi prodotti rappresentano un archetipo della modernità, in quanto metafore di un mondo che accetta la propria capacità di cambiamento e immagine simbolica di un sistema industriale fondato sulla razionalità e sulla ricerca tecnologica, che riesce sempre con maggiore rapidità a trasportare i risultati della ricerca scientifica nei prodotti industriali e di conseguenza in innovazioni.

La storia degli elettrodomestici ovviamente coincide con l'inizio dell'utilizzo della corrente elettrica su larga scala e ad uso domestico, quasi tutti i comuni prodotti in uso al giorno

d'oggi comparvero entro i primi anni del '900.

Agli inizi del secolo scorso, per diversi fattori, tra cui il maggior potenziale produttivo raggiunto nel mondo industriale, possiamo affermare che la storia dell'elettrodomestico, ebbe in America uno sviluppo molto più rapido rispetto ad ogni altro Paese. Infatti proprio in America intorno al 1920 viene coniato il termine industrial design e pochi anni dopo, con personalità come Raymond Loewy, Paul T. Frankl, Norman Bel Geddes e Harry Dreyfuss, nasce la professione del designer.⁹⁶

La vera spinta per lo sviluppo e la produzione degli elettrodomestici venne dato dalle grandi imprese del settore automobilistico americano e del settore elettrico ed elettronico, le quali possedevano le tecnologie e i capitali necessari.

In un primo periodo, gli elettrodomestici nacquero e vennero considerati come oggetti tecnici, senza alcuna cura estetica e formale, spesso privi di una scocca protettiva. In seguito, con un processo graduale, si attuò un meccanismo inverso e questo prodotto venne rivestito di una scocca, con lo scopo di celarne completamente tutte le parti interne, elettriche e meccaniche, che si erano rivelate in primo luogo pericolose per l'utente, ma

anche poco gradevole e poco familiare dal punto di vista estetico. Il motto di Raymond Loewy, "ciò che è brutto si vende male", diventò il pensiero guida di un'intera generazione di designer americani.⁹⁷

Inizialmente erano prodotti che solo pochi benestanti si potevano permettere, in seguito con il passare degli anni e le evoluzioni industriali, iniziò la produzione in serie all'interno di fabbriche dedicate e una conseguente diffusione capillare, riuscendo ad andare incontro alle esigenze economiche di gran parte della popolazione.

Il largo utilizzo e la relativa commercializzazione coincise con il periodo post-bellico della seconda guerra mondiale, più precisamente a partire dagli anni '50, in cui si iniziava, anche in Europa, ad intravedere una via di uscita dalle miserie causate dalla guerra e un crescente ottimismo.

Questi prodotti non erano più da considerarsi sogni proibiti destinati a pochi. Anche in parte dell'Europa si rese possibile il loro acquisto da parte delle famiglie di modesta estrazione economica.

Infatti in Italia fino agli anni '50, per diversi motivi, primo fra tutti il prezzo elevato dei beni rispetto alla capacità di acquisto delle famiglie e la scarsa conoscenza che si aveva al di fuori dei principali centri urbani, la diffusione di questi apparecchi fu estremamente ridotta, impedendo di conseguenza uno sviluppo autonomo delle ricerche dell'industria italiana. Questa situazione determinò una notevole arretratezza dal punto di vista della tecnologia e del disegno del prodotto.⁹⁸

In questi anni del dopoguerra in Italia, si affermarono un gruppo

di imprese e di imprenditorialità autonoma tra cui Candy, Castor, Ignis, Merloni, Riber e Zanussi. Fu proprio grazie all'aggressività commerciale e all'intuizione di mercato di queste aziende, che la situazione cambiò radicalmente. In pochi anni l'Italia si posizionò al secondo posto dopo gli Stati Uniti, come produttore mondiale di elettrodomestici, progettando per un mercato rivolto alle fasce di reddito medio-basse, favorendo una diffusione capillare.⁹⁹

Nel panorama europeo del dopoguerra, la nostra nazione rappresenta quindi un'eccezione. I principali fattori che in questa prima fase determinarono il successo dell'impresa italiana furono l'individuazione e la definizione come proprio obiettivo di un segmento di mercato di prodotti di massa a basso prezzo, la capacità di progettare un prodotto capace di soddisfare tali bisogni in modo semplice e un processo industriale capace di produrre con efficienza su scala sempre crescente.¹⁰⁰ Inoltre, sull'onda di questo successo, alcune imprese volsero la loro attenzione verso l'Italia, decidendo di affidare ed esse la propria produzione di prodotti, commercializzati in seguito con i marchi del committente, avviando così il fenomeno del terzismo.¹⁰¹

Fino al 1946 non è possibile parlare di un vero e proprio settore europeo degli elettrodomestici, dato che i mercati erano frammentati e configurati come oligopoli locali dominati dai concorrenti nazionali. Dal dopoguerra in poi si inizia ad intravedere uno sviluppo del settore europeo, trainato dalla crescita delle economie nazionali e dalla diffusione del benessere in un numero crescente di strati sociali, che durò all'incirca fino

97. Trabucco F. (a cura di), 2001, *White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco*, Poli design, Milano, prefazione, pag. 8 e seguenti.

98. Gregotti V., 1986, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1960-1980*, Electa, Milano, pag. 197 e seguenti.

99. Trabucco F. (a cura di), 2001, *White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco*, Poli design, Milano, prefazione, pag. 24 e seguenti.

100. Castellano C., 1965, *L'industria degli elettrodomestici in Italia. Fattori e caratteri dello sviluppo*, Giappichelli.

101. Trabucco F. (a cura di), 2001, *White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco*, Poli design, Milano, prefazione, pag. 40 e seguenti.

102. Trabucco F. (a cura di), 2001, *White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco*, Poli design, Milano, prefazione, pag. 29 e seguenti.

103. Branzi A., 1996, *Il design italiano, 1964-1990*, Electa, Milano, pag. 159 e seguenti.

agli inizi degli anni '70.

Questi anni rappresentano un grosso mutamento nella progettazione degli elettrodomestici, infatti la produzione italiana fece grandi sforzi verso la standardizzazione di tutti i suoi elettrodomestici con lo scopo di ottenere competitività sui prezzi, che in seguito rese i prodotti italiani molto appetibili rispetto al resto dei prodotti europei. Inoltre, si affrontò la necessità di diversificare l'immagine dei propri prodotti, spesso realizzati in poli produttivi concentrati all'interno dei quali un'unica grande azienda gestiva più marchi. Fu proprio grazie a questa ultima necessità che ci si rivolse al mondo del design per ridefinire l'immagine e caratterizzare le diverse gamme.¹⁰²

Negli anni '70 e nel decennio successivo si verificò un significativo cambiamento anche nel mondo del marketing dei beni di consumo ed in particolare degli elettrodomestici. Se fino a quel momento la decisione di introdurre un prodotto in catalogo dipendeva dai fondatori stessi dell'impresa che si basavano sull'intuizione, senza particolari indagini di mercato, la crisi economica porta alla nascita di un nuovo ceto sociale che richiede al design prodotti di grande immagine e magari al tempo stesso ne rifiuta altri per la stessa ragione, decretando quindi un successo o un insuccesso totalmente imprevisto.

I mercati cominciarono ad essere saturi e l'unica possibilità di sviluppo non consisteva più nel soddisfare bisogni primari, ma nell'aprire nuovi territori all'immaginario, per creare nuovi desideri e nuovi prodotti. Questi ultimi non possono avere una pretesa di universalità, ma devono accettare

la loro nuova destinazione di prodotti di nicchia destinati a quella che negli anni '80 verrà poi chiamata la società edonista, persone capaci di scegliere una cosa e rifiutarne un'altra secondo codici di comportamento e motivi sconosciuti. La risposta dell'industria a questa nuova tendenza fu quella di scegliere anticipatamente il proprio target di riferimento per poi organizzare di conseguenza la politica di prodotto ad esso adeguata.¹⁰³

Questo radicale cambiamento della struttura del settore, deve essere imputato principalmente alle strategie di crescita, basate sull'acquisto di marchi ed imprese di due grandi aziende emergenti, Electrolux e Whirlpool. Il loro percorso di espansione iniziato nei decenni precedenti, in questi anni si intensificò grazie ad una serie di acquisizioni e alleanze strategiche che le portarono a competere su strade parallele in scala planetaria.

A partire dagli anni '90 il quadro concorrenziale del settore, come anticipato, si presenta come una competizione tra le imprese appartenenti a raggruppamenti strategici caratterizzati da un diverso ambito geografico di riferimento. Da un lato troviamo i due gruppi citati in precedenza che operano in scala mondiale, Electrolux e Whirlpool, intenti nel consolidamento della globalizzazione delle proprie strategie di prodotto e di mercato. Dall'altro ci sono imprese come Bosch-Siemens, Merloni e Maytag che operano invece in aree quali Europa e Nord America, quindi ambiti geografici sovranazionali e circoscritti, concentrati a rafforzare la propria posizione come secondo o terzo concorrente nel proprio mercato di riferimento.

Sempre a partire dagli anni '90, per stimolare un mercato ormai saturo, le grandi aziende si iniziano ad orientare verso una sensibilizzazione ai problemi ambientali, in particolare all'inquinamento e al risparmio energetico, proponendo al consumatore modelli che fanno leva su questi parametri legati alla sostenibilità.¹⁰⁴

104. Perugia M. (acuradi), 1995, *Innovazione reale o apparente*, Progetto Leonardo, Bologna, pag. 46 e seguenti.

Grafico 8. Punti chiave sviluppo del settore degli elettrodomestici.



Situazione attuale del mercato

Nella storia, la produzione e il consumo degli elettrodomestici hanno avuto rilevanti evoluzioni caratterizzate da momenti di forte crescita e sviluppo, ma anche da periodi di crisi e recessione. In particolare, negli ultimi anni, si è assistito ad una rilevante diminuzione delle vendite, da associare alla situazione di crisi globale.

105. L'osservatorioFindome-
stic, consumi 2013, I mercati
dei beni durevoli e le nuove
tendenze di consumo, Pag 6.

Tabella 3. Variazioni
percentuali PIL.

Nel 2012 si indebolisce ulteriormente il ciclo economico mondiale. Le manovre restrittive adottate da numerosi governi europei, oltre al deterioramento del mercato del lavoro, hanno ulteriormente minato fiducia e potere d'acquisto delle famiglie, contribuendo ad indebolire i consumi.

La domanda mondiale è prevista in accelerazione nel corso del 2013 con effetti positivi per l'Italia e le sue imprese, che beneficeranno del commercio estero per tornare a crescere.

Diversi elementi portano a ritenere che con il secondo semestre 2012, in Italia, si sia toccato il punto più basso e ci si possa attendere una ripresa, seppur

stentata, che non consentirà però di tornare sui livelli pre-crisi.

Il 2012 si chiude in Italia con un calo dei consumi interni e la tipologia di beni maggiormente penalizzata è stata quella dei durevoli.¹⁰⁵

Per quanto riguarda l'Italia si stima che nel secondo semestre del 2012 il Pil sia sceso al di sotto del precedente livello di minimo toccato durante la fase più acuta della recessione, all'inizio del 2009.

Si ritiene che questo sia il dato minimo, il fondo di questa grande recessione e che si possa attendere l'inizio della risalita, ipotesi confermata da tutti gli indicatori congiunturali.

Ci sono diversi elementi a sostegno

	Prodotto interno lordo (Variazioni %)			
	2010	2011	2012	2013
Uem	2,0	1,5	- 0,5	0,0
Stati Uniti	2,4	1,8	2,0	1,8
Giappone	4,5	- 0,8	2,3	1,7
Italia	1,8	0,5	- 2,4	- 0,3
Mondo	5,0	3,8	3,0	3,3

di questa tesi, innanzitutto il contesto istituzionale europeo è migliorato. Inoltre, anche l'Italia aderirà al Fondo Salva Stati in quanto, compiuti i passi necessari per portare i conti pubblici su un sentiero virtuoso, i benefici che deriveranno dal preservare il paese da altre turbolenze finanziarie saranno superiori rispetto agli eventuali costi in termini di immagine.

La domanda mondiale, dopo il rallentamento del 2012, è prevista in accelerazione nel corso del 2013, con conseguenti effetti positivi per il nostro paese considerando l'importanza del commercio estero per il sostegno della crescita delle nostre imprese.

I consumi delle famiglie italiane sono stati fortemente penalizzati dalla dinamica del reddito disponibile, in deterioramento a causa della politica di bilancio restrittiva, del peggioramento delle condizioni del mercato del lavoro e della stabilizzazione dell'inflazione su livelli relativamente elevati.

Anche nel 2012 la tipologia di beni maggiormente sacrificata è stata quella dei durevoli, il cui acquisto è stato rinviato quando non strettamente necessario, aumentando così la vita media dei beni in dotazione delle famiglie. La spesa complessiva per beni durevoli si è quindi ridotta nel 2012 a 71,8 miliardi di euro, con un calo del 9,2% rispetto al 2011. La spesa pro-capite, calcolata ripartendo quella complessiva sul totale della popolazione e non solo su quella che ha effettuato l'acquisto, è scesa a 1.186 euro, 124 euro in meno rispetto al 2011, portandosi su un livello del 22% inferiore rispetto al picco del 2007. Nel

2012 l'incidenza della spesa per beni durevoli sui consumi interni totali si è così ridotta al 7% (dal 10% del 2007).

Ci si attende che nel 2013 le decisioni di spesa delle famiglie siano ancora fortemente condizionate dagli effetti della manovra di bilancio e della fase recessiva sul reddito disponibile e che, anche se con una forte attenuazione rispetto al 2012, la domanda di beni durevoli si mantenga ancora in moderato calo (-0,8% al netto delle variazioni di prezzo), non riuscendo quindi ad imboccare un sentiero di recupero delle forti contrazioni degli ultimi anni.

La domanda dei consumatori, sempre più cauti e inclini a rinviare gli acquisti di questi beni, in un clima di fiducia fortemente deteriorato, ha evidenziato una flessione consistente sia in termini di vendite che di fatturato.

Se consideriamo l'intero mercato dei grandi elettrodomestici, nel 2012 si è registrata una contrazione stimata di oltre 8 punti percentuali a valore, con una curva negativa, portando di conseguenza il giro d'affari a sperimentare il picco più negativo dell'ultimo quinquennio.

Il calo dei consumi durevoli, pari circa al 10%, è stato originato da diversi fattori, tra cui il deterioramento del contesto economico unito agli effetti della manovra per il contenimento del bilancio pubblico.

106. L'osservatorio Findomestic, consumi 2013, I mercati dei beni durevoli e le nuove tendenze di consumo, Pag 36 e seguenti.

Grafico 9. Il mercato degli elettrodomestici grandi (L'andamento dei volumi di vendita e dei prezzi), fonte: elaborazioni Prometeia su dati GfK Retail and Technology.

Tabella 4. Il mercato degli elettrodomestici grandi (Variazioni %), (Valore- mln di euro). fonte: elaborazioni Prometeia su dati GfK Retail and Technology

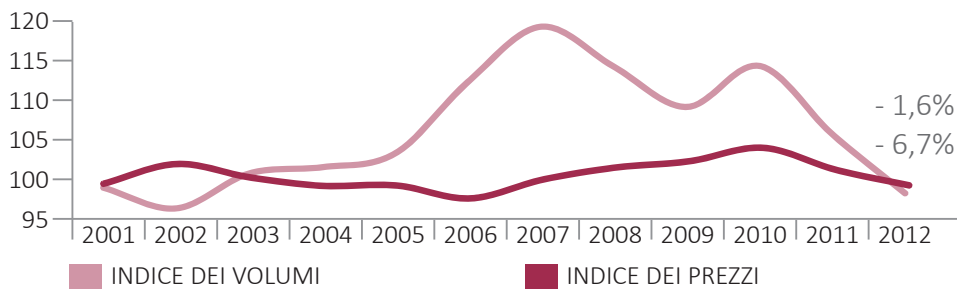
Il consolidarsi dell'incertezza prospettica ha incentivato atteggiamenti cautelativi e di proroga delle scelte di acquisto procrastinabili e a elevato importo unitario, drenando risorse fondamentali a un settore in cui la domanda di sostituzione incide fortemente.

Il lento proseguire della fase di aggiustamento degli investimenti in costruzione, nonostante l'estensione degli incentivi per la riqualificazione del patrimonio abitativo, la debole formazione del potere di acquisto e l'instabilità del mercato del lavoro hanno contribuito a mantenere negativa l'attività della nuova edilizia abitativa, driver principale per il primo acquisto di grandi elettrodomestici built in.

Rispetto al 2011, l'anno appena trascorso si è caratterizzato da un

ulteriore ampliamento del divario, in termini di performance di fatturato tra il segmento freestanding e i grandi elettrodomestici a incasso, in favore del primo, in controtendenza rispetto ai decenni precedenti.

Questa situazione segnala un orientamento maggiormente selettivo dei consumi, che favorisce una sostituzione delle singole componenti nel breve periodo rispetto a un rinnovamento integrale e più oneroso dell'ambiente abitativo.¹⁰⁶



	Prodotto interno lordo (Variazioni %)		
	2010	2011	2012
Volumi	4,5	- 7,2	- 6,7
Prezzi	1,4	- 2,2	- 1,6
Valori	6,0	- 9,3	- 8,3
Valore-mln di €	3.174	2.880	2.642

DRIVER D'ACQUISTO

Prima di analizzare in modo più approfondito la situazione di alcune aree specifiche, risulta importante effettuare una classificazione offrendo una visione che spieghi il quadro generale a cui si fa riferimento.

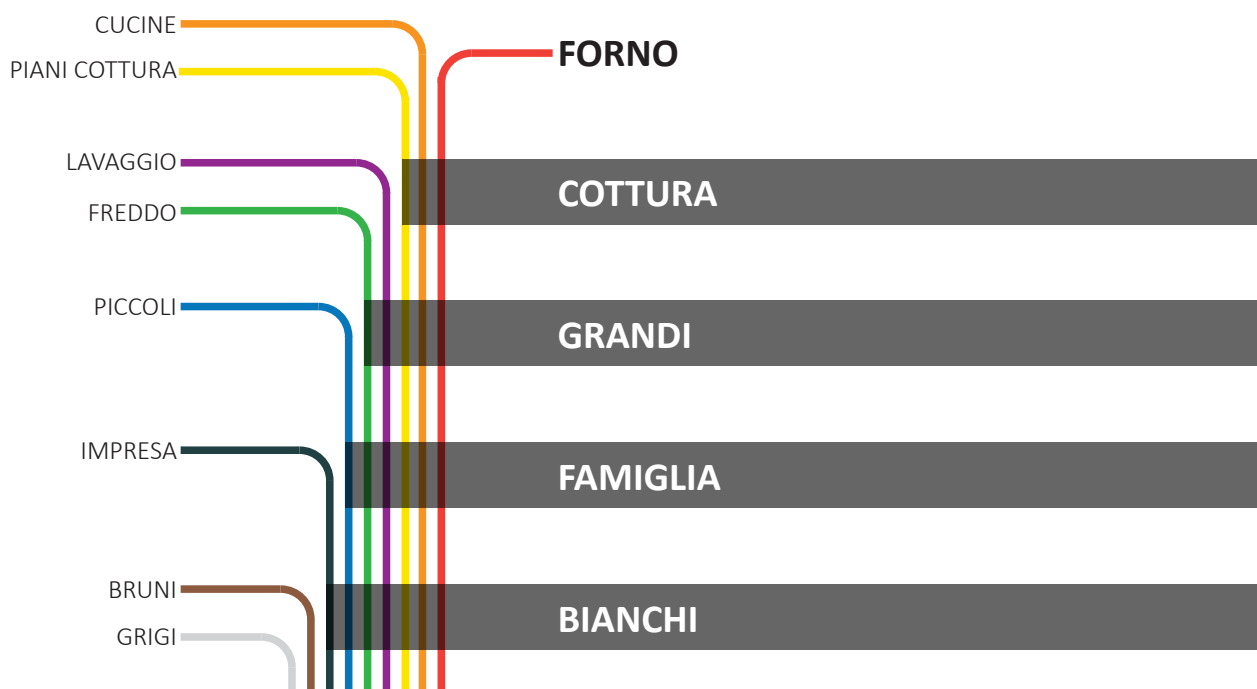
Il mondo degli elettrodomestici è molto ampio e comprende una vasta categoria di prodotti. Di fronte a tale varietà, la classificazione più tradizionale distingue gli elettrodomestici bianchi, bruni e grigi. Questa ripartizione in passato faceva riferimento alle caratteristiche cromatiche estetiche, al giorno d'oggi invece viene considerato un criterio tecnico-funzionale, relativo alla tecnologia impiegata. I bianchi caratterizzati dalle tecnologie elettromeccanica, i bruni, dalle tecnologie elettroniche e i grigi, di cui

fanno parte oggetti come computer, fax ecc.

Andando nello specifico del gruppo merceologico in esame, quello degli elettrodomestici bianchi, può essere suddiviso in due grandi gruppi, l'impresa e la famiglia, facendo riferimento a criteri legati all'acquirente, alla specifica forma di impiego e alle logiche che governano il processo di acquisto. Considerando il ramo dedicato alla famiglia, si può effettuare un'ulteriore classificazione in 2 aree secondo un criterio dimensionale, suddividendo la produzione in piccoli o grandi elettrodomestici.

Questi ultimi, vengono a loro volta suddivisi in tre linee: il freddo, a cui appartengono frigoriferi e congelatori; il lavaggio comprendente lavatrici, lavastoviglie, lavasciuga e asciugatrici; in fine, la linea cottura alla quale

Grafico 10. Classificazione più diffusa degli elettrodomestici.



107. Trabucchi F. (a cura di), 2001, White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco, Poli-design, Milano, prefazione, pag. 29 e seguenti.

108. elaborazioni Prometeia su dati GfK Retail and Technology.

109. L'osservatorio Findomestic, consumi 2013, I mercati dei beni durevoli e le nuove tendenze di consumo, pag 39.

appartengono cucine, piani cottura e forni.¹⁰⁷

In seguito a questa scrematura, andando nel particolare, a livello di macro aggregati, si evince un forte deterioramento della categoria merceologica della cottura, che riporta una contrazione del 13% a valore nei primi tre trimestri del 2012.¹⁰⁸

In questo caso i driver dell'ecologia e della tecnologia sono quelli predominanti e sono all'origine della migliore performance complessiva di alcuni settori all'interno della fascia dei grandi elettrodomestici.

Nonostante riguardi il mercato dei piccoli elettrodomestici, risulta comunque importante citare che in questo caso il driver dell'evoluzione tecnologica, relazionato a migliori prestazioni in termini di funzionalità e di contenimento della bolletta energetica, ha indirizzato gli acquisti verso le referenze maggiormente innovative e sono stati inoltre premiati i prodotti funzionali all'arredo della casa capaci di valorizzare la componente di design.

Inoltre se si va più nello specifico analizzando le principali famiglie merceologiche, vediamo che le performance migliori sono state registrate dai comparti della cura della persona e del corpo.

Hanno registrato andamenti positivi quei beni che non solo presentano un più elevato contenuto tecnologico e di innovazione, ma che esercitano anche un effetto di sostituzione rispetto al ricorso a servizi esterni.

Anche se presentano un importo unitario maggiore rispetto alla media del comparto, questi prodotti

permettono di ammortizzare all'interno delle mura domestiche i costi delle prestazioni professionali.

La tendenza alla razionalizzazione degli acquisti di elettrodomestici monofunzionali e di carattere più accessorio è particolarmente rilevante negli apparecchi per la cottura: mediamente le referenze del comparto segnalano un andamento negativo, mentre si evince l'ottima performance sia a valore che a volume del segmento food preparation, in particolare delle kitchen machines, strumenti multifunzionali e integrati anche con sistemi di cottura a induzione. L'andamento positivo di queste referenze evidenzia alcuni aspetti che saranno approfonditi nei capitoli seguenti dedicati alle tendenze e al consumatore, come il bisogno di risparmio di tempo delle famiglie italiane, sempre più caratterizzate da nuclei monocomponente e da un'attiva partecipazione femminile al mondo del lavoro.¹⁰⁹

L'azienda protagonista: Electrolux

Immagine 36. Marchi del Gruppo Electrolux.

Electrolux è una multinazionale svedese con sede a Stoccolma, leader nel settore degli elettrodomestici e delle apparecchiature per uso professionale.



Non tutti sanno che il marchio Electrolux in realtà nasce nel 1910 a Stoccolma come Elektromekaniska, azienda nata per la produzione di aspirapolvere, per poi cambiare il nome nel 1919 in Elektrolux quando si unì alla Lux, a sua volta fondata a Stoccolma nel 1901 per produrre lampade a cherosene. L'attuale e conosciuto nome Electrolux è stato assunto nel 1957.

In seguito, come anticipato nel paragrafo precedente, questa azienda ha assorbito molteplici marchi nel corso del tempo, che la portarono, tra la metà degli anni '80 e la metà degli anni '90 a competere con Whirlpool su scala mondiale.

Per Electrolux si prospettò quindi il problema di far ordine tra i numerosi marchi acquisiti dato che, il loro posizionamento non era quasi mai

omogeneo nei diversi mercati nazionali e questo li portava spesso ad essere in diretta competizione tra loro. Di conseguenza, l'azienda scelse di affrontare il problema dell'organizzazione delle attività di design su scala globale, valorizzando l'identità e il patrimonio di competenze acquisito con Zanussi e AEG, mantenendo una sostanziale autonomia dei centri di design industriale di Pordenone e Norimberga, pur sottoponendoli ad un coordinamento generale a livello di gruppo.

Questa scelta è stata guidata non solo dalla volontà di non dissipare il patrimonio di competenze delle due imprese acquisite, ma anche dalla politica di riordino dei vari marchi portata a compimento alla fine degli anni '90, che ha identificato un target preciso e mirato per ognuno dei tre

...Per Electrolux...

110. Trabucco F. (a cura di), 2001, White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco, Poli design, Milano, prefazione, pag. 46 e seguenti.

marchi principali appartenenti al Gruppo.

L'autonomia concessa ai diversi centri di design trova le sue fondamenta nel bisogno di mantenere approcci e stili differenti, coerenti con gli attributi di ciascuna marca in esame.

Infatti se i prodotti Electrolux, intelligenti, ecologici e ergonomici, sono destinati a consumatori giovani, di fascia sociale medio - alta attenti all'impatto ambientale. I prodotti AEG, marchio di alta nicchia e di elevata qualità, si concentrano ed enfatizzano la reputazione di eccellenza tecnica ed elevata affidabilità che da sempre caratterizza la storia dell'azienda. Zanussi invece intende rivolgersi ad un consumatore più dinamico, particolarmente attento allo stile dell'ambiente che si costruisce intorno e attraverso il quale si esprime, dimostrandosi anche aperto ad accogliere nuove idee e nuove soluzioni.¹¹⁰

Oggi giorno, nel 2013 il Gruppo opera nel settore degli elettrodomestici ed è leader con marchi come Rex Electrolux, AEG-Electrolux e Zoppas, e nel settore delle apparecchiature professionali con i marchi Electrolux, Zanussi, Molteni e Dito Electrolux.

Si occupa di un ampio range di prodotti, suddivisi in diverse macrocategorie: linea pulizia, frigoriferi e congelatori, lavastoviglie, lavabiancheria, cottura, piccoli elettrodomestici ed infine la linea professionale.

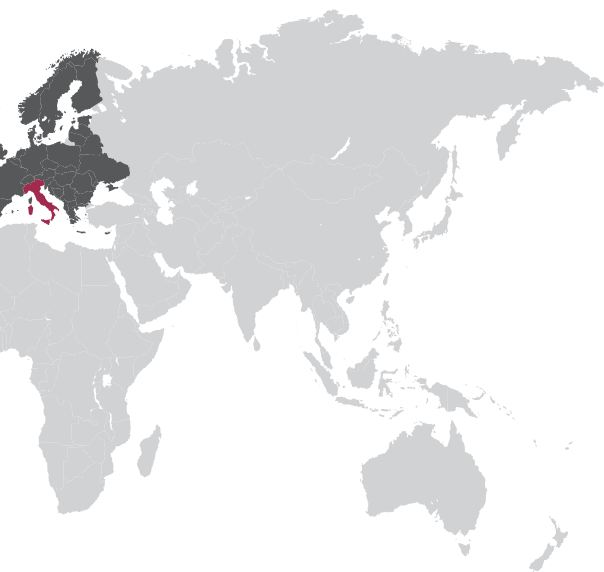
Electrolux ha importanti unità produttive e circa 58.000 dipendenti. In Europa l'azienda è il primo produttore nel continente possedendo 22 impianti produttivi, e detiene con i suoi marchi

58000 **DIPENDENTI**

I consumatori di **150**
Paesi acquistano ogni anno

più di **40000** di
prodotti del gruppo





Europa

22 **IMPIANTI
PRODUTTIVI**

25% **DEL MERCATO**

Italia

6 **STABILIMENTI**

8000 **DIPENDENTI**

il 25% del mercato mondiale degli elettrodomestici.

Opera attraverso società industriali, distributive e di servizio sia nel settore dei Consumer Durables, rivolto al mercato delle famiglie, che in quello dei Professional Products, rivolto in particolare all'utenza professionale.

I consumatori di 150 Paesi acquistano ogni anno oltre 40 milioni di prodotti del Gruppo, che realizza un fatturato di circa 11 miliardi di euro.

In Italia opera con 6 stabilimenti negli impianti di Solaro, Pordenone, Porcia, Forlì e Susegana con un totale di circa 8.000 dipendenti.¹¹¹

L'azienda è focalizzata sulle innovazioni progettate in modo intelligente, creando prodotti innovativi dal design attento, sviluppati in base ad una profonda comprensione delle esigenze del consumatore e degli utenti professionali.

Il design abbinato a una progettazione che mira alla massima innovazione è uno dei punti di forza dell'azienda, molto attenta a utilizzare le soluzioni fornite dalla tecnologia per migliorare i propri processi di business.

Le origini scandinave si riflettono anche sulla modalità con cui vengono concepiti i prodotti, per il quale lo scopo consiste nello sviluppo e nell'applicazione dello studio del cliente in tutti gli aspetti di applicazione del marchio. Infatti lo sviluppo e la progettazione sono basati sulla filosofia del design intelligente, un approccio olistico con profonde radici nella tradizione e nel design scandinavo.

L'attenzione viene puntata su tutti gli aspetti della vita di un prodotto e sull'intera esperienza che l'utente vive in relazione ad esso, dal primo

111. www.electrolux.com.

Grafico 11. Numeri e valori rappresentativi dell'azienda.

...Per Electrolux...

112. www.electrolux.com.

Immagine 37. Cucina con elettrodomestici del marchio.

momento in cui inizia a sviluppare un interesse, passando per l'acquisto, l'installazione, l'utilizzo e, in fase finale, il suo smaltimento. In generale su tutti gli aspetti che riguardano la funzionalità, l'utilizzo, ma anche le sensazioni e l'aspetto estetico. Il design deve generare emozioni e desiderio nell'utente, ma deve naturalmente anche garantire che le caratteristiche razionali e funzionali della sua esperienza siano all'altezza delle aspettative emotive e funzionali.

Un'altra caratteristica di Electrolux riguarda la sua attenzione nel campo della sostenibilità, tanto da adottare un approccio preventivo per quanto riguarda le leggi ambientali e incoraggia i fornitori ad adottare gli stessi principi ambientali seguiti dall'azienda.

Come testimonianza e dimostrazione del suo forte e continuo impegno in prima linea è da citare che nel 2007, il Gruppo è stato premiato dalla Commissione Europea per i suoi continui sforzi di miglioramento dell'efficienza energetica.

Electrolux si impegna per garantire che tutti i suoi prodotti, servizi e produzioni contribuiscano allo sviluppo ecosostenibile. A questo fine, il design dei prodotti aspira a ridurre l'impatto ambientale lungo tutto il ciclo di vita del prodotto e, al tempo stesso, le risorse e il consumo di energia sono regolarmente monitorate per un continuo miglioramento.¹¹²



Tipologie di forni a vapore

I modelli di forno a vapore prodotti dall'azienda sono vari e appartengono ai diversi marchi del Gruppo. Nel complesso si possono collocare all'interno di due macrocategorie, i prodotti Full Steam, e i prodotti Combi Steam, che si distinguono essenzialmente per il posizionamento del sistema di generazione del vapore, per la modalità di immissione di quest'ultimo all'interno della cavità e conseguentemente per le temperature raggiunte in fase di cottura. In entrambi i casi, naturalmente è possibile utilizzare anche il forno in modalità classica, con i programmi tradizionali.

Grafico 12. Caratteristiche dei prodotti Combi Steam e Full Steam.



- SI DISTINGUONO PER**
- Posizionamento del sistema di generazione del vapore
 - Modalità di immissione del vapore nella cavità
 - Temperature raggiunte
 - Percentuali di umidità

COMBI STEAM

HOT STEAM



Generatore di vapore **esterno** alla cavità che rende possibile solo la cottura dei cibi con la funzione di umidità controllata

$T > 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$

- 50% di umidità
VAPORE
+
ARIA CALDA
 $50 < T < 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 25% di umidità
VAPORE
+
ARIA CALDA
 $50 < T < 230 \text{ }^{\circ}\text{C}$

FULL STEAM

WET STEAM



Generatore di vapore **interno** alla cavità ed è in grado di coprire l'intero range di cotture a vapore

$T < 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$

- 100 % di umidità
SOLO VAPORE
 $T = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 50% di umidità
VAPORE
+
ARIA CALDA
 $50 < T < 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 25% di umidità
VAPORE
+
ARIA CALDA
 $50 < T < 230 \text{ }^{\circ}\text{C}$

...Per Electrolux...

Immagine 38, 39 Da sinistra: iniettore per la cottura con la teglia dietetica, iniettore per cottura a vapore diretto.

COMBI STEAM

Questa tipologia di forno è anche chiamata Hot Steam, la sua caratteristica è di avere il generatore di vapore esterno alla cavità, permettendo di cuocere i cibi solamente con le funzione in umidità controllata, quindi con temperature superiori a 100 °C.

Si può utilizzare il programma con il 50% di umidità, che sfrutta in modo combinato sia il vapore che l'aria, con temperature che vanno da 50 a 130 °C. Con l'azione dell'aria calda che si alterna al vapore per metà del tempo selezionato, è la cottura ideale per piatti delicati come gli sfornati e budini. Inoltre vengono cucinati alla perfezione anche lasagne e timballi e grazie all'utilizzo del vapore che impedisce agli alimenti di seccarsi,

questo metodo è adatto anche per scaldare cibi precotti o preconfezionati. In alternativa è possibile scegliere il programma che prevede di utilizzare il vapore e l'aria calda con il 25% di umidità, di conseguenza si ha la possibilità di raggiungere anche temperature più alte, con un intervallo che va da 50 a 230 °C. Questa modalità di cottura è perfetta per gli alimenti che si desidera mantenere teneri, soffici e succosi all'interno ma croccanti, dorati e fragranti all'esterno sulla superficie, come per esempio le carni, il pane o le torte.

Il funzionamento è molto semplice, ma è importante ricordarsi che la prima operazione da compiere per utilizzare il programma di cottura a vapore è quella di estrarre completamente il serbatoio



dell'acqua che in genere si trova sulla mascherina frontale, riempirlo con la quantità d'acqua indicata e in fine spingerlo delicatamente fino a farlo rientrare nella sua sede.

In seguito, dopo aver preparato gli alimenti nelle pentole appropriate, è possibile, nel caso fosse necessario, consultare la tabella presente nel ricettario con i tempi e le temperature consigliate per ogni specifico alimento per la cottura a vapore e di conseguenza, introdurre la pietanza da cuocere.

Nel forno Hot o Combi Steam, come anticipato, il generatore del vapore si trova all'esterno della cavità del forno, più precisamente nella parte posteriore e solitamente ha una potenza limitata, rispetto al Full o Wet Steam.

Non essendo quindi possibile la cottura a vapore normalmente intesa, si utilizza una speciale pirofila connessa, grazie ad un tubo in gomma flessibile, all'ugello di introduzione del vapore. La pirofila è composta da due metà uguali, quella inferiore che funge da piatto/contenitore e quella superiore che funge da coperchio. Queste due parti coincidono perfettamente ed hanno un solo foro in cui introdurre un estremo dell'iniettore. Grazie a questo accessorio, si crea un ambiente confinato con una concentrazione di vapore elevata, ricreando parzialmente in un piccolo volume le condizioni di cottura del Full o Wet Steam.

In alternativa, per esempio nella cottura di grandi pesci o carni come il pollo o gli arrostiti, è possibile sostituire la parte terminale del tubo in gomma, con il secondo iniettore in dotazione, da introdurre direttamente nel centro dell'alimento, senza quindi la necessità di utilizzare il coperchio della pirofila.

Infine, una volta terminata la cottura, è necessario svuotare il serbatoio dell'acqua grazie ad una sonda da collegare tramite un connettore alla valvola di uscita posta in basso a sinistra all'interno del forno.

Il cuore di questo forno, che ne assicura il corretto funzionamento è il sistema di generazione del vapore.

Il suo scopo è raccogliere l'acqua, generare il vapore necessario per la cottura e permettere il ricambio e la fuoriuscita dell'acqua a fine utilizzo. Quest'ultimo è formato principalmente da i seguenti componenti:

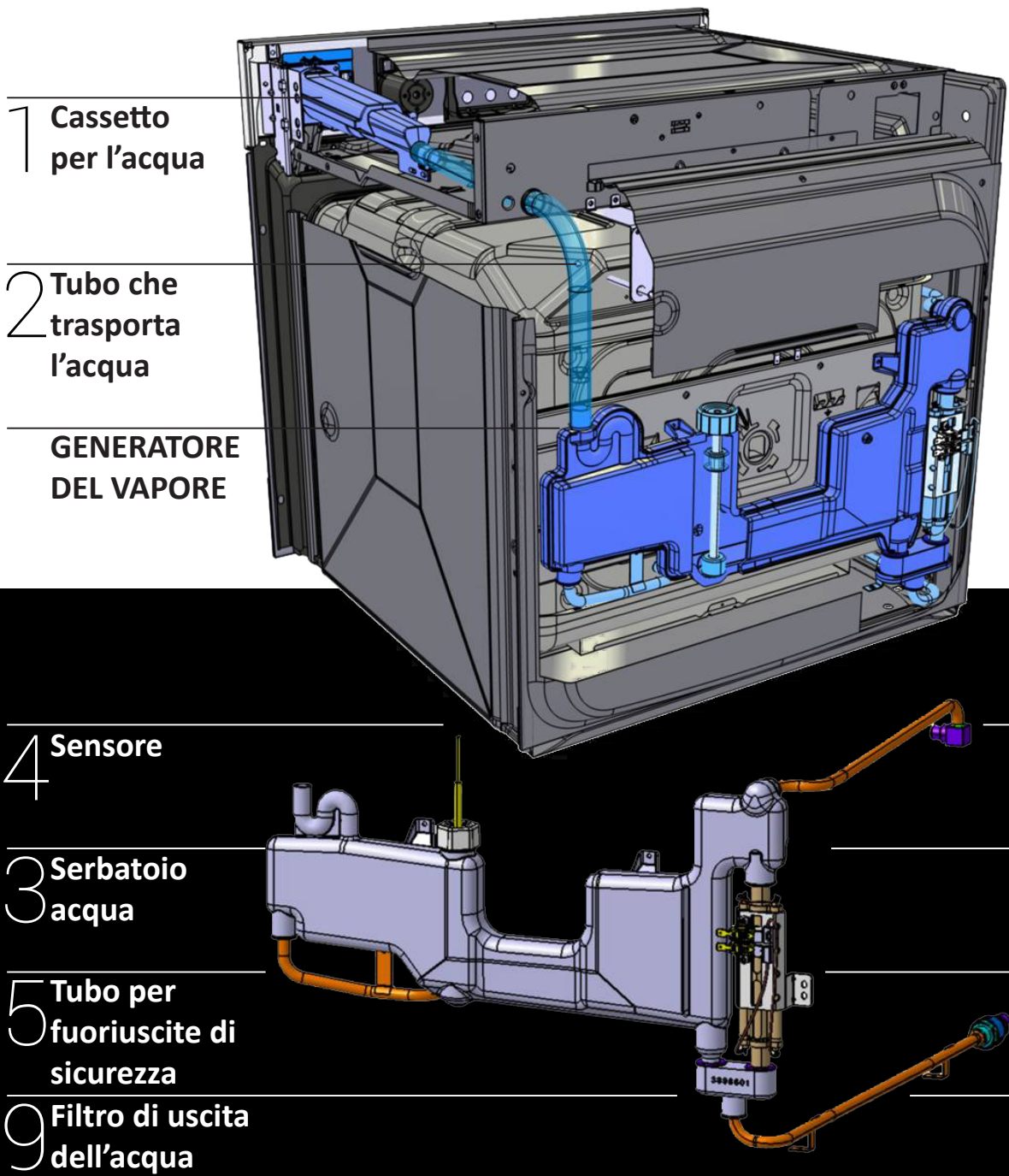
1. Il cassetto in cui introdurre l'acqua, posto sulla mascherina anteriore.
2. Il tubo che trasporta l'acqua dal cassetto al serbatoio di contenimento.
3. Il serbatoio di contenimento dell'acqua.
4. Il sensore indicatore di livello del liquido.
5. Il tubo per la fuoriuscita di sicurezza, in caso di eccesso dell'acqua. La parte terminale di questo elemento è nascosta dalla parete posteriore della cavità del forno ed ha la funzione di riversare il liquido in eccesso direttamente all'interno, sul fondo, dando la possibilità all'utente accedervi e di rimuoverla con una semplice spugna, senza rischiare di entrare in contatto con le parti elettriche.
6. Il generatore di vapore, con una potenza di 800 Watt.
7. La camera del vapore, posta sopra il generatore.
8. Il tubo e la valvola per introdurre il vapore all'interno del forno. La valvola è posta all'interno della cavità sulla parete laterale sinistra.
9. Il filtro di uscita dell'acqua, posto

Nelle pagine seguenti:
Da sinistra:

Grafico 13. Componenti del generatore del vapore del forno Combi Steam

Grafico 14. Differenza tra il sistema attuale e quello precedente.

Immagini 40, 41, 42.
Procedimento con le operazioni necessarie prima e dopo la cottura.



INSERIMENTO
DELL'ACQUA NEL
SERBATOIO



PROGRAMMAZIONE
DEL FORNO



RIMOZIONE
DELL'ACQUA NON
CONSUMATA



SISTEMA ATTUALE
E FUTURO

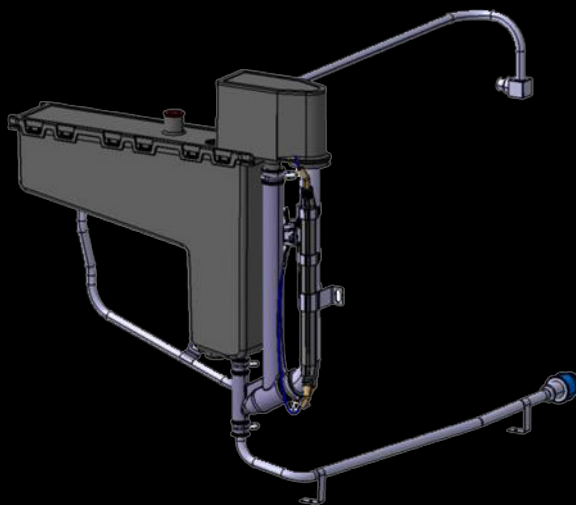
SISTEMA
PRECEDENTE

8 Tubo e ugello
del vapore

7 Camera del
vapore

6 Generatore
di vapore

10 Tubo e valvola
di fuoriuscita
dell'acqua



sotto il generatore del vapore.

10. Il tubo e la valvola di fuoriuscita dell'acqua per svuotare il serbatoio, posta in basso a sinistra, accessibile aprendo la porta del forno.

In breve quindi, si introduce l'acqua nell'apposito cassetto e grazie ad un condotto si deposita in un serbatoio situato sul retro del forno.

In seguito tramite l'azione di una resistenza posta nel generatore, si scalda trasformandosi in vapore che viene introdotto nella cavità grazie ad un condotto che termina con una valvola. Alla fine della cottura è possibile svuotare il serbatoio facendo fuoriuscire l'acqua dalla valvola di scarico.

Infine, è da sottolineare che la descrizione appena effettuata

corrisponde al sistema di ultima generazione, il più attuale presente nei forni dell'azienda ma anche con una previsione di utilizzo per il futuro.

Esiste però un altro sistema di generazione del vapore, precedente a quello analizzato, che differisce solamente per la sua composizione ma corrisponde quasi totalmente le funzioni e gli elementi che lo compongono.

Questo sistema sarà approfondito meglio nel capitolo dedicato all'analisi del prodotto di partenza, in quanto era presente nel modello di forno che è stato disassemblato ai fini dell'analisi. Nelle immagini della pagina precedente possiamo vedere un veloce confronto tra i due sistemi.

FULL STEAM

I forni che fanno parte di questa categoria sono anche chiamati Wet Steam, proprio per la sua capacità di cottura a pieno vapore, quindi con temperature minori di 100 °C, valori inferiori quindi rispetto alla tipologia di forni analizzati precedentemente.

La sua caratteristica principale è quella di avere il generatore del vapore posto direttamente all'interno della cavità, permettendo quindi di sfruttare unicamente il vapore puro con basse temperature di cottura, oppure in alternativa, tutto il range di cotture in umidità controllata, con temperature superiori ai 100 °C.

Questo tipo di forno, proprio per la sua capacità di sfruttare la funzione a pieno vapore, è inoltre compatibile con la

cottura e la rigenerazione degli alimenti sottovuoto. Un metodo di cottura che, come è stato evidenziato nei capitoli precedenti, comporta numerosi vantaggi tra cui l'assenza di perdite delle sostanze nutritive, di sapore, umidità, mantenendo una perfetta morbidezza all'interno e soprattutto, essendo un procedimento controllato, si ottiene grande riproducibilità dei risultati di cottura.

Il programma di cottura a pieno vapore con il 100% di umidità è ideale per cucinare cibi delicati come pesce, riso, couscous, verdure ed altri vegetali.

La penetrazione delicata e più uniforme del calore, preserva maggiormente le caratteristiche di sapore, colore e consistenza dei cibi. Questa modalità di cottura garantisce la massima conservazione del sapore

Immagini 43, 44. Utilizzo del Full Steam.



...Per Electrolux...

Immagine 45. full Steam

Grafico 15. Componenti del generatore del vapore del forno Full Steam

e delle proprietà nutritive, adatto soprattutto per riscaldare le pietanze o per cucinare cibi che presentano un elevato contenuto di umidità.

Il funzionamento, anche in questo caso è molto semplice ed è abbastanza simile alle procedure descritte precedentemente per il Combi Steam, se non per il fatto che non è necessario utilizzare la pirofila con l'iniettore per ricreare un ambiente confinato.

Come prima operazione è necessario riempire il serbatoio dell'acqua, introdurre le pietanze precedentemente preparate e disposte in un contenitore, all'interno del forno ed infine, terminata la cottura, svuotare completamente la vaschetta di contenimento dell'acqua posta in questo caso, sul fondo della cavità

interna del forno. Per effettuare questa ultima operazione ci si serve della spugna in dotazione per assorbire ed eliminare il liquido nella vaschetta.

Il sistema di generazione del vapore è molto differente da quello descritto in precedenza, ed essenzialmente è composto dai seguenti componenti:

1. Il cassetto in cui introdurre l'acqua, posto sulla mascherina anteriore.
2. Sistema collegamento tra il cassetto dell'acqua e la vaschetta di contenimento.
3. Vaschetta metallica di contenimento dell'acqua con relativa copertura per evitare che colino all'interno del contenitore i grassi o i liquidi dei cibi posti sulle griglie.
4. Generatore del vapore posto sotto la vaschetta dell'acqua.

In questo caso, l'acqua scorre direttamente in un apposito contenitore posizionato sul fondo della cavità e grazie al generatore sottostante, si scalda in brevissimo tempo e produce il vapore che si disperde in tutto il volume interno creando le condizioni di cottura.

Dal punto di vista tecnico, la resistenza inferiore entra in funzione all'inizio della fase di cottura per riscaldare l'acqua nel generatore di vapore. In seguito la cottura delle pietanze avviene grazie all'utilizzo del solo vapore che viene fatto circolare forzatamente all'interno della muffola della ventola di cottura.

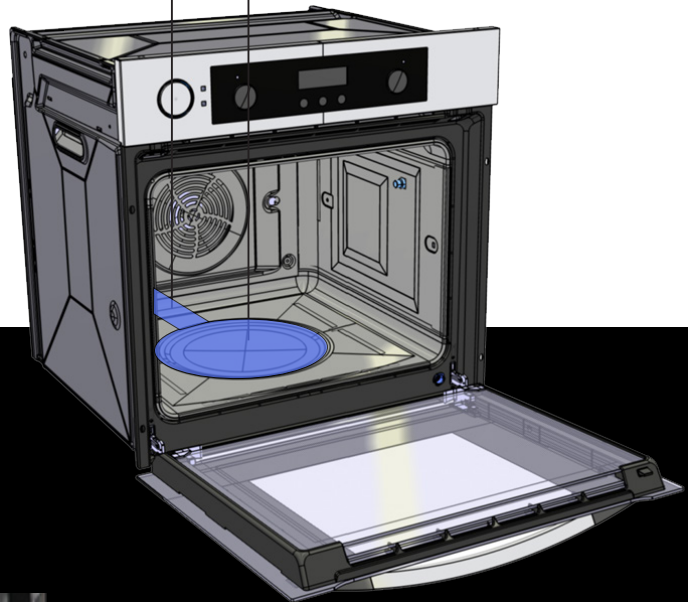
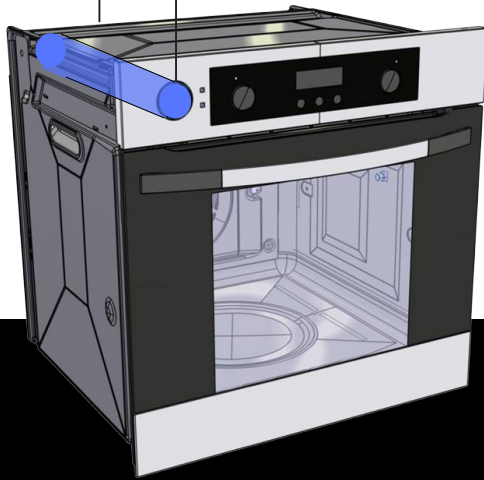


2 Tubo che
trasporta
l'acqua

1 Cassetto
per l'acqua

4 Generatore del vapore
posto sotto la vaschetta

3 Vaschetta di
contenimento per
l'acqua



**DIFFUSIONE DEL
VAPORE IN TUTTA
LA CAVITÀ DEL
FORNO**

Grafico 16. Problematiche rilevate durante indagini aziendali.

PROBLEMATICHE GENERALI RILEVATE

Electrolux identifica la categoria merceologica dei forni a vapore, come un'area strategica, un prodotto chiave che può favorire il riposizionamento dell'azienda come leader nel settore.

In quest'ottica per la progettazione di un sistema da utilizzare all'interno del forno, il primo passo da effettuare consiste nell'analisi approfondita dei forni a vapore Electrolux attualmente esistenti in commercio andando ad identificarne le principali problematiche, osservando ed indagando sull'interazione che si crea tra l'utente e il prodotto di riferimento. A questo scopo, nel Dicembre del 2011 l'azienda ha sviluppato una ricerca mirata al rilevamento e soprattutto alla comprensione dei fattori ritenuti problematici. La metodologia adottata è stata quella di effettuare un totale di 26 interviste dirette a domicilio della durata di circa un ora e mezza, delle quali, 18 a persone in possesso di un forno Electrolux, e 8 rivolte a consumatori in possesso di prodotti di marchi competitors.

Dalle interviste è stato evidenziato che ci sono due differenti livelli di interazione con il proprio forno a vapore, quello fisico, legato alle azioni da compiere durante l'uso, e quello teorico che riguarda principalmente le conoscenze e le informazioni da acquisire per l'utilizzo. Questi livelli di interazione rappresentano due punti fondamentali e sono legati indissolubilmente anche al grado di soddisfazione finale.

Andando ancora più nello specifico della ricerca, sono state rilevate 5 macroaree che presentano alcune problematiche di particolare interesse, che riguardano entrambi i livelli di

interazione precedentemente descritti.

La prima azione analizzata accomuna sia i forni Combi sia i Full Steam e riguarda il riempimento del serbatoio dell'acqua. La principale problematica relativa a questa azione interessa la poca visibilità, considerando che la vaschetta si trova sulla mascherina frontale, posizionata nella parte alta del forno e che inoltre, come evidenziato da recenti ricerche dell'azienda, spesso gli utenti scelgono di collocare il proprio forno a vapore sopra il loro classico forno, quindi mantenendo una rilevante altezza dal suolo e ostacolando la visibilità dell'interno della vaschetta di riempimento. Un'ulteriore osservazione riguarda la scomodità di non poterla estrarre completamente dalla sua sede, e quindi di dover ricorrere all'utilizzo di un ulteriore recipiente per trasportare e conseguentemente versare l'acqua, rischiando in oltre, in caso di fretta o disattenzione, di rovesciare parte del liquido durante queste azioni.

Relativamente a queste problematiche l'azienda si sta muovendo verso la progettazione di vaschette estraibili di modo da poter essere riempite direttamente sotto il rubinetto evitando di utilizzare utensili aggiuntivi.

La seconda macroarea, lo scarico e la rimozione dell'acqua, riguarda in maniera differente entrambe le tipologie di forni.

Nel caso del Combi Steam, il problema principale è che per svuotare il serbatoio è necessario utilizzare un tubo in gomma, non particolarmente lungo e flessibile consegnato in dotazione e collegarlo da un'estremità con la valvola di scarico raggiungibile solo aprendo la



RIEMPIIMENTO SERBATOIO DELL'ACQUA

- Poca visibilità
- Scomodità, in quanto non è possibile estrarre completamente la vaschetta
- Necessità di utilizzare un ulteriore recipiente per il trasporto dell'acqua



SCARICO E RIMOZIONE DELL'ACQUA

- Rischio di scottarsi con il liquido ancora caldo
- Scomodità
- Necessità di utilizzare un ulteriore recipiente per accogliere, contenere e trasportare l'acqua



PULIZIA DEL FORNO

Non sono state rilevate particolari criticità

- Poca fiducia riguardo i programmi di pulizia
- Poca o assente conoscenza a riguardo



PROGRAMMI E PANNELLO DI CONTROLLO

Costituisce il principale problema dei forni Electrolux

- I simboli e le abbreviazioni non sono ritenuti intuitivi
- La mancanza del testo costringe a consultare i ricettari
- Mancanza di coerenza dei simboli utilizzati dal Gruppo



ISTRUZIONI E DOCUMENTAZIONE FORNITA

Risulta particolarmente difficile il primo approccio

- Necessità di consultare il ricettario e il libretto
- I libretti illustrativi risultano poco chiari e poco utili se non dopo le sessioni con le training session promosse dall'azienda

porta, posta in basso a sinistra e lasciar cadere l'altra estremità all'interno di un recipiente entro il quale far defluire l'acqua. Questo procedimento presenta delle criticità in quanto per prima cosa, il liquido che fuoriesce è ancora significativamente caldo, quindi bisogna far attenzione al punto in cui si impugna la parte terminale del tubo e naturalmente anche il contenitore, nel caso non fosse costituito di un materiale isolante. Inoltre l'operazione nel complesso risulta scomoda perché ci sono più elementi da sorreggere e come già spiegato, nella maggior parte dei casi il forno viene posizionato ad una certa altezza da terra quindi non si ha nemmeno la possibilità di riporre il contenitore di raccolta dell'acqua a terra o servirsi di un piano di appoggio. Nel forno Full Steam l'operazione è molto differente in quanto l'acqua da sostituire si trova in un recipiente basso ed ampio, simile ad una padella, posizionato sul fondo della cavità interna. Per rimuovere il liquido ci si serve della spugna data in dotazione ed essenzialmente si continua a ripetere l'operazione fino ad aver assorbito completamente tutta l'acqua e i residui rimasti.

Le opinioni degli utenti in questo caso si dividono ma in generale si ritiene il procedimento scomodo, perché spesso la spugna non assorbe in un'unica passata tutto il liquido ed è necessario effettuare più volte l'operazione, rischiando di sgocciolare sul pavimento. Inoltre l'elemento spugna, viene considerato poco igienico e potenzialmente portatore di batteri e cattivi odori.

Grazie a queste osservazioni Electrolux ritiene che per i prodotti futuri, la soluzione ideale sarebbe integrare

nel pannello di controllo un serbatoio rimovibile per permettere un agevole ricambio dell'acqua.

Per quanto riguarda la pulizia del forno, si rilevano le stesse osservazioni sia per i prodotti Combi che per quelli Full Steam. In entrambi i casi è possibile sfruttare il vapore stesso, che durante la cottura mantiene l'ambiente umido evitando particolari incrostazioni.

Inoltre al termine, sempre grazie alla presenza dell'umidità e del calore residuo sulle pareti basterà passare semplicemente un panno per eliminare la maggior parte dei residui. Esistono in alcuni modelli dei programmi specifici per la pulizia, come la pirolisi, un processo di decomposizione termodinamica di materiali organici ottenuto mediante l'applicazione di calore e la completa assenza di agente ossidante. Nel forno la temperatura interna viene portata a circa 500 °C in modo da incenerire tutti i residui di grasso depositati sulle pareti interne e sulla porta, che possono essere poi rimossi tramite un panno o una spugna con facilità dall'utente. Nel caso specifico dei forni Full Steam, si può effettuare una veloce pulizia anche durante la rimozione dell'acqua dalla vaschetta posta nella cavità, sfruttando l'umidità della spugna per dare una passata alle pareti interne.

Relativamente alle operazioni di pulizia non sono state evidenziate rilevanti criticità, se non il fatto che molte persone non si fidano e non ritengono efficienti i programmi di pulizia dei forni o addirittura non sono a conoscenza della loro esistenza. Invece per quanto riguarda la pulizia effettuata a mano dall'utente con l'ausilio di una spugna è stato considerato scomodo in generale.

La quarta macroarea analizzata durante le interviste è quella relativa ai programmi e al pannello di controllo per gestire le diverse funzioni. A livello di interazione questo costituisce il reale e principale problema dei forni Electrolux.

Sono diverse le criticità sollevate durante la ricerca, prima di tutto, i simboli e le abbreviazioni utilizzate non sono giudicati intuitivi o famigliari, e la mancanza di testo costringe a consultare di frequente il manuale con le istruzioni. Inoltre è stata segnalata una mancanza di coerenza all'interno dell'azienda stessa in quanto i simboli dei forni sono diversi per esempio da quelli utilizzati nei forni a microonde, creando confusione all'utente.

In fine, per quanto riguarda l'interazione dell'utente a livello teorico si riscontrano alcune problematiche riguardo le istruzioni, le documentazioni fornite, come per esempio i ricettari, e le training session promosse dall'azienda.

In particolare si ritengono poco chiari i libretti illustrativi e soprattutto poco utili se non dopo le sessioni con le prove e le dimostrazioni dirette. Questa situazione si crea perché si tratta di metodi di cottura totalmente nuovi, ed è di fondamentale importanza avere una buona conoscenza dell'apparecchio per utilizzarlo al meglio sfruttando a pieno le sue capacità, ottenendo di conseguenza ottimi risultati e soddisfazione personale. Essendo quindi complesso e poco intuitivo, risulta particolarmente difficile il primo approccio ed è necessario consultare, soprattutto inizialmente, il manuale di istruzioni per prendere confidenza con i metodi di cottura.

IL RUOLO DEL VAPORE

Come è stato evidenziato nei precedenti paragrafi, sono davvero molti i ruoli che svolge questo elemento una volta integrato nelle funzionalità del forno.

Potremmo considerarlo un vero e proprio protagonista, ma non solo nel momento della cottura.

Infatti il vapore è fondamentale anche per diverse situazioni, svolgendo funzioni importanti anche durante la preparazione di alcuni cibi, attività precedenti la vera e propria cottura, come per esempio durante la lievitazione di pane o focacce. In questo caso il calore, l'umidità e la sua delicatezza lo rendono indispensabile per ottenere risultati ottimali e professionali anche in ambiente domestico utilizzando il proprio forno.

Il vapore è anche largamente utilizzato nella fase che precede il servire la pietanza in tavola, nel senso che è molto utile anche per la rigenerazione dei cibi, ovvero per cibi precotti e raffreddati, che proprio con questa funzione possono facilmente essere riportati alla temperatura ottimale per il consumo, senza perdere in qualità e gusto, ma soprattutto senza rischiare di asciugare troppo il cibo già precedentemente cucinato, sfruttando le caratteristiche del vapore stesso che nonostante riscaldi velocemente, impedisce agli alimenti di seccarsi.

Un'ulteriore funzione è quella di sterilizzare, infatti grazie alle alte temperature e alla capacità del vapore di penetrare facilmente, circondando tutte le parti, è possibile sterilizzare e disinfettare i contenitori.

In fine, come già analizzato, il vapore svolge un ruolo primario per le operazioni di pulizia, in quanto, grazie

...Per Electrolux...

Immagine 46, 47, 48, 49, 50, 51. Differenti funzioni svolte con i programmi di cottura a vapore all'interno del forno.

al suo stesso utilizzo durante la cottura dei cibi, evita che si creino incrostazioni nella cavità del forno e sulle griglie. Inoltre, al termine del procedimento, attendendo qualche minuto per evitare di scottarsi, è possibile sfruttare l'umidità presente sulle pareti laterali interne e il calore residuo, aiutandosi con un panno o una spugna, per eliminare eventuali residui.



Competitors

L'argomento chiave della ricerca, consiste nella progettazione di un sistema per la cottura a vapore in un forno Electrolux. In questo contesto, vista la specificità dell'argomento e della categoria merceologica a cui si fa riferimento, è stato ritenuto importante in primo luogo effettuare una analisi generale dei competitors relativi alla produzione di forni, prendendo in considerazione i principali concorrenti del Gruppo, in questa particolare nicchia di mercato. Si offre quindi una panoramica sulla situazione del settore di riferimento dei forni a vapore sottolineandone il processo di segmentazione, i principali concorrenti, le tipologie da loro prodotti e le loro caratteristiche.



Come prima azienda concorrente di Electrolux troviamo il gruppo BSH, nata nel 1967 dalla joint-venture tra la Robert Bosch GmbH di Stoccarda e la Siemens AG, di Berlino e Monaco.

Nel 2012 raggiunge un fatturato par a circa 9,8 miliardi di euro con 41 fabbriche situate in 13 Paesi tra Europa, Stati Uniti, America Latina e Asia. Il suo ampio portafoglio marchi è caratterizzato da due brand principali, Bosch e Siemens.¹¹³

Entrando nello specifico del settore dedicato ai forni a vapore, BSH produce principalmente due tipologie di forni a vapore rientranti entrambi nella categoria dei compatti quindi con una nicchia da 35 litri, accumulate dal posizionamento del sistema di generazione del vapore, posto all'interno della cavità. Nel primo caso si tratta di "forno a vapore combi", che copre tutto il range di cotture e

umidità, mentre nel secondo caso viene chiamato "vaporiera" in quanto realizza solamente cotture a pieno vapore. Di queste due tipologie esistono differenti modelli che si differenziano per l'interfaccia comandi o per alcune funzioni specifiche, suddivisi principalmente in base al paese di vendita. Interessante notare che un forno "vaporiera" del Gruppo¹¹⁴ ha vinto il primo premio dello Stiftung Warentest 2012, importante concorso tedesco nato nel 1964 volto a valutare aspetti quali utilità, usabilità, funzionalità e impatto ambientale dei prodotti.

113. <http://www.bsh-group.com/>.

114. Modello HB-C24D553

Immagine 52. Principali competitors del Gruppo Electrolux.

Immagine 53. Vaporiera vincitrice del concorso "Stiftung Warentest" 2012.

Nelle pagine seguenti:
Tabella 5. Comparazione tra i forni a vapore dei principali competitors del Gruppo.



Modello vincitore del concorso

	BSH		NEFF		MIELE		
	COMBI	FULL	COMBI	FULL	COMBI VAPORE AGGIUNTO	FULL	FULL
VAPORE INTENSIVO	●	●	●	●		●	●
VAPORE NORMALE	●		●		●	●	
VAPORE DELICATO	●		●		●	●	
GENERATORE VAPORE	Interno	Interno	Interno		Esterno		
CAVITÀ	35 l	35 l	35 l	38 l	76 l	48 l	30 l
NOTE	In modello vaporiera (full) HBC24D553 ha vinto il 1° premio Stiftung Warentest				I forni a vapore full sono dotati di un serbatoio estraibile con generatore integrato		

SAMSUNG



STEEL



WHIRLPOOL



ZUG



		●	●
●	●		●
●	●		●
Esterno	Interno	Esterno	Interno
65 l	70 l	35 l	56 l
Possibilità di utilizzare i due vani interni separatamente	Modelli disponibili in differenti possibilità cromatiche		

115. <http://www.neff.it/> All'interno del gruppo BSH troviamo anche l'azienda Neff, fondata nel 1877 ed in seguito acquisita dal gruppo. Neff progetta ogni singola apparecchiatura secondo i più alti standard qualitativi del Made in Germany.¹¹⁵
116. <http://www.miele.it/> Anche in questo caso vengono prodotti due tipi di forni a vapore compatti, un "forno a vapore combi" e un apparecchio chiamato "vaporiera".
117. <http://www.samsung.com>
118. <http://www.steel-cucine.com>
119. <http://www.whirlpoolcorp.com>
- Un'altra azienda molto importante nel panorama dei forni a vapore è Miele, fondata nel 1899 da Carl Miele e Reinhard Zinkan. Il motto dei suoi due fondatori "Sempre meglio" rappresenta la filosofia aziendale.¹¹⁶ Miele produce principalmente tre tipologie di forni a vapore che presentano il generatore di vapore esterno. I "forni con aggiunta di vapore" sono in grado di effettuare solamente le cotture ad umidità controllata, con temperature da 30 a 300 °C. Mentre i "forni a vapore" effettuano solamente la funzione a tutto vapore, con temperature da 40 a 100 °C. In questo caso il generatore di vapore è posto all'interno del serbatoio estraibile dell'acqua. In fine i "forni a vapore combinato" sono in grado di coprire l'intera range di cotture, combinando appunto aria calda e vapore. Sia in questa tipologia sia in quelli con aggiunta di vapore, il generatore è posto sul retro e il vapore è convogliato nel vano cottura grazie a due valvole poste nella parete interna. Samsung invece, dalla sua nascita come piccola società di esportazione di Taegu in Corea, da più di 70 anni è diventata una delle principali società di elettronica del mondo con un ampissimo portafoglio prodotti comprendente

anche gli elettrodomestici da incasso. Nel settore dei forni a vapore è presente con il forno "3 Oven", capace di effettuare le cotture ad umidità controllata. Questo modello è molto particolare perché è possibile scegliere se utilizzare il forno in tutta la sua capacità o se inserire l'elemento separatore per ottenere due forni autonomi, utilizzabili anche contemporaneamente con modalità e tempi di cottura diversi.¹¹⁷

Altro marchio che si distingue nella produzione di forni a vapore è Steel, azienda italiana con sede a Modena, fondata nel 1999. Oggi Steel si distingue anche con una vasta gamma di cucine in acciaio estremamente innovative perché introducono funzionalità altamente professionali in ambito domestico.¹¹⁸ L'azienda produce il modello "Combi Steam", capace di coniugare aria calda e vapore concentrando l'attenzione, oltre che sulla funzionalità del prodotto, sulla varietà di colori e finiture disponibili per poterli adattare meglio ad ogni cucina.

Un altro grande concorrente storico del gruppo Electrolux è sicuramente Whirlpool corporation, azienda statunitense fondata nel 1919 con un fatturato annuo che si aggira attorno ai 19 miliardi di dollari, 68.000 dipendenti e 66 centri di produzione e ricerca tecnologica distribuiti in tutto il mondo.¹¹⁹

Whirlpool produce un unico modello "Full Steam" con il generatore di vapore esterno all'apparecchio, capace di effettuare unicamente la cottura a pieno vapore, con temperature inferiori a 100 °C.

In fine, il marchio Zug, fondato in Svizzera nel 1913, basa la sua produzione su concetti quali economicità d'uso, lunga durata e rispetto delle risorse.¹²⁰

L'azienda produce un forno chiamato "Combi-air Steam" capace di coprire tutto il range di cotture, temperature e umidità, quindi sia la funzione a tutto vapore, sia in combinazione di aria calda.

In conclusione, avendo fatto una panoramica sui principali competitors di Electrolux, con una mappatura dei modelli e delle tipologie di forni a vapore, è possibile affermare che ogni marchio focalizza l'attenzione su aspetti differenti.

Per quanto riguarda le possibilità di cottura, sicuramente le aziende Miele, BSH e Zug, si distinguono in quanto

offrono un modello di forno a vapore che copre tutto il range di cotture.

Il forno 3Oven di Samsung invece porta degli importanti vantaggi dal punto di vista dell'usabilità, grazie alla possibilità di dividere gli spazi della cavità interna potendo effettuare contemporaneamente più cotture con programmi ed esigenze differenti, con tutti i vantaggi che comporta in termini di risparmio di tempo ed energia.

In fine, considerando solamente i forni in grado di effettuare solo le cotture 100% vapore, si distingue il modello "vaporiera" dell'azienda BSH, grazie ad un'eccellente praticità d'uso e i migliori valori di consumo energetico, uniti a ottimi risultati di cottura.

120.
com.

<http://www.vzug.com>

...Per Electrolux...

Stato dell'arte accessori

Come anticipato in precedenza il tema progettuale consiste nella progettazione di un sistema per la cottura a vapore in un forno Electrolux, quindi dopo aver effettuato l'analisi dei competitors del gruppo Electrolux relativa al settore dei forni a vapore, risulta di primaria importanza considerare l'intera categoria merceologica degli accessori. In questo caso si prende in considerazione una fascia di prodotti molto ampia perché comprende le classiche pirofile o contenitori progettati per qualsiasi tipologia di forno e alcuni casi specifici di accessori pensati per ricreare la cottura a vapore in forno.



121. <http://www.neff.it/>

Immagine 54. Accessori da utilizzare in forno.

Immagine 55. Accessorio Neff da utilizzare all'interno dei forni a vapore dell'azienda.

Dando uno sguardo agli accessori per forni, risulta fin da subito evidente, la presenza nei cataloghi dei diversi brand analizzati in precedenza, delle stesse tipologie di prodotti che differiscono essenzialmente solo per forma e dimensioni.

Gli accessori che ricorrono nei cataloghi sono di teglie, griglie, stampi, contenitori e pirofile contenenti cestelli forati o non forati.

In seguito notiamo una categoria merceologica più specifica, prodotti progettati per ricreare le condizioni che si avvicinano il più possibile alla cottura a vapore, all'interno dei classici forni che normalmente effettuano solamente le cotture tradizionali.

Il caso più particolare è quello di un accessorio dell'azienda Neff, composto da una teglia base in cui inserire l'acqua, e da altre tre teglie forate

sovrapposte per mantenere il cibo ad un livello superiore e soprattutto non a contatto con l'acqua. Il tutto è coperto e chiuso da un vano in vetro.¹²¹ Questa soluzione risulta sicuramente una valida alternativa in quanto permette di trasformare un forno tradizionale in un forno a vapore, ma presenta alcuni svantaggi tra cui la poca praticità viste le dimensioni e il peso eccessivo del prodotto nel complesso.



Accessorio Neff per la cottura a vapore

Seguendo questo concetto esistono altri prodotti simili ma tra cui la Steam Tower, disegnata da Christian Bjorn in collaborazione con lo chef Michelin Morten Kostern ¹²², composta da pirofile circolari sovrapposte una visione contemporanea che ricordano sia formalmente sia per il funzionamento le antiche e tradizionali vapore asiatiche.

Altri casi sono quelli di alcuni accessori che ricreano solo parzialmente le condizioni della cottura a vapore in forno, come Steam Roster di Compexalaigua Designstudio ¹²³ o Steam Case per Lékúé ¹²⁴, contenitori in silicone che possono assumere configurazioni per avvolgere o racchiudere l'alimento, avvicinandosi a risultati simili alla cottura a vapore.

122. <http://www.madeindesign.it/prod-vaporiera-steam-tower-per-cottura-alforno-menu-ref4516039.html>.

123. <http://design.befan.it/cucina-i-contenitori-di-design-sono-in-silicone/steam-roster-1/>.

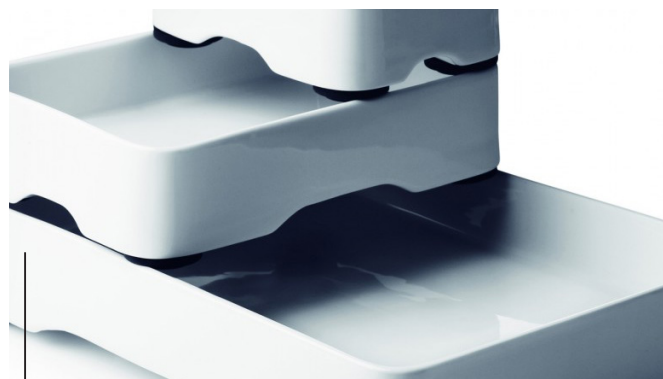
124. <http://www.lekue.be/en/steam-case-3400600>.

Immagini 56, 57, 58, 59.
Accessori per la cottura a vapore in forno.



Sream Tower di
Christian Bjorn

Sream Roaster



Set di pirofile di
Andries Van Onck

Steam Case



2 *Analisi contesto e utente specifico*

**Tendenze
Contesto
Il consumatore
linee guida**

Dopo aver analizzato il mondo della cucina e l'intero settore degli elettrodomestici, si ritiene di fondamentale importanza approfondire le tematiche che riguardano il contesto maggiormente influente su tale sistema.

Nel caso specifico significa cogliere le trasformazioni avvenute nel campo legato al cibo, nella preparazione e in generale nell'alimentazione, dettate da una grande varietà di situazioni tra cui i cambiamenti sociali, gli stili di vita e le abitudini alimentari. Lo scopo finale è rilevare alcune tendenze, risultato di un'analisi incrociata tra i comportamenti emergenti dei consumatori, e le ultime proposte relative all'offerta, per poter procedere con una progettazione cosciente e razionale.



Tendenze

Tendenze del cucinare

Prima di entrare nel merito dell'analisi delle tendenze che riguardano il contesto socioculturale e il consumatore incrociando i dati di domanda e offerta, è importante soffermarsi sulle tendenze culinarie. Nel corso degli anni questi trend hanno subito numerosi cambiamenti, dovuti a molti fattori: in parte all'avvento di nuove cucine, in parte alla voglia di stupire degli chef, ma soprattutto ai cambiamenti delle abitudini e delle esigenze della società.

125. Rampino L., 2004, Ricerca progettuale e innovazione, Aracne, Roma, cap. 1.

126. Intervista condotta da Alice Di Pietro, all'avvocato Daniela Rubina, vicepresidente di Slow food, 30.05.2012.

In questo paragrafo analizzeremo alcuni aspetti riguardanti le tendenze del cucinare, identificandone le caratteristiche ed i principali vantaggi, per poter rispondere con una nuova generazione di prodotti alle necessità del consumatore in continua evoluzione ¹¹¹.

Slow food e fast food

Come primo aspetto da trattare troviamo il confronto tra due tendenze contrastanti, lo slow food e il fast food. Sarebbe molto banale affermare che "slow food" è l'esatto contrario di "fast food", con questi termini, non si intende solo due modi di mangiare completamente diversi, ma anche una vera e propria filosofia di vita.

Da un lato troviamo il fast food, figlio della cultura americana, della velocità e della globalizzazione, con coloro che non sempre badano alla salubrità del cibo e che spesso non hanno tempo e voglia di dedicare energie alla cucina, con uno stile di vita frenetico che predilige un pasto veloce ed economico.

In opposizione troviamo lo slow food, uno stile di vita che si oppone alla standardizzazione, che mira a valorizzare le tradizioni locali e che predilige le preparazioni elaborate, con chi ama la buona tavola e i sapori autentici.

Per la cultura dello Slow Food il cibo è piacere, in quanto tale va gustato con calma e condiviso con gli altri. In contrapposizione alla frenesia della società moderna, ripropone il "mito" della lentezza, un ritmo di vita che consente di abbandonarsi ai piaceri del palato. Vivere "a velocità ridotta" significa prediligere produzioni lente ed elaborate, essere in armonia con la natura e con le altre persone.

Lo scopo principale è di educare i consumatori alla qualità culinaria, insegnando loro a degustare e a riconoscere le differenze tra i vari cibi. Slow food studia la cultura del cibo, si pone l'obiettivo di salvare la biodiversità e le tradizioni alimentari di ogni Paese e di avvicinare il consumatore ai prodotti naturali, garantendo così una relazione tra questi e l'ambiente.

L'obiettivo infatti è quello di partire dal cibo per recuperare i sapori di un tempo e uno stile di vita ormai perduto. Secondo la filosofia di Slow food, diventare consumatore consapevole significa, essere più felici, in pace con se stessi e con gli altri, vivere in società senza cadere nell'omologazione. "I cibi devono allargare il cuore." ¹²⁶

Il termine Slow food viene coniato da Carlo Petrini per identificare questi ideali auspicando un ritorno alle tradizioni culinarie. Nel 1986 nasce

un'associazione internazionale che si oppone ai classici fast food che ha come obiettivo principale il recupero del diritto al piacere. In seguito, qualche anno dopo, nel 1989 nasce a Parigi il movimento internazionale "Slow food" e questa filosofia del mangiare sano, si diffonde molto velocemente in tutto il mondo. L'associazione si fa paladina di una cultura che si oppone alla globalizzazione diffusa e che punta alla valorizzazione e alla conservazione delle tradizioni agricole ed enogastronomiche di tutto il mondo. Sicuramente lo slow food, dando importanza all'ambiente ed ai cibi naturali, è un modo di vivere più sano in quanto contempla il mangiar bene, in quantità moderate e lentamente, comportamenti che aiutano l'organismo a tenersi in forma. L'associazione nasce proprio con l'idea di contrastare la moda del "fast" e la dieta sregolata di chi ha poco tempo da dedicare al cibo e alla sua preparazione.¹²⁷

Eppure entrambi i modelli culinari coesistono, sono figli dei nostri tempi e rappresentano due stili di vita che non riguardano solamente il campo alimentare. Ma nella maggior parte dei casi le persone non scelgono di condurre una vita definita "fast", più che altro si tratta di una reale necessità. Il fast food, o cibo da strada, è sempre stato presente in moltissime culture poiché l'esigenza di mangiare fuori casa in breve tempo è sempre esistita anche prima dell'avvento della vita frenetica e piena di impegni dei giorni nostri. Quindi di per sé il fast food non ha nulla di negativo, perché rappresenta una valida soluzione a delle esigenze specifiche. Il termine invece prende una connotazione differente quando la

qualità delle proposte diventa pessima, e questo non vale solamente per le note aziende internazionali, ma anche per moltissimi bar e locali italiani.

Soprattutto per questo motivo la contrapposizione fast food - slow food non funziona.

Il fast food nasce con l'idea di rispondere ad una necessità, un'esigenza reale e concreta della società.

La logica è quella di offrire un piatto di qualità a prezzi accessibili e soprattutto in tempi rapidi. Le parole chiave sono gusto, assortimento e sicurezza.

Come anticipato, ci sono sicuramente degli aspetti positivi della filosofia slow, che riguardano però principalmente l'intenzione primaria, l'obiettivo e gli ideali. Infatti è importante recuperare i sapori autentici, valorizzare le tradizioni ed i prodotti naturali, ma al tempo stesso, nonostante la condivisione di questi principi, per la maggior parte delle persone sarebbe difficile se non impossibile rallentare il proprio stile di vita.

Molte volte parlando di slow food si prende come esempio una delle mode che si sta diffondendo negli ultimi anni, quella degli agriturismo e delle vacanze all'insegna della natura e dell'enogastronomia. In questo caso, l'agriturismo ha una logica che si oppone al fast food, in quanto rappresenta un momento di rilassamento, per godersi la natura e riscoprire la buona tavola. Tutti aspetti più che positivi ma che caratterizzano un periodo di vacanza e di svago, non la vita quotidiana delle persone.

Inoltre è necessario sottolineare che mangiare slow non significa necessariamente mangiare sano, infatti se facciamo un veloce confronto tra un piatto del tanto criticato fast food,

127. http://www.guida-consumatore.com/alimentazione/slow_food.html.

128. http://www.cibo360.it/cucina/mondo/fast_food.htm.
129. <http://www.beautips.it/cibo-slow-food-o-fast-food/>.
130. Fontanelli R., Lonardi G., 2011, *McItalia - Il bel paese a tavola fuori casa*, Rubettino editore.

quindi un alimento considerato troppo ricco di calorie e di grassi, con molti piatti della cucina tradizionale, a livello di calorie e di grassi siamo più o meno sullo stesso piano.

Le persone che accolgono e condividono la cultura dello slow food, non necessariamente sono attenti ai grassi e alle calorie. Anzi, il fatto di stare molto a tavola, promuovere il cibo come mezzo di aggregazione e come elemento che genera benessere non fa altro che spingere verso un consumo eccessivo che probabilmente è cause del sovrappeso e di un'alimentazione squilibrata più del fast food.

Uno dei rischi di questo tipo di approccio è proprio credere che per mangiare sano sia sufficiente mangiare alimenti genuini, tradizionali, di alta qualità. Sono tutte caratteristiche poco definite che se prese singolarmente non conferiscono alcuna garanzia.¹²⁸

In conclusione possiamo quindi dire che i vantaggi di condurre una vita abbracciando la filosofia slow food riguardano sicuramente il mangiare rispettando l'ambiente, i produttori del cibo e la propria cultura.

Mentre ci sono altri fattori che se pur positivi nelle intenzioni, sono difficili da rispettare proprio a causa degli stili di vita, in molti casi obbligati e necessari delle persone, come il vivere la vita con lentezza e sentimento in maniera collettiva e non egoista, prediligendo preparazioni lunghe ed elaborate dei cibi.

Secondo recenti dati Istat è emerso che ogni giorno gli italiani, spendono per mangiare fuori circa 200 milioni di euro.¹²⁹

Il mercato di bar e ristoranti vale

70 miliardi di euro, e che se poi per esempio prendiamo in considerazione Mc Donalds, uno dei più famosi e diffusi fast food nel mondo, scopriamo che solo considerando l'Italia, vengono serviti 700 mila pasti al giorno.¹³⁰

Ci sono poi due varianti fondamentali che fanno optare per un approccio piuttosto che per un'altro e sono essenzialmente il costo del cibo e le tempistiche necessarie sia per la preparazione, nel caso ci si trovi all'interno della propria abitazione o per l'attesa se si consuma il pasto fuori casa.

Analisi incrociata: domanda vs offerta

Rimanendo nel campo delle tendenze che riguardano propriamente i cibi e l'ambito culinario, in occasione del SIAL 2012, il salone internazionale dell'alimentazione che si è svolto a Parigi dal 21 al 25 Ottobre, è stata effettuata una partnership con TNS¹³¹ e XTC world innovation¹³² per avere una raccolta di dati offrendo un unico sguardo incrociato sulla domanda e l'offerta delle tendenze legate all'innovazione alimentare.

Da un lato, sono stati analizzati gli orientamenti e le tendenze dell'innovazione alimentare mondiale che guidano ed ispirano gli industriali per il lancio di nuovi prodotti, quindi una visione in tempo reale dell'offerta alimentare elaborata a partire dalla banca dati dello studio XTC world innovation. Dall'altro lato, la percezione dei consumatori dei principali mercati internazionali, ossia la sintesi degli studi realizzati da TNS in 7 paesi (Francia, Germania, Gran Bretagna, Spagna, Russia, Stati-Uniti e Cina), prendendo in considerazione differenti tipologie di mercati.¹³³

Una volta incrociati, questi dati forniscono una visione esclusiva dell'offerta nel campo dell'innovazione alimentare e della domanda dei consumatori.

Questa visione rappresenta una

preziosa analisi generale del settore alimentare mondiale. Vedremo in seguito che i risultati mostrano alcuni fattori inaspettati, a testimonianza di quanto le percezioni possano essere diverse da un Paese all'altro.

I risultati mostrano che le tendenze legate al piacere rappresentano il 52,5% delle innovazioni alimentari e si riferiscono essenzialmente alla sofisticazione ed alla varietà dei sensi.

I consumatori esprimono alti livelli di interesse per nuovi prodotti legati alla sofisticazione come piccoli piaceri, autenticità, prodotti del territorio. In compenso, fanno più fatica a reagire positivamente a nuovi prodotti che suscitino nuove sensazioni tra cui gusti, aromi, consistenza, colori diversi, o che permettano loro una maggiore creatività in cucina.

L'offerta legata al piacere è molto importante e corrisponde ad una forte attesa del consumatore.

Le attese sono maggiormente rivolte ai piccoli piaceri accessibili, con dei prodotti autentici, piuttosto che alla creatività, al fun o più ancora al lusso.

Le tendenze legate al naturale, al medicinale ed al vegetale costituiscono il secondo orientamento dell'offerta di innovazione alimentare, con una percentuale del 22,1%. Questi temi

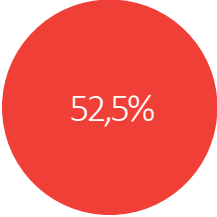
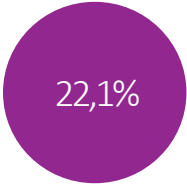



Nelle pagine seguenti:
Tabella 6. Le tendenze della domanda rispetto alle tendenze dell'offerta, Ricerca condotta da SIAL 2012, il salone internazionale dell'alimentazione, in collaborazione con TNS e XTC WORLD innovation.

131. Azienda leader mondiale nelle ricerche di mercato e nella consulenza di marketing, un gruppo internazionale presente in più di 75 Paesi nel mondo (Europa, Americhe, Asia, Australia, Medio Oriente).

132. XTC è stato creato per supportare i produttori, i distributori e i fornitori di servizi coinvolti nello sviluppo e nella vendita di nuovi beni di consumo, in particolare nel settore alimentare. Nel 1995 ha fondato XTCscan, la prima banca dati online mondiale inerente ai prodotti alimentari innovativi.

133. Per ogni paese: campione di 1000 persone di 18 anni e più (salvo la Cina: 18-55 anni), rappresentativi per sesso, età, regione e categoria socioeconomica secondo il metodo delle quote. Universo preso in considerazione: rappresentatività nazionale per Francia, Spagna, Germania, UK e USA; Russia: città oltre i 100.000 abitanti; Cina: popolazione delle città emergenti 1/2/3. Le interviste sono state realizzate online durante il mese di giugno 2012.

OFFERTA MERCATI INTERNAZIONALI

SEGMENTI	TEMI	%
PLEASURE 	SOPHISTICATION	18,9%
	VARIETY OF SENSATION	26,7%
	FUN	3,9%
	EXOTISM	3,0%
	NATURAL	11,9%
HEALTH 	MEDIACAL	10,1%
	PLANT	1,0%
	EASY TO HANDLE	9,9%
CONVENIENCE 	TIME SAVING	4,3%
	ON THE GO	1,6%
WELL BEING 	SLIMNESS	5,5%
	ENERGY - FITNESS	1,5%
	COSMETIC	0,4%
ETHICS 	ECOLOGY	1,4%
	SOLIDARITY	0,8%

DOMANDA E INTERESSE DEL CONSUMATORE

TEMI	EU	USA	RUSSIA	CINA
small pleasures	●●	●●	●●●	●●●
authenticity	●●●	●●	●●	●●●
terroir	●●	●	●	●●
topo of the range	●	●	●	●●
sensation	●●	●●	●●	●●
crativity	●	●●	●	●●
fun	●	●	●	●
new taste	●●	●	●	●
natural	●●●	●●●	●●●	●●●
preservation	●●●	●●●	●●●	●
simplicity	●●●	●●●	●●	●●●
origin-season	●●	●●	●●●	●●●
organic	●●	●●	●●●	●●
healt prevention	●●●	●●●	●●●	●●●
allergies	●●●	●●	●●●	●●
curative healthcare	●●	●●●	●●●	●●
plant based	●●●	●●	●●●	●●●
costomisation	●	●●	●●	●●●
convenience	●●	●●●	●●●	●●
rapidity	●	●●	●●	●
on-the-go use	●	●	●	●
diet	●	●●	●●	●
fitness- energy	●●	●●	●●	●●●
beauty	●	●	●●	●
environmentally friendly	●●●	●●	●●	●●●
local	●●	●●●	●●●	●●
free-trade	●●	●	●	●●

- alto livello di interesse
- medio livello di interesse
- basso livello di interesse

134. Le tendenze della domanda rispetto alle tendenze dell'offerta, Ricerca condotta da SIAL 2012, il salone internazionale dell'alimentazione, in collaborazione con TNS e XTC WORLD innovation.

Nella pagina accanto: Grafico 17. Percentuali segmenti delle innovazioni nel settore alimentare.

suscitano alti livelli di interesse presso i consumatori.

Indipendentemente dai Paesi presi in considerazione, si attendono nuovi prodotti, caratterizzati da promesse di naturalità, di conservazione, di semplicità, oppure di valorizzazione delle origini.

Anche il tema della medicina è portatore di interesse in tutti i Paesi, ma maggiormente per prodotti che permettano di mantenere o rinforzare la propria salute, oppure per prodotti che non contengano ingredienti fonti di allergie o intolleranze alimentari.

Il vegetale invece, è oggetto di un limitato numero di innovazioni, in compenso genera grande interesse.

Vi è un'importante attesa di naturalità. Dal lato dell'offerta, la risposta è ancora troppo limitata alla filiera «Biologico». Si vede chiaramente che il consumatore preferisce altre leve, piuttosto che semplicemente l'etichetta Biologico, come ad esempio l'utilizzo di ingredienti naturali, la semplicità dei procedimenti di conservazione e delle ricette.

Le innovazioni relative alla praticità, quindi la facilità di manipolazione, il risparmio di tempo, e l'idoneità per il cosiddetto consumo nomade, rappresentano il 15,8% delle innovazioni alimentari. Eppure, presso i consumatori, tali tematiche suscitano un livello di interesse medio o basso. La praticità invece, è un'attesa di base per i consumatori che stentano probabilmente a proiettarsi su questo tipo di innovazioni.

Nell'insieme, la praticità è una forma di esigenza del consumatore, che egli considera essergli dovuta. Il nomadismo e la velocità, invece, argomenti spesso usati dagli industriali,

non corrispondono ad attese realmente formulate dal pubblico.

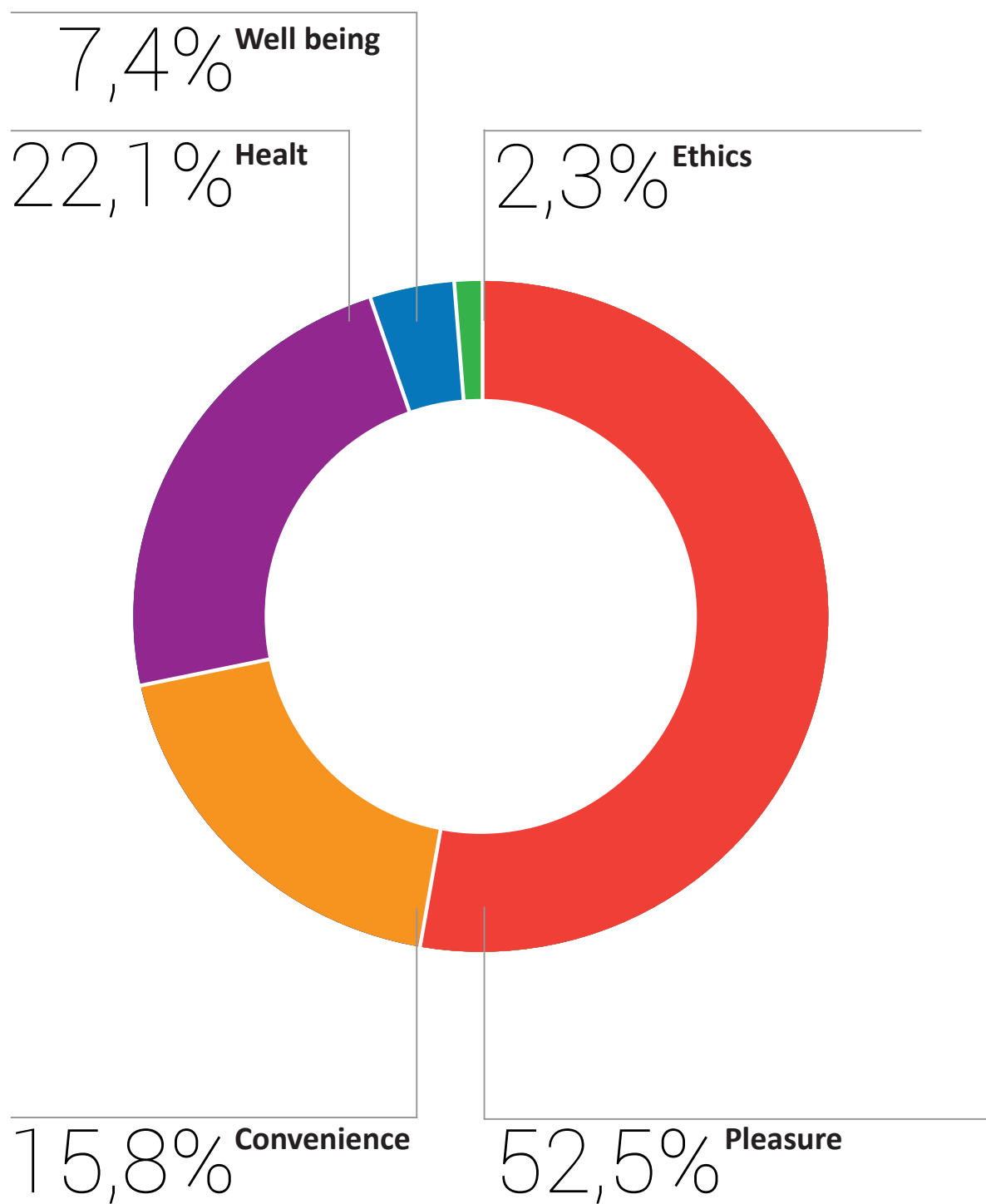
Le innovazioni in materia di forma fisica sono minoritarie, rappresentano solamente il 7,4 % e generano livelli di interesse medi o in calo.

Riguardo all'alimentazione cosmetica, l'offerta rimane molto debole, coerentemente rispetto alle bassissime o addirittura inesistenti attese dei consumatori di quasi tutti i Paesi oggetto di studio.

Le innovazioni legate all'etica, con valori di ecologia o prodotti equo e solidali, sono attualmente minoritarie rappresentando solamente il 2,3 %, ma generano ugualmente interesse presso i consumatori. Si tratta di un tema molto promettente, solo nel caso in cui si riesca a mantenere un'offerta accessibile.

Nonostante la domanda sembra reale, le industrie del settore alimentare lavorano poco su questo tema. Tuttavia si nota che l'ecologia e l'acquisto km zero rimangono attese importanti.¹³⁴

Per comprendere meglio quanto detto e le principali direzioni del cambiamento, occorre prima di tutto collocarle in una prospettiva più ampia, legata in modo indissolubile a due grandi variabili, Il contesto socioculturale in cui ci troviamo e il mondo che riguarda più da vicino i consumatori.



Contesto

Contesto socioculturale

Il contesto socioculturale rappresenta il permanente terreno nel quale nascono le tendenze, da esso le aziende traggono l'ispirazione per sviluppare l'innovazione e le proprie caratteristiche in funzione delle proprie specificità.

135. Fischler C., 1992, L'onnivoro, Mondadori, Milano, pag. 117 e seguenti.

Con una visione generale possiamo affermare che negli ultimi anni, nel mondo industrializzato, le famiglie tendono ad essere meno numerose, i figli adulti a rimanere in casa più a lungo, l'età media ad alzarsi. Considerando la sempre più preponderante voglia di globalità, la società, il mercato, le abitudini domestiche ed in particolare quelle alimentari, tendono a diventare multietniche.

Gli usi alimentari, i sistemi culinari, gli elementi in essi contenuti e nello specifico gli alimenti, subiscono evoluzioni con grande rapidità. Risulta importante evidenziare che il tempo sociale del cambiamento sembra essere accelerato dalla seconda metà dell'Ottocento, principalmente per due fattori: sia perché da allora la maggior parte delle popolazioni occidentali non è più al di sotto della soglia di carestia, raggiungendo un degno livello di benessere generale, sia grazie ai cambiamenti qualitativi legati all'urbanizzazione, alla tecnologia e al commercio.¹³⁵

Ma quanto detto è ancora poco se paragonata alla velocità attuale con cui stanno cambiando ed evolvendo i consumi e in generale, i comportamenti alimentari.

Per la prima volta nella storia, la durata dei fenomeni in gioco e dei

flussi culturali va misurata in decenni o addirittura in anni.

Per quanto riguarda la preparazione del cibo, bisogna considerare che circa il 50 % delle persone non sa quello che mangerà fino in media un'ora prima del pasto e date le esigenze di tempo, elemento in costante diminuzione, si cerca di preparare il pasto quotidiano in meno di 20 minuti.

Ne consegue un generale declino degli alimenti che richiedono lunghi tempi di preparazione, o le cotture lente, con l'affermarsi di metodi pratici e veloci, portando al naturale declino anche delle capacità culinarie.

Tuttavia per molte persone, la cucina rimane un hobby al quale dedicarsi nel weekend. A tal proposito spesso il consumatore ricerca informazioni sulle tecniche di cottura e sulle ricette, e come risposta, negli ultimi anni si è assistito alla nascita e alla veloce diffusione di programmi e rubriche televisive interamente dedicate alla cucina.

Un dato importante è che per svariati motivi collegati agli stili di vita sempre più frenetici delle persone e delle famiglie in generale, la quantità di tempo dedicata alla pianificazione, alla preparazione e al consumo del cibo, è destinata a diminuire drasticamente.

Uno dei fattori più influenti che ha inciso sulle abitudini alimentari della società occidentale risulta una diretta conseguenza dell'evoluzione dei ruoli all'interno delle famiglie. In particolare possiamo osservare che nel tempo sono sempre più le donne che lavorano, le famiglie sono meno numerose e ci sono sempre più single, o in generale persone che decidono di vivere da sole. Al giorno d'oggi possiamo affermare che, nonostante la forte evoluzione che ha subito il rapporto tra l'uomo e la donna e della suddivisione dei compiti all'interno di una famiglia, in cui spesso gli uomini condividono parte dell'incombenza, sono ancora le donne ad occuparsi in prevalenza della gestione del momento del pasto.

I cambiamenti che avvengono nelle strutture famigliari, sempre meno numerose e più mobili e nelle loro abitudini di vita, porta ad una diminuzione del tempo per la preparazione dei pasti e rende meno diffuso il mangiare in ambiente domestico.

Inoltre, questa tendenza è spinta dai nuovi elettrodomestici, progettati per il massimo risparmio di tempo e dall'ampia disponibilità di cibi processati.

A tal riguardo, il consumo di alimenti processati è notevolmente cresciuto. Sia l'evoluzione delle tecnologie dedicate alla conservazione, quindi il confezionamento degli alimenti in campo industriale, sia le innovazioni introdotte nelle metodologie di cottura, hanno contribuito a far diminuire il consumo di cibo fresco.

In linea generale però negli ultimi anni, soprattutto nel mondo Occidentale, il diffondersi di una cultura più sana e

salutista ha contribuito a far privilegiare nelle famiglie il consumo di frutta, verdura e cibi freschi.

Per quanto riguarda questa ultima tendenza, cresce molto la domanda di qualità e sicurezza dei prodotti. I consumatori richiedono molte più informazioni sulla provenienza dei cibi che acquistano e le nazioni più sviluppate tendono a fissare standard sempre più alti inerenti la sicurezza alimentare.

Anche i luoghi in cui avviene l'acquisto dei prodotti hanno subito delle evoluzioni. Conseguentemente alle nuove esigenze del consumatore, al moltiplicarsi dei prodotti confezionati e all'innomerevole varietà di prodotti sul mercato, si sono diffuse le grandi superfici di vendita, come supermercati e centri commerciali con il conseguente declino dei negozi tradizionali.

Vediamo quindi sorgere di conseguenza nuovi problemi, come quello dell'imbarazzo della scelta. Risulta quasi paradossale pensare che il primo quesito che si pone il consumatore al momento dell'acquisto è legato alla scelta o in generale al criterio da adottare. In questi ultimi anni nasce un rapporto nuovo tra colui che mangia e la sua alimentazione, la scelta non si basa più come in precedenza, su fattori come le risorse disponibili, la tradizione, i rituali o il gruppo con cui condividere il cibo.

All'interno di questo ampio panorama di prodotti, troviamo nuove tipologie di cibi e in questo contesto, un segmento particolarmente interessante è quello dei piatti pronti freschi come ad esempio la gastronomia, pensati dalle

136. Treccani, Enciclopedia della lingua italiana.

aziende o dai supermercati stessi che offrono interi menu da consumare a casa. Questo nuovo segmento, sta gradualmente facendo sfumare una distinzione, prima molto netta, tra mangiare in ambiente domestico o mangiare fuori casa.

I prodotti appena descritti rispondono pienamente alle tendenze citate in precedenza, tra le quali la crescente domanda di comodità, piacere, risparmio di tempo e il fatto che si tende a spendere meno in ingredienti da utilizzare a casa per la preparazione dei pasti.

Il successo dei prodotti freschi pronti, è da associare ad altre due componenti. In generale, per diversi fattori tra cui principalmente i cambiamenti dello stile di vita e di conseguenza la diminuzione del tempo legata al cucinare, si nota un forte declino delle capacità culinarie. I saperi non vengono più tramandati fedelmente di generazione in generazione, ma si acquisiscono in modo autonomo, tramite libri o trasmissioni televisive, principalmente per necessità al momento del bisogno.

Contemporaneamente a questo fenomeno però assistiamo al crescente desiderio di ricreare in casa propria, piatti e in genere, risultati il più vicino possibile a quelli dei ristoranti. Sicuramente, in questa ottica, i piatti pronti rappresentano un'ottima soluzione, un po' meno se pensiamo alla qualità e all'aspetto della genuinità.

Per quanto riguarda questo ultimo aspetto, soprattutto negli ultimi anni sta prendendo piede il fenomeno del biologico, che sta diventando

un mercato molto grande e pieno di potenzialità, con dimensione internazionale. Possiamo addirittura affermare che al giorno d'oggi l'offerta alimentare nei paesi occidentali si divide tra biologico e non.

Viene definito biologico, un alimento ottenuto da un "metodo di coltivazione caratterizzato dall'impiego esclusivo anziché di fertilizzanti e antiparassitari chimici di sintesi- di concimi organici [...] nonché di predatori naturali [...].

" 136

In generale, i consumatori dei cibi biologici si possono suddividere in due categorie, quelli che sposano pienamente la causa e acquistano questo tipo di prodotti con regolarità, oppure, i consumatori occasionali che considerano il biologico come un'alternativa salutista o un prodotto di moda.

In questo campo si è assistito anche ad un forte cambiamento, infatti se inizialmente i consumatori in nome di un'alimentazione sana, erano disposti a tollerare qualità sensoriali e gusti non esattamente corrispondenti ai prodotti tradizionali, ora non esiste più questo tipo di tolleranza.

Il successo di questi prodotti biologici è determinato anche alla qualità percepita che deve essere ineccepibile.

Il desiderio di genuinità si riflette anche nella tendenza attuale che porta alla ricerca di prodotti tipici. Questi ultimi sono in grado di soddisfare la voglia di mangiare bene, inteso come un piacere che coinvolge gli universi dei sensi, della cultura e dell'estetica.

Oltre a questi fattori, dietro al successo della tipicità si riconosce anche un bisogno psicologico di sicurezza e autenticità, ma soprattutto la voglia

di riconoscere i luoghi, una storia e la cultura.

Questo successo è dovuto anche al fatto che nonostante i cambiamenti avvenuti nelle abitudini di vita che si riflettono sull'alimentazione, la coscienza dell'importanza del buon cibo fatto in casa, rimane e lo si ricerca in luoghi in grado di offrire gusto, cultura e genuinità. Con il successo di posti come gli agriturismi, molte persone pianificano addirittura le proprie vacanze attorno al tema del cucinare e del mangiar bene.¹³⁷

Riassumendo quindi quanto detto, possiamo dire che edonismo, olismo e responsabilizzazione sono i veri e propri filiconduttori delle tendenze 2012/2013 all'interno del contesto socioculturale. Essi bastano ad esercitare pienamente il ruolo di catalizzatori, giustificando, autenticando e razionalizzando le tendenze.

L'edonismo, alla ricerca di un rinnovato piacere: dietro l'influenza della standardizzazione, assistiamo all'emergere di un nuovo tipo di ricerca del piacere, con il desiderio di eliminare la banalità dal quotidiano.

In realtà, si cerca di trovare una mediazione tra etica ed edonismo, tra assoluta modernità e tradizione.

Non si cerca di scegliere tra le polarità ma piuttosto di integrarle, con l'aspirazione di trovare dei punti di equilibrio con un modello alimentare tra piacere e salute.

L'olismo, l'essere uno ed indivisibile: la persona desidera un nuovo equilibrio, per vivere in armonia con sé stessa. Un benessere più qualitativo, in cui acquistano sempre più importanza le

componenti immateriali e le sensazioni offerte anche dai cibi.

La responsabilizzazione, per una maggiore autonomia: come consumatore, l'individuo accetta di prendersi le proprie responsabilità. In un panorama in cui le statistiche della sanità pubblica illustrano l'aumento dell'obesità, in realtà ci si interroga sulle proprie scelte alimentari e non si accontenta più di attribuire la colpa all'industria agroalimentare.

137. Rampino L., 2004, Ricerca progettuale e innovazione, Aracne, Roma, cap. 2.

Ambiente cucina

Il contesto di riferimento del tema progettuale è la cucina, uno spazio in continua evoluzione seguendo e rispecchiando le tendenze, i nuovi stili di vita e dei comportamenti sociali delle persone che vivono o transitano al suo interno.

138. "Big Bang. E la cucina invade tutti gli spazi", Markup, (a cura di) M&T, Novembre 2012.
139. Rampino L., 2004, Ricerca progettuale e innovazione, Aracne, Roma, cap. 1, pag. 52.

Immagine 60. Ambiente cucina.

EVOLUZIONI

I concetti che riassumono i cambiamenti in atto in questo ambiente sono mobilità e contaminazione, in quanto sono cambiati i tempi della quotidianità.

Il tempo dedicato al lavoro si intreccia con quello una volta dedicato all'alimentazione, in un continuum liquido in cui, sia che si lavori davvero molto, sia che gli orari flessibili o part time si sovrappongano a quelli tradizionalmente devoluti al riposo, sia che le nuove professioni richiedano la presenza in orari diversi, le persone si trovano a consumare i propri pasti quando possono.

Il momento del pasto e il luogo ad esso dedicato, hanno così assunto nuovi significati nel contesto della socialità e della cultura contemporanea.

Da una lato più funzionalità, più rapidità, più standardizzazione; dall'altro lato più competenza e più aspettative. Si richiede più rigore, eticità e sostenibilità ma contemporaneamente più eccesso, esibizionismo e status.¹³⁸

La cucina è sempre stato il luogo dedicato alla preparazione e al consumo del cibo, attività con un importante valore rituale. Dagli anni '30 in poi però, questo ambiente si avvicina molto ad un'idea di laboratorio ricco di attrezzature e macchinari spesso

poco familiari, più simile ad una sala operatoria in cui svolgere dei processi ben precisi rispetto che ad un luogo in cui svolgere un rito.

Al contrario al giorno d'oggi si assiste ad un'inversione di tendenza. La preparazione torna ad essere una parte importante della vita sociale in cucina si ricerca tradizione e cultura, ritornando a rappresentare il cuore della casa e l'ambiente chiave della vita domestica.¹³⁹



**MOBILITÀ E
CONTAMINAZIONE**

LAYOUT E POSIZIONAMENTO FORNO

Entrando ancora più nello specifico, riguardo al posizionamento del forno all'interno dell'ambiente cucina, i risultati di alcune ricerche effettuate da Electrolux¹⁴⁰ mostrano che la scelta più diffusa dei clienti è quella di acquistare un forno tradizionale con una cavità classica e un forno a vapore compatto da posizionare sopra il precedente.

Il comportamento appena descritto è dovuto a differenti fattori, primo fra tutti la poca o addirittura inesistente conoscenza riguardo la multifunzionalità dell'apparecchio al momento dell'acquisto, in quanto nella maggior parte dei casi si pensa che il forno a vapore svolga unicamente questa tipologia di cottura, quindi si decide di accostarlo ad uno tradizionale.

Questa configurazione, implica necessariamente una determinata altezza dell'elettrodomestico in analisi e, conseguentemente dei possibili problemi di raggiungibilità durante l'utilizzo degli accessori per la cottura a vapore, problemi e osservazioni molto importanti in fase di riprogettazione che saranno studiati più da vicino nel capitolo dedicato all'analisi interattiva del prodotto di partenza.

140. Steam ovens development research: findings, Ipos UU for CI Europe, Febbraio 2012.

Immagini 61,62. Cucine che presentano il forno a vapore compatto posizionato sopra il forno classico.



Il consumatore

Ruolo essenziale

In ogni parte del mondo, il consumatore gioca un ruolo essenziale nella percezione delle marche e delle aziende, e riguardo all'accettazione dell'innovazione.

141. Termine utilizzato per indicare un nuovo tipo di società che, da un lato, aggiorna e rende fruibile a tutti il proprio sapere, e dall'altro si informa autonomamente prendiligendo ricerche via web e nello specifico consultando siti open source come wikipedia, l'enciclopedia libera.

142. Le tendenze della domanda rispetto alle tendenze dell'offerta, Ricerca condotta da SIAL 2012, il salone internazionale dell'alimentazione, in collaborazione con TNS e XTC WORLD innovation.

Il nuovo tipo di consumatore oggi, di fronte alla doppia crisi mondiale, intendendo sia quella economica che quella morale, detta le proprie scelte, non teme di essere sempre più infedele alle marche ed implementa quella che viene definita una wiki-società.¹⁴¹

In questo caso, navigando sulle tendenze per esprimersi senza più complessi, il consumatore si trova talvolta in contraddizione con sé stesso.¹⁴²

Se consideriamo il quadro generale, il periodo economico che sta lentamente smorzando gli effetti negativi sui consumi, ha portato importanti cambiamenti all'interno del mercato nazionale a internazionale.

Le trasformazioni avvenute, e tutt'ora in corso, non sono solamente il frutto della recente crisi e di quanto appena descritto. Sono anche il risultato di altri cambiamenti del sistema che si sarebbero comunque verificati come conseguenza della continua e incontrollata crescita dei consumi.

Elemento cruciale attorno al quale ruotano tutte le strategie di produttori, distributori e governi per il superamento dell'attuale congiuntura sfavorevole è il consumatore. Ed è proprio attraverso una sua attenta osservazione che si potranno cogliere gli elementi fondamentali per

intraprendere la strada della ripresa. Per tale motivo occorre soffermarsi su alcuni aspetti che potranno avere particolare importanza sulle strategie di produttori e distributori nei prossimi anni. In questo caso parliamo di consumatori di nicchia. L'attenzione verso questo segmento può essere considerata fondamentale in quanto potrebbe permettere a molte aziende di resistere alla crisi differenziando in maniera chiara la propria offerta rispetto ai prodotti presenti sul mercato.

Nascono così due nuovi orientamenti, o meglio due nuove nicchie di mercato, che spingono gli interessi e le decisioni dei consumatori, quella che viene definita Value oriented e Finding the green.

La riduzione del potere d'acquisto delle famiglie, la forte cautela nell'acquisto, il mutamento del significato del prezzo, le aspettative future incerte e in ogni caso poco incoraggianti, il cambiamento nella gerarchia

dei bisogni del consumatore sono alcune delle principali conseguenze della crisi. Questi effetti, in aggiunta a cambiamenti strutturali già in atto in precedenza, contribuiscono alla formazione di un nuovo consumatore: il value oriented. Quest'ultimo, a volte erroneamente definito low

cost oriented, ha una percezione del valore del prezzo mutata. Soprattutto a causa di un reddito decrescente, il prezzo assume una rilevanza differente rispetto al passato. L'attenzione inedita e pervasiva che il consumatore dedica a questo fattore non è dettata da semplice necessità, ma dal fatto che viene dato un differente valore al rapporto tra qualità e prezzo.

Negli ultimi anni si è assistito ad un forte cambiamento in cui l'effimero ha perso molto del suo fascino. Chi può spendere non attribuisce più il valore di un prodotto in base al prezzo, bensì in base al reale valore qualitativo. Il consumatore odierno non è, quindi, alla ricerca di prodotti di scarso qualità a poco prezzo, ma è sempre meno disposto a pagare i prodotti più del loro reale valore. Inoltre, un costo particolarmente alto non è percepito come garanzia di qualità elevata, al contrario un prezzo basso non indica necessariamente una rinuncia in termini di qualità o durevolezza. A tal riguardo, in molti settori si fa sempre più forte la richiesta di prodotti che garantiscano una maggior durata nel tempo.

La seconda nicchia di mercato emergente sono i cosiddetti green shopper, o meglio consumatori attenti alla sostenibilità dei propri consumi in termini di impatto ambientale e sociale. Da alcuni studi¹⁴³, emerge l'importanza di questa nicchia di consumatori in continua crescita.

Il green shopper è particolarmente attento ad alcune caratteristiche che fanno parte del ciclo di vita del prodotto. Occorre sottolineare, però, che i green shopper non rispecchiano lo stereotipo comune del consumatore attento alla

sostenibilità dei propri consumi poiché, in realtà, rappresentano una fascia molto variegata, caratterizzata da persone che si trovano in tutte le classi di reddito, età e livello di educazione ed è possibile rivelare un numero cospicuo di questa tipologia di consumatori in tutta la popolazione.

Anche se, è giusto sottolineare che la maggior parte sono tendenzialmente persone adulte, con buoni livelli di reddito e istruzione. Si profila, inoltre, come una tipologia di consumatore esattamente all'opposto di un austero minimalista, come probabilmente molti si aspetterebbero, meno price sensitive rispetto alla media dei consumatori e meno incline alla ricerca di affari.

La valutazione della sostenibilità è un criterio sempre più rilevante e decisivo nelle scelte d'acquisto dei consumatori, diventando motivo di fidelizzazione quando, a parità delle restanti caratteristiche del prodotto, l'impatto ambientale e sociale diventa elemento di differenziazione in grado di generare valore aggiunto. Il prodotto sostenibile cattura l'attenzione dell'acquirente che tende ad instaurare un legame di fiducia e sicurezza con il brand ottenendo la sua fedeltà attraverso il riacquisto.

Diversamente dalle aspettative, la domanda di prodotti sostenibili è ancora insoddisfatta e latente. Questo fattore è molto importante perché può rappresentare opportunità di sviluppo di nuovi prodotti sostenibili e di una comunicazione ad hoc nei punti di vendita. Inoltre, si può rilevare che quasi tutti i consumatori sono disposti a comprare prodotti sostenibili poiché ne conoscono i contenuti. Tuttavia solo il 22% delle persone intervistate

143. "Finding the green in today's shopper", 2009, Ricerche effettuate da Deloitte Italy.

Il consumatore

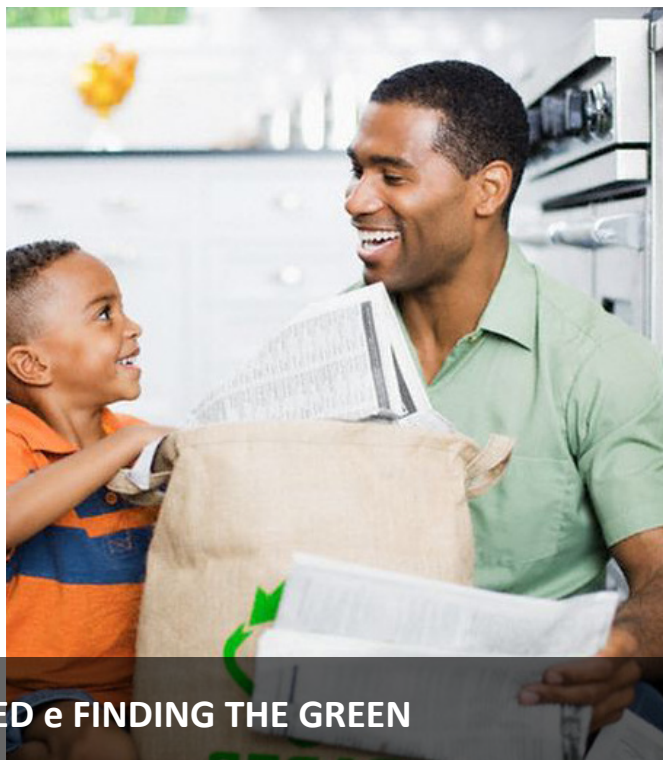
144. "L'evoluzione dei modi di consumare darà vita a nicchie di peso strategico", Markup, Righetti D., Dicembre 2009.

Immagini 63, 64. Consumatori *Value oriented e Finding the green.*

dichiara di voler procedere all'acquisto effettivo di tali prodotti. I valori legati alla sostenibilità stanno quindi emergendo come importanti elementi di differenziazione per i vari brand.

In molti casi il comportamento d'acquisto del consumatore dipende dal posizionamento della sostenibilità rispetto agli altri fattori all'interno della sua gerarchia dei valori.

Il consumatore value oriented e il green shopper sono solo due delle principali nicchie di mercato sulle quali ci siamo soffermati ma non sono certamente le uniche. È quindi importante continuare a osservare il cambiamento dei comportamenti d'acquisto del consumatore e individuare nuove aree sulle quali focalizzarsi e differenziarsi dal resto dei concorrenti.¹⁴⁴



2 Nuovi orientamenti > VALUE ORIENTED e FINDING THE GREEN

Individuale VS sociale

Riferendoci sempre al mondo che ruota attorno al consumatore, gli scenari dell'alimentazione, partendo anche da mode e tendenze già oggi diffuse e visibili in diversi paesi, fanno prevedere uno sviluppo di tendenze riconducibili a due sfere opposte, ma caratterizzate da stretta interrelazione biunivoca.

Da un lato troviamo la componente individuale, che riporta alle motivazioni edonistiche e autoreferenziali, considerando come primi fattori che motivano le scelte, il proprio piacere e la propria gratificazione.¹³¹

Si sviluppano così alcuni atteggiamenti: - il made by made, in cui si dà vita a qualcosa con le proprie mani, con la riscoperta della cultura alimentare attraverso la cucina.

- good for me, rappresenta il trionfo della semplicità e della salute. Quello che viene chiamato clean food, la bontà semplice, autentica e genuina, o in certi casi addirittura l'orto sul balcone.

Significa fare molta attenzione all'alimentazione, prediligendo prodotti di ottima qualità, possibilmente biologici, che portino benefici al nostro organismo. Prendersi cura di se stessi e del proprio corpo, informarsi sulla provenienza, sui contenuti e sui

145. Fonte: McCann Erickson.

Grafico 18. Confronto tra differenti atteggiamenti del consumatore.

INDIVIDUALE ✓ Gratificazione e piacere personale	MADE BY MADE	GOOD FOR ME	JUST FOR ME
SOCIALE ✓ Condivisione, appartenenza e partecipazione con gli altri	WELCOME TO THE TRIBE	GOOD FOR THE PLANET	EXPERIMENT THE EXPERIENCE

146. "Italiani a tavola: soli o in compagnia coniu-gano razioicinio e creatività", Markup, Palcifico R., Dicembre 2010.

trattamenti dei prodotti. Molto spesso, per essere totalmente certi della qualità, si coltivano personalmente alcuni cibi.

-just for me, significa considerare se stessi al centro dei desideri, ne sono un classico esempio le limited edition e la sartorialità.

Dalla parte esattamente opposta troviamo la componente sociale, con le implicazioni mediatico-sociologiche della condivisione, appartenenza e della partecipazione.

All'interno della componente sociale troviamo alcuni comportamenti come:

- welcome to the tribe, concetto di condivisione in rete o in televisione, dell'esperienza cooking net.

Partecipare, modificare, condividere, socializzare. Il cibo viene visto come una risorsa aperta, come un network.

- good for the planet, ricercando ed acquistando prodotti verdi, abbracciando la sostenibilità olistica e il concetto del chilometro zero.

- experiment the experience, ricercando emozioni che vadano ben oltre la semplice vendita, che ricreino un'esperienza.

Questi aspetti risultano di fondamentale importanza perché in effetti, l'alimentazione è una delle poche espressioni della cultura umana che unisce organicamente il singolo con la comunità, indipendentemente dai profili.

All'interno di questo scenario, troviamo alcuni aspetti appartenenti alle due differenti aree, che rappresentano dei comportamenti o più in generale dei trends che riguardano il mondo che ruota attorno al food.¹⁴⁶

Tra tutti i comportamenti elencati, i

più diffusi e rilevanti ai fini dell'analisi, sono il made by made e experiment the experience.

MADE BY MADE

Significa creare con le proprie mani, con la riscoperta della cultura alimentare attraverso la cucina e la valorizzazione degli utensili come piccoli e grandi elettrodomestici.

La riscoperta del fai da te, è da considerare in un'ottica generale e nel contesto globale che attualmente domina ed invade ogni aspetto della nostra vita. Questo fenomeno indica in prima analisi, la volontà dei cittadini-consumatori di riappropriarsi di identità, sicurezza e potere. Non c'è più l'accezione individualistica ed egocentrica tipica degli anni ottanta, bensì una tensione verso il fai da te profonda, quasi psicoanalitica e senza dubbio emozionale.

Il senso più profondo è: "So fare quindi esisto. Non ho più bisogno di comprare/consumare per affermarmi". Come detto in precedenza gli aspetti da tenere in considerazione sono molti e toccano differenti ambiti che a loro volta, hanno influenza sulle nostre vite. In particolare riguardano la sfera politica, sociale ed etica, e sono tutti legati all'idea della destrutturazione in qualche modo sovversiva, elemento che caratterizza le varie declinazioni del fai da te, evidentemente riconducibili al concetto di decrescita felice.

Il facciamo da noi costituisce una risposta emozionale a nuove consapevolezza destabilizzanti, rappresentate dagli effetti della crisi. Oltre a far risparmiare, permettere di

mettere le mani in pasta e, quindi, di entrare in contatto con una verità, che deriva dalle cose che si toccano, che si annusano, che si trasformano; con i materiali, con le esperienze tattili, gustative, con la materia insomma, una materia dimenticata. Queste ritrovate sensazioni mettono in contatto la ragione con l'emozione e ricorda alle persone di esistere anche al di là di ciò che si compra e consuma.

Il fare da noi è un modo per riappropriarsi di un'attenzione che al contempo si rivolge al nostro interno coinvolgendo animo e corpo, alle persone con cui facciamo le cose e alla realtà. Una dimensione trascurata o dimenticata fino a poco tempo fa e che ora, conseguentemente all'evoluzione degli stili di vita, riesce a calmare l'ansia o addirittura in alcuni casi, a colmare

dei vuoti.

Assume inoltre un valore emozionale e ludico in quanto fa emergere in ognuno di noi la parte più libera e spontanea tipica dell'infanzia.

Lavorare con le mani regala una sensazione potente, non a caso ha una funzione terapeutica. Riorganizzare, cambiare il punto di vista, ruotare, entrare in sinergia, collaborare, mettere insieme quello che c'è già imparando dai materiali, partendo dal basso, dalle cose più semplice ed elementari, quasi infantili.¹⁴⁷

A testimonianza di quanto detto, secondo recenti stime Coldiretti, sono oltre 21 milioni gli italiani che dichiarano di preparare abitualmente in casa alcuni cibi quali pane, yogurt, conserve, dolci. Un trend positivo che

147. "Risposta emozionale a consapevolezza destabilizzanti", Markup, Schiavon C., Aprile 2013.

Immagini 65, 66.

Atteggimento *made by made*.



148. "Facciamo da noi: ritorna la manualità", Markup, Da Vincenzi F., Aprile 2013.

149. "Experience Retail", Tesi di laurea di Ilaria Garbi, Relatore Prof. Andrea Terranova, a.a. 2006/2007.

150. Zaghi K., 2008, Atmosfera a Visual merchandising: ambienti, relazioni ed esperienza, Franco Angeli.

nell'ultimo anno ha accompagnato e guidato le vendite di ingredienti di base quali farina, uova e burro sembra confermarlo.

Il fai da te riguarda senza dubbio la sfera individuale, ma in alcuni casi ha anche una stretta correlazione con una componente sociale in quanto, fare insieme con altri regala anche un nuovo senso di appartenenza, una rassicurazione di cui tutti sentiamo il bisogno. Il processo si trasforma in uno scambio, in una condivisione di sensazioni ed esperienze.¹⁴⁸

EXPERIMENT THE EXPERIENCE

Come abbiamo visto, nel mondo che circonda e guida le decisioni del consumatore, stanno avvenendo dei radicali cambiamenti.

In linea generale, si tende a vendere più che un prodotto, un'esperienza, ossia un'interpretazione personale e tendenzialmente positiva dell'esperienza di acquisto. In particolare, negli ultimi anni si cerca di andare anche oltre il concetto di esperienza dello shopping, verso l'entertainment.

Partendo dalle varie tendenze di cambiamento verso cui ci si sta muovendo e caricando di valore soprattutto quella dell'experience, si entra in un percorso mirato ad ottenere un retail che "non offre semplicemente prodotti e servizi ma l'esperienza che ne può derivare creata insieme al cliente, diversa da individuo a individuo".¹⁴⁹

Questo è il vero cuore di quella che viene definita esperienza d'acquisto: il creare ogni volta servizi che, a

partire da prodotti di base uguali, diventano diversificati perché caricati da sensazioni ed emozioni che ogni persona interpreta a proprio modo, partendo da gusti, esigenze e background non comuni.

Si va perciò alla ricerca di un'esperienza completa e multisensoriale che non si limita ad intrattenere ma che sia in grado di educare, coinvolgere ed estasiare il consumatore.

L'obiettivo finale è la creazione di un'esperienza olistica, che si ottiene integrando esperienze sensoriali (sense), affettive (feel), cognitive (think), comportamentali (act) e sociali (relate).

L'atmosfera di un'area di vendita per la dimensione sensoriale, è uno degli elementi basilari del marketing esperienziale.¹⁵⁰

Il momento dell'acquisto diventa elemento di comunicazione insieme al prodotto stesso, diventando teatro di suoni, odori e colori, immagine e performance applicate ad un palinsesto quotidiano.

Il viaggio del consumatore

Per riuscire ad identificare l'utente di riferimento è necessario comprendere il comportamento d'acquisto e le motivazioni chiave del consumatore.

Alcune ricerche effettuate dall'azienda Electrolux ¹⁵¹, mostrano che il viaggio del consumatore è suddiviso principalmente in tre fasi distinte.

In un primo momento si attraversa una fase iniziale di aspirazione e desiderio, in quanto molte volte si hanno anticipazioni, conoscenze ed informazioni che derivano da differenti fonti come gli amici, la famiglia, i sempre più diffusi programmi di cucina e in molti casi marketing o pubblicità del prodotto.

In seguito, avviene il vero e proprio processo d'acquisto, in cui nella maggior parte dei casi, per la scelta ci si lascia guidare e si fa affidamento sull'immagine

del brand e su fattori generici, non sulle specifiche funzionalità dei prodotti.

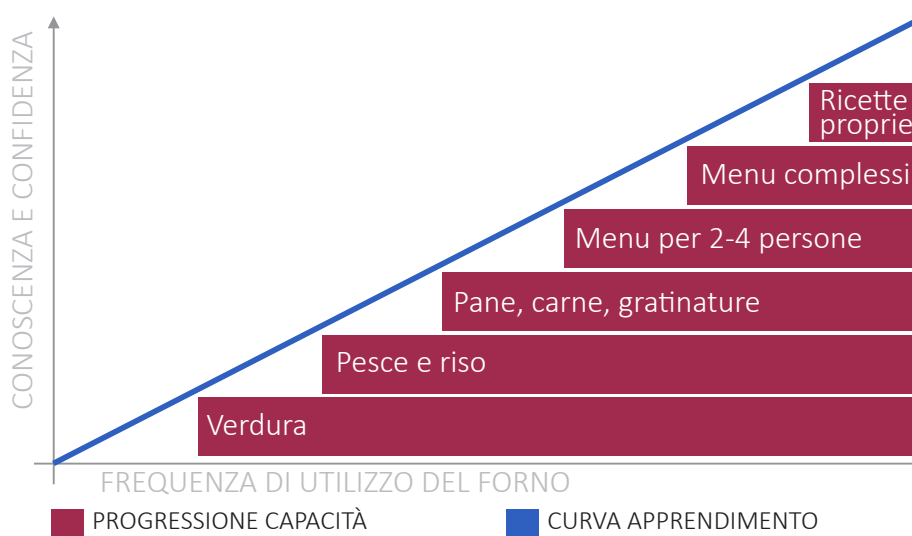
L'ultima fase riguarda le prime interazioni con il forno a vapore. In questo caso è stato evidenziato da diversi studi ¹⁵² che per ottenere i migliori risultati di cottura, è necessario prima apprendere il più possibile riguardo l'utilizzo del forno, esiste infatti una forte correlazione tra conoscenza e frequenza di utilizzo.

Essendo un prodotto ancora poco familiare che necessita di procedimenti nuovi, è importante, soprattutto nei primi approcci con il forno, avere determinazione e perseveranza nell'apprendimento. Informazione, ricerca e studio, sia nel momento

151. Steam ovens development research: findings, Ipos UU for CI Europe, Febbraio 2012.

152. Indagini effettuate da Electrolux.

Grafico 19. Relazione tra l'aumentare delle conoscenze relative all'apparecchio e la frequenza di utilizzo.



ASPIRAZIONE E DESIDERIO

Anticipazioni, conoscenze ed informazioni che derivano da

- amici
- famiglia
- programmi di cucina
- pubblicità



PROCESSO DI ACQUISTO

Il nome steam oven crea aspettativa e contemporaneamente oscura le altre possibilità di cottura e la multifunzionalità



Quando si acquista il forno la maggior parte delle persone conosce solamente

- le prestazioni generiche
- i vantaggi legati al vapore



INTERAZIONE CON IL FORNO

- Richiede determinazione e perseveranza
- Per ottenere i migliori risultati bisogna prima apprendere



Informazione, ricerca e studio sia nel momento prima dell'acquisto sia durante le prime fasi di interazione, portano ad una estrema soddisfazione del cliente



prima dell'acquisto sia durante le prime fasi di interazione, portano ad una estrema soddisfazione del cliente che riesce a sfruttare tutti i vantaggi della cottura a vapore e nel complesso la multifunzionalità del forno.

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente inerente al mondo che ruota attorno al consumatore, in cui si notano differenti comportamenti riconducibili principalmente a due sfere opposte ma allo stesso tempo legate tra loro, quella dell'individuale e del sociale, anche per quanto riguarda le motivazioni chiave che spingono il consumatore all'acquisto ritroviamo la medesima opposizione.

Da una parte notiamo una spinta e un interesse verso il prodotto che nasce in funzione dell'auto gratificazione e della propria soddisfazione personale, oppure

al contrario, la volontà di ottenere i migliori risultati per soddisfare e compiacere gli altri.

Queste motivazioni chiave, sono però da incrociare con altri due fattori o meglio, due linee comportamentali contrastanti fra loro. Ad un estremo troviamo la tendenza a dare più importanza al compito in sé, quindi all'atto del cucinare con il forno rispetto al resto.

Mentre in opposizione, al centro dell'attenzione vengono poste le persone a cui è destinato il cibo.

Gli aspetti motivazionali appena analizzati possono essere compresenti, alternarsi a seconda dei momenti.

Nella pagina accanto Grafico 20. Fasi che caratterizzano il viaggio del consumatore.

Grafico 21. Motivazioni chiave del consumatore.

Ho bisogno di fare prima i compiti, poi posso rilassarmi

COMPITO

Il cibo deve essere perfetto e i miei ospiti si devono congratulare con me

Il cibo deve essere buono e i miei ospiti devono sentire che mi sono impegnato tanto solo per loro

INDIVIDUALE

Soddisfazione personale

Il cibo e la mia casa devono mostrare che ho un gusto raffinato

Il cibo è solo parte del processo per creare una bella atmosfera e far passare dei bei momenti ai miei ospiti

SOCIALE

Soddisfazione per gli altri

PERSONE

Devo fare i compiti ma vorrei essere con i miei ospiti

Identificazione riferimento

utente di

153. "Italiani a tavola: soli o in compagnia coniugano razionalità e creatività", Markup, Palcifico R., Dicembre 2010.

Nella pagina seguente Grafico 22. Percentuali che identificano le categorie di utenza.

Andando nello specifico, da alcune indagini effettuate in Italia¹⁵³, sono emerse 4 tipologie di consumatori, ben distinte tra loro dal livello di consapevolezza e gratificazione che hanno nei confronti dell'alimentazione, i consapevoli, i convinti, i carpe diem e in fine le persone totalmente disinteressate.

La prima classe quella che viene definita, dei consapevoli, si distacca dalla successiva, i convinti, per il conflitto che i primi vivono ogni giorno nei confronti della propria alimentazione.

Sanno bene che l'alimentazione sana ed equilibrata contribuisce alla salute e alla forma fisica, ma per vari motivi riconducibili allo stile di vita, non sono in grado di stabilire un progetto alimentare concreto e coerente. Nei consapevoli troviamo in prevalenza persone 30-40enni, che vivono in grandi città, con strumenti culturali ed economici di buon livello, ma in continua carenza di tempo ed energie. Ragione per cui il loro carrello alterna prodotti per la salute, a ricette più trasgressivi o considerate salva tempo. Passano con disinvoltura da cibi molto attenti e curati come cereali integrati, yogurt e prodotti a basso contenuto calorico, a gastronomia fresca, happy hour e in generale alimenti non del

tutto sani e salutari.

I convinti costituiscono la categoria che rispecchia l'utente di riferimento dei forni a vapore in quanto, rappresentano il gruppo di consumatori che ha fatto propri i dettami dell'alimentazione contemporanea, ispirati al culto della leggerezza e della salute.

Sono soprattutto persone con in genere, più di quarant'anni, di ambo i sessi, che vivono in prevalenza nelle regioni dell'Italia settentrionale. È la tipologia più incline a scegliere i prodotti di stagione, che consuma più frutta e verdura e che preferisce le cotture al forno o a vapore.

Non hanno un rapporto fideistico con le marche, che vengono soppesate sulla base di tutti gli strumenti più immediatamente disponibili sul mercato, a partire dalle etichette dei prodotti, mezzi d'informazione sempre più strategici, oltre che necessari, per l'industria alimentare.

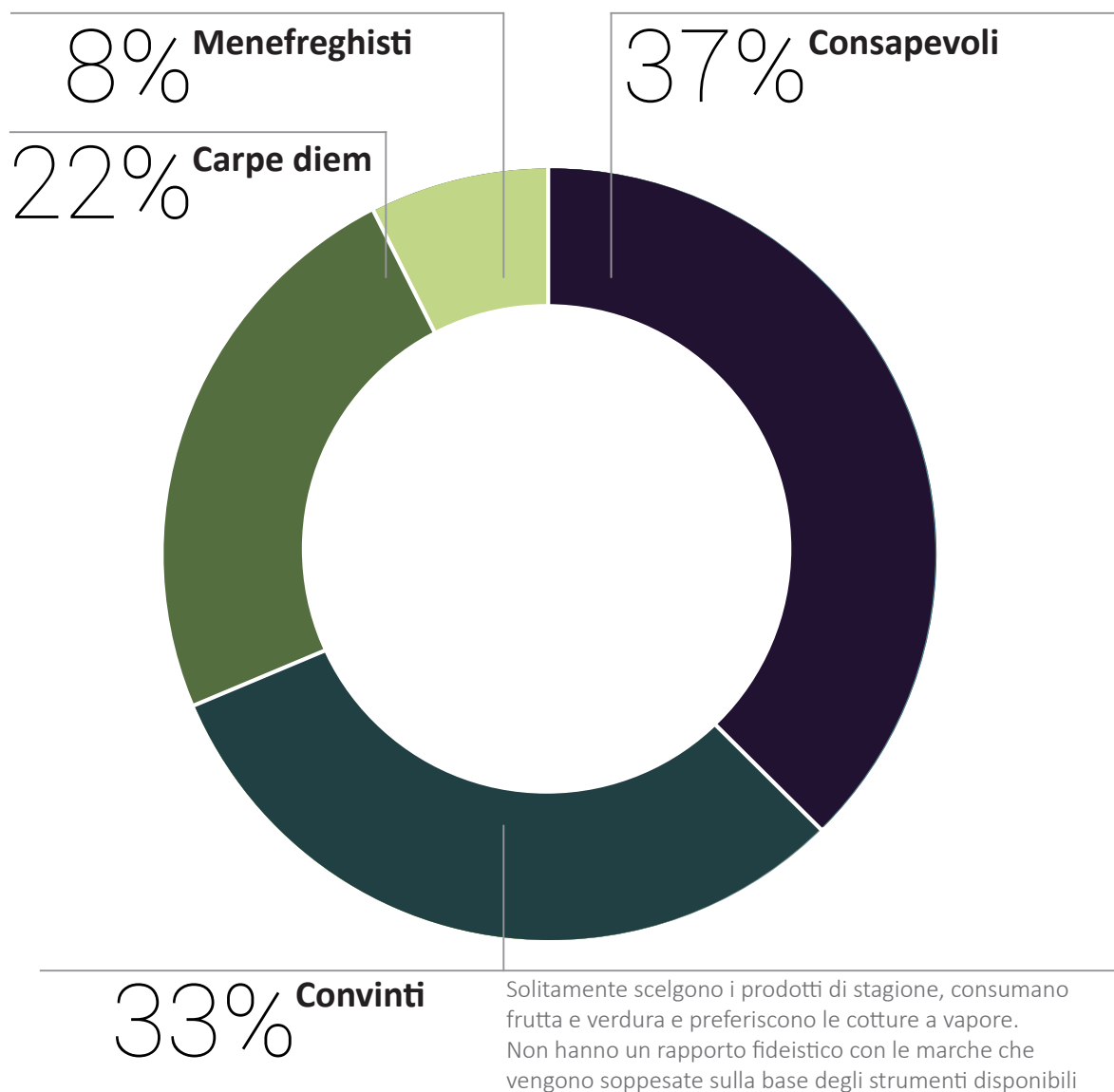
Ci sono poi gli appartenenti alla categoria chiamata dei carpe diem, che costituiscono il gruppo di consumatori i quali attribuiscono all'alimentazione la più alta aspettativa di gratificazione.

Amano cucinare e dedicare tempo ed energie alla preparazione, non sopportano limitazioni nella dieta, nel carrello spiccano prodotti freschi di

stagione, semilavorati da arricchire e rifinire, vini e formaggi dop e igp.

In fine troviamo la categoria delle persone totalmente disinteressate, per i quali il cibo è l'ultimo dei loro pensieri. Questo particolare atteggiamento riscontrabile nei più giovani, soprattutto maschi, senza accentuazione di tipo

socioculturale. Non hanno piacere a recarsi personalmente nei punti vendita per selezionare con cura i prodotti, ma sono fautori della spesa su internet, delle consegne a domicilio, del panino al volo. Fortunatamente per l'industria alimentare, rappresentano solamente l'8% complessivo del campione.



Linee guida

Orientamenti del settore alimentare

Dopo aver esaminato a fondo il contesto socioculturale nel complesso e tutto ciò che riguarda il vero protagonista, il consumatore, motore del cambiamento, arriviamo a definire le principali direzioni dell'intero settore legato al cibo e alle abitudini alimentari.

154. Variabili identificate da XTC WORLD innovation per conto del SIAL 2012.

Nella pagina seguente Grafico 23. Principali orientamenti del settore alimentare.

Queste risposte del mondo dell'industria, possono essere raggruppate, coerentemente con quanto detto nei paragrafi precedenti, in 5 orientamenti che corrispondono alle attese generali dei consumatori.

Il piacere, tutto ciò che suscita desiderio o emozioni positive, spesso carico di valori emotivi.

La salute, comportamenti o azioni che portano benefici di salute o che in alcuni casi prevengono dei rischi.

La forma, abitudini legate alla cura della propria apparenza, del corpo e della mente.

La praticità, prodotti o soluzioni che si adattano perfettamente ai nuovi modi di vivere.

L'etica, che comprende atteggiamenti di solidarietà, verso gli altri o verso l'ambiente.

Da ognuna di queste macro aree, nascono delle tendenze più specifiche legate a variabili congiunturali risultato dell'analisi svolta in precedenza in una prospettiva più ampia, prendendo in considerazione il contesto globale e il consumatore.¹⁵⁴

All'interno della primo grande orientamento, quello relativo al piacere, troviamo le prime 4 tendenze: *cheap and Smart, daily Luxury, yes I cook e food and mood.*

1. Cheap and Smart, il discount intelligente

In questo caso si parla di prodotti di base, convenienti ma contemporaneamente valorizzanti.

I prodotti non costosi, spesso ostentatamente semplici e dimenticati dal design, che in generale seducono meno. Come se il consumatore chiedesse agli industriali ed ai distributori di valorizzare le sue qualità di compratore intelligente piuttosto che di sottolineare il suo status di cliente dal budget ristretto.

Questi nuovi prodotti quindi, rimangono discount, ma si rivestono di nuove qualità riguardanti l'estetica o il posizionamento, che valorizzano chi li acquista.

Allo stesso tempo, utilizzando altre leve e non semplicemente la convenienza, questo nuovo discount

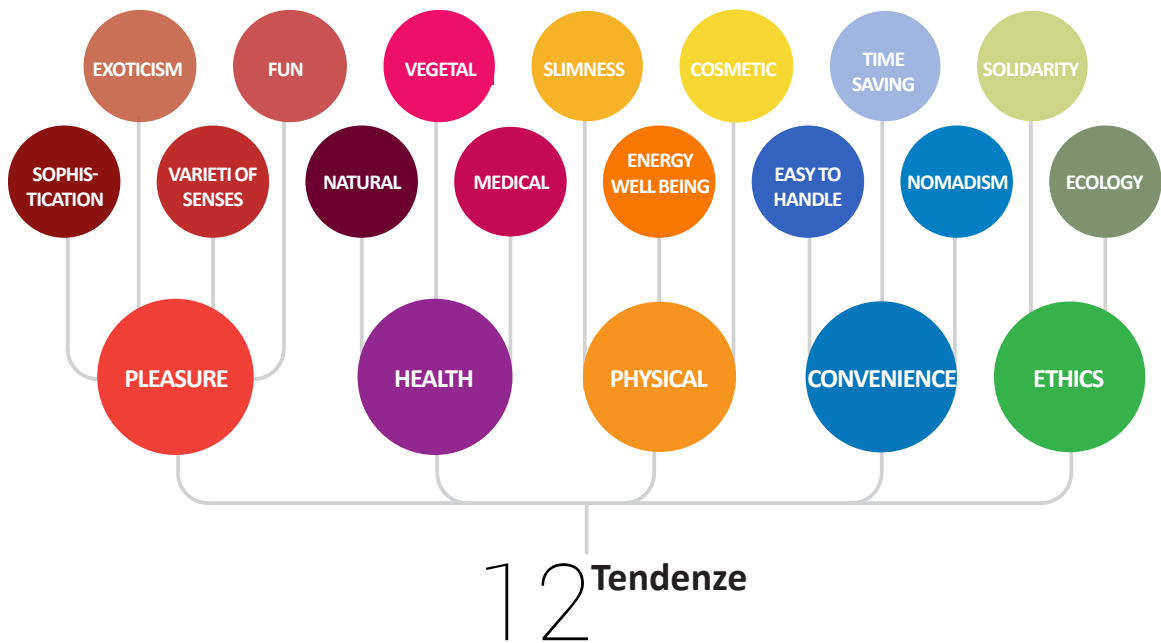
seduce anche una clientela più agiata che comunque, gestisce anch'essa il proprio budget con rigore.

Infatti è interessante notare che quasi la metà dei consumatori ricerca un prezzo inferiore per alcuni prodotti alimentari.

2. Daily Luxury, piccoli lussi quotidiani

Prodotti più appetitosi, più personali, ricchi di servizi e benefici che giustificano un prezzo più elevato.

Come evidenziato dall'analisi del



PLEASURE

- 1. CHEAP AND SMART**
Il discount intelligente: prodotti di base convenienti ma valorizzanti
- 2. DAILY LUXURY**
Piccoli lussi quotidiani: prodotti più personali, ricchi di servizi e benefici che giustificano il prezzo
- 3. YES I COOK**
Questo l'ho fatto io: si passa dal "fallo per me" al "aiutami a farlo bene"
- 4. FOOD AND MOOD**
Buono e bello: il pasto si trasforma da semplice atto funzionale ad un momento di benessere

HEALTH PHYSICAL

- 5. VIRTUOUS SIMPLICITY**
La virtù della semplicità: del design sobrio senza aggiunta di elementi superflui
- 6. RESPECT FOR THE NATURE**
Lasciamo fare alla natura: si ritrova un senso di fiducia nell'alimentazione
- 7. TOTAL TRUST**
100% fiducia: si avverte la necessità di riferimenti tangibili, concreti e solidi, l'esigenza di fidarsi delle informazioni comunicate

CONVENIENCE

- 8. MOVING TARGET**
Target mobili: reinventare prodotti basati sull'evolversi del contesto socioculturale
- 9. COUNTRY URBANITES**
I rurali: si riducono fortemente le differenze comportamentali tra abitanti delle città e delle campagne, i cittadine cercano sempre di più un ambiente sano e verde

ETHICS

- 10. FOOD WITH A CONSCIENCE**
Buona coscienza: il piacere guida le scelte dell'alimentazione ma il consumatore vuole essere sicuro che non comporti rischi per il pianeta
- 11. HUMAN & LOCAL**
Una vicinanza dal volto umano: emozione, militanza e eco-responsabilità. La vicinanza associa la nozione di cittadinanza e assicurazione
- 12. MY FOOD**
Cultura ed identità: le diverse culture alimentari si mischiano nel fusione food per sedurre ampi strati di popolazione

contesto socioculturale, oggi prevale il rapporto beneficio/prezzo rispetto al semplice rapporto qualità/prezzo che sosteneva la gamma intermedia. In generale l'offerta tende verso gli estremi: il discount per prodotti di base senza impegno da parte del consumatore, ed inversamente, prodotti che promettono un beneficio che possa giustificare un prezzo relativamente elevato.

Il valore del beneficio naturalmente, deve essere reale e adeguato a chi sceglie il prodotto. Può essere un beneficio in termini di piacere, di salute, o di praticità. Da una parte quindi, l'ultra discount, e dall'altra il valore aggiunto.

Numerose innovazioni alimentari, sia nei prodotti sia nel settore degli elettrodomestici, traducono la crescente capacità del consumatore di compiere scelte decise. Egli manifesta così la propria necessità di benefici, di sensazioni e talvolta perfino di esperienze forti, anche con i prodotti alimentari quotidiani.

Interessante notare che quasi 8 consumatori su 10 comprano talvolta dei prodotti alimentari solamente per farsi un "regalino" di lusso e per vivere un momento di piacere.

Così, nello stesso carrello, troviamo prodotti di base, convenienti, ma non svalorizzanti, ed anche prodotti più attraenti, più personali, che portano servizi e benefici a giustificazione del prezzo più elevato.

3. Yes I cook, questo l'ho fatto io

Siamo passati dal "fallo per me" al "aiutami a farlo bene". Una sostanziale differenza, per quanto riguarda l'offerta di prodotti.

Questa trasformazione è dovuta anche

dal fatto che lo chef è un protagonista irrinunciabile del panorama mediatico. Un fenomeno che però non si limita ad una semplice trasformazione del cuoco in star, ma rappresenta la volontà di trasmettere e divulgare alle persone comuni o in generale i non esperti, il proprio sapere. Numerosi cuochi amatori si ispirano a questi protagonisti per cucinare in famiglia o tra amici, in una cerchia dove regna la condivisione nel preparare e nell'assaporare.

Vi sono varie origini alla forte dinamica di questa tendenza: la valorizzazione di sé grazie alla creazione alimentare, la migliore conoscenza nutrizionale ed il controllo del sapore dei prodotti fatti in casa.

Pur senza essere un esperto, il consumatore aspetta che i prodotti gli permettano di soddisfare questa nuova esigenza. Non c'è spazio in questo campo per i prodotti pronti, e neppure per le materie prime, con le quali occorre fare tutto. Si tratta invece di una generazione di prodotti e di elettrodomestici a metà strada, che limitano le mansioni fastidiose e stimolano le operazioni piacevoli.

A testimonianza di quanto detto notiamo che quasi il 60% dei consumatori dichiara che gli piace cucinare e oltre il 75% pensa che questa attività sia fonte di un potenziale risparmio.

In fine, per l'80% dei consumatori, cucinare rappresenta anche un modo di padroneggiare meglio la qualità dei prodotti ed assicurarsi in prima persona di mantenere determinate quantità di condimenti o altro.

In questo panorama ritroviamo la sintesi dei concetti espressi nei paragrafi precedenti, in cui si sottolineava il ritorno al made by made, come risposta

emozionale a nuove consapevolezze e soprattutto alla volontà da parte del consumatore di vivere in prima persona le esperienze, come protagonista nel processo di preparazione del cibo e non più come spettatore.

4. Food and mood, buono e bello

Più che mai, il pasto si trasforma, da semplice atto funzionale, quindi legato unicamente alla necessità di nutrirsi, ad un momento di benessere nel senso letterale del termine, malgrado il tempo dedicato ad esso sia più breve. Occorre trasformarlo in un istante privilegiato, o anche in una esperienza a sé stante, con l'ambizione di soddisfare, per quanto possibile, tutti i nostri sensi. A questo proposito, sono apparsi, in particolare in Europa, nuovi punti di ristorazione che propongono alternative intelligenti, allegre e valorizzanti rispetto alla banalizzazione della ristorazione classica e del fast food. In questi negozi-ristoranti, viene sottolineata la freschezza dei prodotti, l'aspetto appetitoso, stagionale, naturale, l'audacia delle ricette e dei prodotti che invitano ad una personale esperienza di gusto o di consistenza. I punti vendita si concentrano anche nel ricreare un'atmosfera rilassante e piacevole.

Si ricerca una vicinanza con il prodotto, trasparenza, comfort di consumo e un'esperienza che coinvolge tutti i sensi.

Un esempio è sicuramente la catena "That's Vapore", nata con lo scopo di creare un posto in cui mangiare cibi leggeri, ma con gusto e divertendosi.

Dall'unione delle due macro aree riguardanti la natura, la salute e la forma, nascono altre 3 tendenze:

virtuous simplicity, respect for nature e total trust.

5. Virtuous simplicity, le virtù della semplicità

In questo caso si parla di una neo-semplicità, interpretata sugli orientamenti di natura e purezza. Valorizza i prodotti grezzi dal design sobrio, senza aggiunta di elementi superflui e con un numero limitato di ingredienti.

In prima fila tra le nuove esigenze del consumatore, vi è la necessità di comprendere immediatamente il beneficio del prodotto, che incita gli industriali a rivedere la propria offerta. Tale tendenza prefigura la fine dei discorsi superflui, dei packaging esagerati che richiedono di essere decifrati prima di poter scoprire le informazioni realmente importanti come la composizione dei prodotti.

Questo approccio offre al consumatore un risparmio di tempo, vista la comprensione immediata ed un valore di rassicurazione sulla presenza di ingredienti prettamente necessari.

L'interesse per la semplicità riguarda dal 69 al 87% delle persone a seconda dei paesi presi in considerazione, mentre la semplicità, per ritrovare il sapore vero degli alimenti, attrae i 2/3 dei consumatori.

6. Respect for Nature, lasciamo fare alla natura

Dopo diversi decenni di crisi alimentari, di fantasie intorno a promesse di diete particolari, tutti cercano di ritrovare la fiducia nell'alimentazione. In questa prospettiva, il biologico rappresenta da diversi anni una potente leva. Il settore però si è trasformato, ormai riguarda ogni categoria di prodotti, compresi

quelli complessi.

Per uscire dalla nicchia dei consumatori militanti, sempre più di frequente, si sottolinea come il piacere sia il primo beneficio per il cliente.

In quest'ottica, il criterio biologico o naturale è ormai, la garanzia salutare ed ecologica del piacere che si proverà gustando il prodotto. Questa tendenza va oltre il semplice campo del biologico e mira a fare entrare i prodotti in una logica simile, ossia l'innocuità, il rispetto per l'ambiente, la natura.

Oltre la semplice etichetta che identifica la provenienza biologica, questa tendenza indica la nascita di nuove dimensioni della naturalità: processi che rispettano il sapore originale, i tempi di cottura ideali, la stagionalità e gli ingredienti. Dal lato nutrizionale si garantisce al consumatore l'acquisto di prodotti elaborati nel rispetto dell'ambiente e per quanto possibile autenticamente naturali.

E' proprio questa tendenza che da lunghi anni cavalca il movimento internazionale Slow Food di cui si è parlato nel capitolo iniziale relativo al cibo, riservato però come abbiamo visto, troppo a lungo ad una ristretta cerchia di intenditori. Interessante notare che 6 consumatori su 10 affermano di privilegiare i prodotti alimentari senza coloranti, senza conservanti o 100% naturali.

7. Total trust, 100% fiducia

Il consumatore avverte la necessità di disporre di riferimenti tangibili, concreti e solidi; andando oltre la comprensione dei prodotti, si tratta di instaurare un rapporto di fiducia. Sente l'esigenza di potersi fidare degli argomenti marketing, dell'informazione comunicata sull'origine degli

ingredienti o sull'assenza di essi nel prodotto o nel processo di produzione. La dicitura "senza ..." si moltiplica sulle confezioni del mondo intero in risposta alle preoccupazioni che possono variare di paese in paese in funzione degli usi, della regolamentazione, delle campagne mediatiche, ecc. Questa tendenza traduce il desiderio dei consumatori di avere a che fare con produttori affidabili, con i quali sia possibile costruire un rapporto di fedeltà rassicurante. Un rapporto fondamentale non appena si tocca l'argomento delle intolleranze ed allergie alimentari, che riguardano una fetta sempre più considerevole della popolazione.

Nella sfera relativa alla praticità ritroviamo 2 tendenze emergenti: *moving target* e *country urbanites*.

8. Moving target, target mobili

Un domani le popolazioni alle estremità generazionali, quindi giovani ed anziani, contribuiranno a modellare la nostra società e di conseguenza la nostra alimentazione. Anche dall'analisi del contesto socioculturale è stato evidenziato come l'invecchiamento della popolazione è un fenomeno irreversibile.

Infatti si prevede che nel 2050, sul nostro pianeta, ci saranno più persone ultrasessantenni che giovani di meno di 15 anni. Occorre quindi reinventare i prodotti alimentari e gli elettrodomestici in funzione delle nuove attese legate all'allungamento della vita. Altro fenomeno di società riguarda l'autonomia crescente e precoce dei bambini che, sempre più, scelgono e decidono cosa vogliono mangiare. Questi ultimi preparano i

cibi e spesso si servono da soli, senza che i prodotti a loro destinati siano, ancora una volta, ben adattati alle loro esigenze e alla loro scarsa abilità. I tempi cambiano, i rapporti di forza intergenerazionali si trasformano.

Un dato importante è che l'adeguamento dei prodotti rispetto ad alcuni target viene ritenuto interessante da quasi i 2/3 dei consumatori.

9. Country urbanites, « I rurbandi »

Le cifre parlano chiaro: nel mondo, oltre una persona su due vive in città. E la metà dei consumatori rurali non ha più nulla a che vedere con gli isolati abitanti delle campagne di una volta.

Glisvaggi accessibili a tutti, i progressi dei mezzi di trasporto e di comunicazione, il nascere e lo straordinario sviluppo dei social network, hanno soppresso confini, annullato distanze.

Di questo passo, si riduce significativamente la differenza comportamentale fra abitanti delle città e delle campagne: le esigenze sono identiche e sempre più marcate in materia di consumo nomade, di facilità di manipolazione, di ottimizzazione temporale, ecc.

Ma se gli abitanti della campagna acquisiscono comportamenti da cittadini, è vero anche il contrario. I cittadini ricercano un ambiente più sano, più verde. Desiderano ritrovare i prodotti originali, vogliono preparare e produrre con le loro mani. I giardini collettivi, le associazioni di consegna di verdure a domicilio ed altri fenomeni come gli orti di città si sviluppano rapidamente nelle metropoli. I prodotti, i codici e le confezioni devono corrispondere alla modernità di questo nuovo consumatore definibile "rurbano" per il quale la qualità, la

tradizione, la naturalità, il know-how, sono valori importanti quanto l'adeguamento ai suoi nuovi modi di vita e di consumo.

In fine, per quanto riguarda l'orientamento legato agli aspetti dell'etica e della cultura, troviamo le ultime 3 tendenze: *food with a conscience, human & local* e *my food*.

10. Food with a conscience, buona coscienza

Come detto, oltre l'aspetto vitale dell'alimentazione, è il piacere a guidare le scelte alimentari. E perché sia sempre così, il consumatore vuole anche essere sicuro che questo piacere non comporti rischi per il pianeta.

Le attese dei consumatori legate allo sviluppo sostenibile ed al futuro del pianeta rimangono significative. I benefici che si aspettano da un prodotto sembrano convergere principalmente verso nozioni concrete e chiare per il consumatore: meno spreco e vicinanza del luogo di produzione, per limitare i trasporti.

Elementi evidenti oggi, quando ogni degrado dell'ambiente si fa più minaccioso. Anche se i consumatori occidentali non modificano in massa le proprie abitudini di acquisto per scegliere i prodotti detti ecologici, si tratta per loro di una preoccupazione di primo piano, ma con ancora troppo scarsa risposta da parte delle industrie.

11. Human & Local, una vicinanza dal volto umano

Un triplice territorio di comunicazione si offre o forse si impone alle marche: l'emozione, la militanza e l'eco-responsabilità. Strumenti tanto più potenti se utilizzati

contemporaneamente. Il concetto di solidarietà rappresenta una potente leva, e la vicinanza vi aggiunge una capacità di visualizzazione, di identificazione, che dona una realtà e conferisce un significato all'atto di acquisto "locale". La vicinanza in fine, associa la nozione di cittadinanza ed una conseguente rassicurazione.

In generale, i prodotti locali e regionali suscitano grande interesse per 7 consumatori su 10.

12. My food, cultura ed identità

Oltre all'aspetto religioso, quello identitario sarà sicuramente una delle strade di sviluppo dell'alimentazione etnica del futuro. I prodotti rispettosi di culture o leggi religiose sono ormai totalmente adottati, de-complessati, e ampiamente apprezzati dai consumatori coinvolti.

L'immigrazione, lo spostamento delle comunità, il multiculturalismo sono tutti fenomeni che stimolano la domanda di una cucina su misura. Con l'integrazione, le nuove ricette, gli ingredienti sconosciuti, si mischieranno con le ricette locali, in una creativa "fusion food" per sedurre ampi strati di popolazione alla ricerca di nuove sensazioni esotiche.

In conclusione, abbiamo quindi rilevato 12 orientamenti che, dall'analisi effettuata, corrispondono alle reali attese dei consumatori nel settore legato al cibo e alle preparazioni alimentari.

Questi trend sono il risultato di tutto l'insieme delle tendenze culinarie, del contesto socioculturale e del consumatore. Rappresentano un dato reale ed importante, in quanto nascono dall'analisi incrociata tra

i comportamenti emergenti dei consumatori e le ultime proposte relative all'offerta.

Questi orientamenti costituiscono delle linee guida e in generale le basi, per rispondere con una nuova generazione di prodotti alle nuove necessità del consumatore e del contesto in cui vive in continua evoluzione.



3 *Analisi prodotto di partenza*

Analisi componenti

Analisi visiva

Analisi interattiva

Al fine di comprendere ed indagare sotto tutti i punti di vista il forno Combi Steam di Electrolux, l'analisi è stata suddivisa in tre fasi distinte e comprende un primo passaggio in cui si procede con il disassemblaggio delle parti che compongono l'apparecchio, seguito da un'analisi visiva dei componenti e in fine, da un'analisi interattiva concentrata sul tema del modo d'uso del prodotto. Questo processo sarà di importanza primaria per trarre osservazioni e spunti essenziali nella successiva fase di progettazione.



Analisi componenti

Smontaggio elementi forno

In questo paragrafo dedicato all'analisi dei componenti ed in particolare al disassemblaggio completo del forno, si entrerà nel dettaglio riguardo al funzionamento, all'assemblaggio e al posizionamento di tutte le parti che lo compongono.



**Combi Steam di
Electrolux**

Il prodotto della fase di analisi è un forno Electrolux Combi Steam, che come spiegato nei capitoli precedenti ¹⁵⁵, è in grado di effettuare solamente le cotture a umidità controllata, raggiungendo il 50% o il 25% di umidità a seconda delle esigenze di cottura. Di conseguenza non essendo possibile la cottura a vapore normalmente intesa, con temperature inferiori a 100 °C e il 100% di umidità, si utilizza una particolare pirofila, che grazie ad un tubo in gomma flessibile, si può connettere all'ugello di introduzione del vapore situato all'interno della cavità. In questo modo si ottiene un ambiente confinato con una concentrazione di vapore elevata, ricreando seppur parzialmente, in un piccolo volume, le condizioni di cottura generate nei modelli Full o Wet Steam, l'altra tipologia di forni prodotta dall'azienda. Per comprendere meglio il

funzionamento dell'apparecchio e soprattutto approfondire alcuni aspetti costruttivi e produttivi, è stato effettuato il disassemblaggio completo dell'elettrodomestico.

Smontare significa "scomporre un meccanismo nei pezzi che lo compongono" ¹⁵⁶, lo scopo principale di questo procedimento è entrare nel dettaglio del funzionamento e più nello specifico, dei processi che avvengono all'interno del forno durante la cottura a vapore.

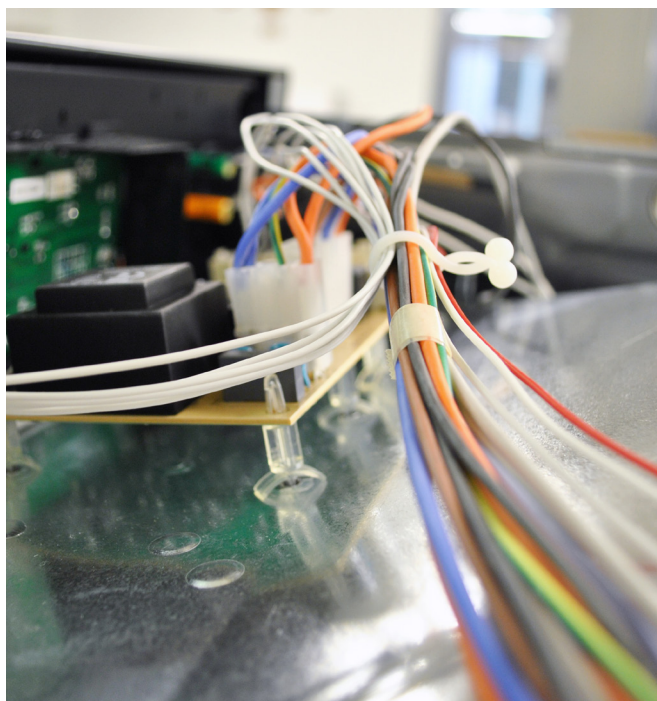
La comprensione dei dettagli tecnici e dell'assemblaggio delle parti che riguardano l'intero elettrodomestico saranno di fondamentale importanza per la fase successiva di riprogettazione.

155. Capitolo relativo all'analisi applicata al tema di progetto, paragrafo dedicato al forno Combi Steam.

156. Zingarelli N., 2004, Lo Zingarelli. Dizionario della lingua italiana, pag 1716.

Nella pagina precedente Immagine 67. Modello Combi Steam di Electrolux.

Immagini 68, 69. Componentistica interna, Da sinistra: centralina display, generatore del vapore.



157. Distinta base in allegato

158. L'evoluzione della distinta base come strumento cardine dalla progettazione alla produzione. Il caso ferretti S.p.A, Tesi di laurea di Tumidei L., Relatore Ferrari E., Correlatore Montalti M., a.a. 2008/2009.

Grafico 24. Schematizzazione BOM Combi Steam.

DISTINTA COMPONENTI

Dopo aver smontato il prodotto di partenza è stata effettuata la distinta base, elencando tutti i componenti, assiemi, sottassiemi, semilavorati e materie prime che compongono il prodotto.¹⁵⁷

Rappresenta un'organizzazione gerarchica con alla base il prodotto finito, scendendo poi nei vari livelli di dettaglio. Si potrebbe definire come un prospetto di dettaglio qualitativo-quantitativo che illustra nel complesso la configurazione di un prodotto, per restare nell'ambito della tesi, la si potrebbe paragonare ad una lista di ingredienti per la preparazione di un piatto di cucina.

La distinta base, identificata in inglese dall'acronimo B.O.M. (Bill Of Materials), è sufficiente alla realizzazione del prodotto solamente se associata a delle specifiche di montaggio e in generale al funzionamento, così come la lista degli ingredienti è sufficiente

alla realizzazione del piatto solo se associata alla ricetta che spiega come utilizzare tali ingredienti.¹⁵⁸

Il forno è composto principalmente da tre assiemi, la parte che potremmo definire esterna, la parte interna e gli accessori per la cottura a pieno vapore. Questi assiemi sono a loro volta suddivisi in gruppi e successivamente in singoli componenti.

Nel primo caso l'assieme delle parti esterne è suddiviso in due gruppi, le lamiere che compongono la scocca e i componenti della porta del forno, considerando anche la mascherina frontale con l'interfaccia utente.

Il secondo assieme delle parti interne è suddiviso in cinque gruppi, la cavità interna del forno, l'impianto elettrico, il generatore di vapore, le flange di supporto e l'isolante.

Infine, l'assieme relativo agli accessori è composto da un unico gruppo che comprende la pirofila e i differenti tubi per il collegamento.

Assieme PARTE ESTERNA

Gruppo SCOCHE
Gruppo PORTA

Assieme PARTE INTERNA

Gruppo CAVITÀ
Gruppo IMPIANTO ELETTRICO
Gruppo GENERATORE VAPORE
Gruppo FLANGE DI SUPPORTO
Gruppo ISOLANTE

Assieme ACCESSORI

Gruppo KIT VAPORE

FUNZIONAMENTO

Una volta disassemblato completamente il prodotto è risultato subito chiaro il funzionamento del generatore di vapore, il percorso svolto in un primo momento dall'acqua e successivamente dal vapore che si crea. Prima di tutto è importante ricordare che in questa tipologia di forni, Combi o Hot Steam, il sistema per la creazione del vapore si trova all'esterno della cavità, vincolato saldamente grazie a quattro viti ad una lamiera di supporto nella parte posteriore dell'apparecchio.

Il generatore è formato essenzialmente da tre parti principali;

- il contenitore e condotto di raccolta dell'acqua;
- la resistenza, che rappresenta il cuore del sistema di generazione;
- serbatoio e camera del vapore.

Questo sistema possiede quattro aperture o meglio, collegamenti esterni, con scopi differenti.

L'acqua introdotta dall'utente giunge al serbatoio posto sul retro, grazie ad un condotto che collega la vaschetta posizionata nella parte frontale del forno al serbatoio di raccolta del generatore. In seguito il liquido può seguire tre diversi percorsi: in caso di eccesso di quest'ultimo, grazie ad un tubo metallico, fuoriesce e si deposita sul fondo della cavità interna, lontano dalle componenti elettriche, evitando qualsiasi rischio di pericolo o danneggiamento.

Il vapore invece, risultato della trasformazione dell'acqua all'interno del sistema, viene condotto direttamente nella cavità del forno grazie ad un tubo metallico che termina con un ugello posto nella parete laterale

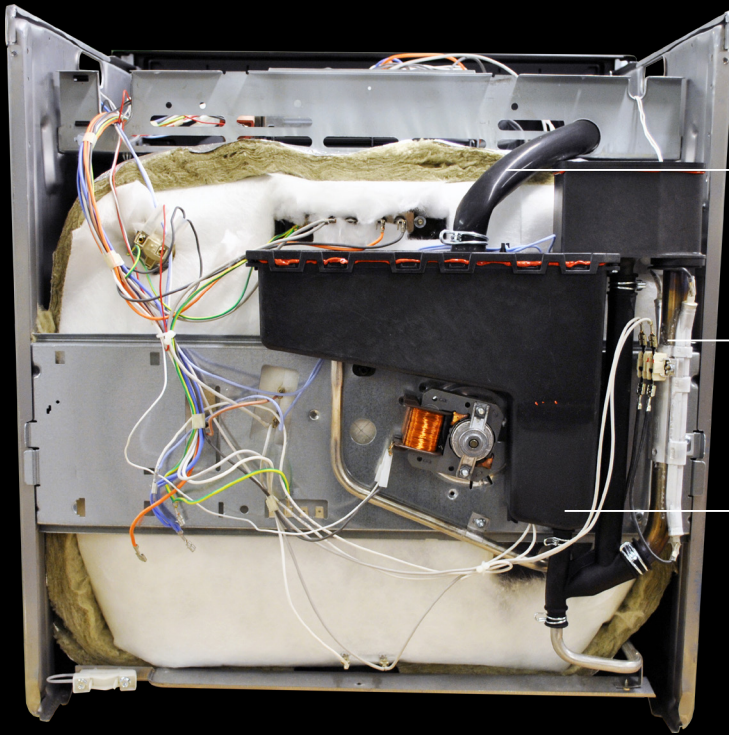
interna del vano cottura. A questa stessa valvola è possibile collegare manualmente il tubo accessorio e conseguentemente la pirofila, nel caso si desideri procedere con la cottura a pieno vapore.

Infine, lo scarico dell'acqua rimasta nel serbatoio una volta terminata la cottura, avviene grazie ad un tubo, che conduce il liquido dal generatore ad una valvola posta nella cornice interna della porta del forno.

Per effettuare la cottura a vapore, attivando quindi l'intero sistema appena descritto, è necessario introdurre l'acqua all'interno dell'apposito vano e al termine della cottura, svuotare il serbatoio assicurandosi di far fuoriuscire tutta l'acqua presente all'interno, dalla valvola di scarico.

Nelle pagine seguenti Grafico 25. schematizzazione componenti generatore di vapore.

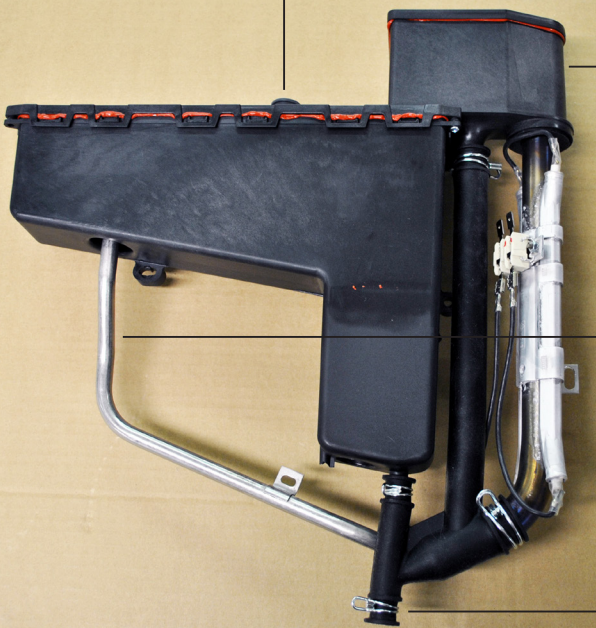
Immagini 70, 71, 72, 73, 74, 75. Componentistica interna e modalità di assemblaggio.



**Contenitore
e condotto
raccolta acqua**

**Resistenza per
generazione
vapore**

**Serbatoio e
camera del
vapore**

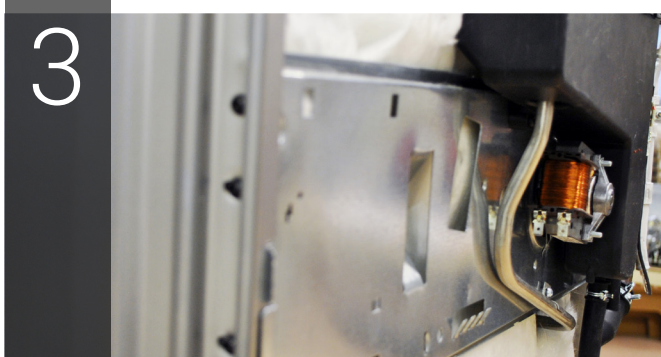
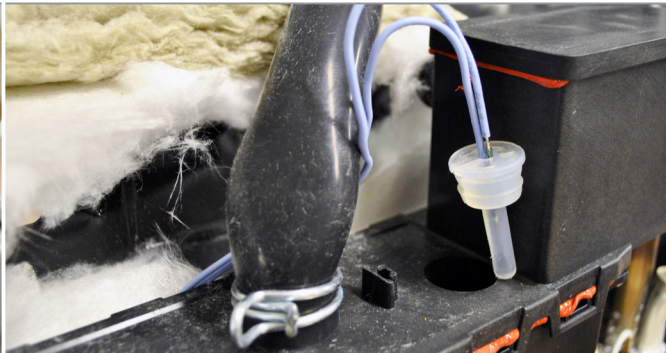
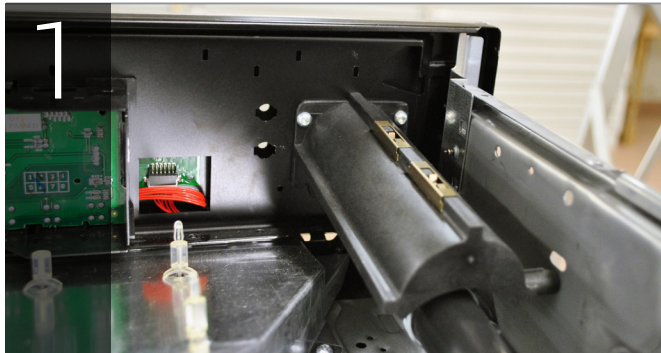


**1 Condotto tra
serbatoio e
generatore**

**2 Condotto del
vapore nel
forno**

**3 Condotto di
sicurezza per
eccesso acqua**

**4 Condotto
scarico acqua**



Valutare il modo d'uso del prodotto

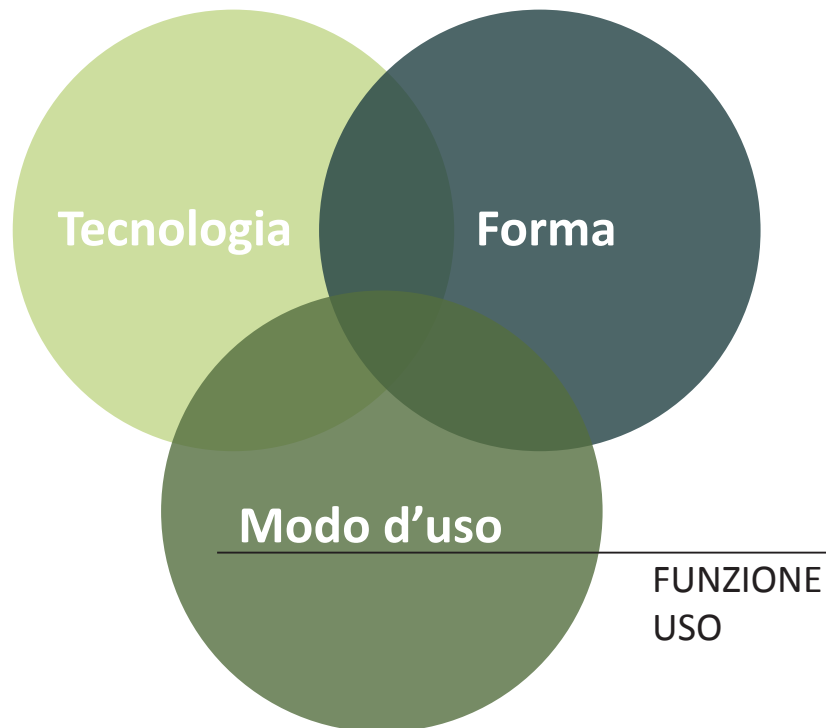
L'obiettivo del paragrafo consiste nell'analisi del forno e degli accessori dedicati alla funzione vapore; lo scopo è ragionare sul modo d'uso per trarre spunti ed osservazioni essenziali per la successiva fase di progettazione.

159. Verganti R., 2009, Design-Driven innovation. Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean, Harvard Business Press, Boston, cap. 1-2.

Grafico 26. Le tre leve del design.

È importante ricordare che il modo d'uso rappresenta solo una delle tre leve che possono avviare un processo di innovazione design-driven, quindi un'innovazione nel significato che gli utenti attribuiscono al prodotto¹⁵⁹. Insieme a questo aspetto troviamo infatti anche la forma e la tecnologia. Queste leve non sono tre variabili indipendenti, ma al contrario sono correlate tra loro.

Facendo una veloce panoramica possiamo dire che quando si utilizza maggiormente la leva della forma, la figura del designer inizia a progettare pensando prima di tutto alle questioni morfologiche, con lo scopo di ragionare per poter individuare una nuova forma ed un nuovo linguaggio per il futuro prodotto. La forma utilizza molti strumenti di lavoro come geometria, composizione, proporzioni, dimensioni, colore, materiali e texture.



Rappresenta la leva più difficile da padroneggiare, ma contemporaneamente è la più importante e l'unica che può essere utilizzata da sola.

La leva della tecnologia viene utilizzata quando il designer inizia il processo creativo cercando di applicare una determinata tecnologia innovativa ad un prodotto. In questo caso poi è necessario distinguere tra tecnologia di prodotto, che riguarda quindi il materiale, o di processo, riferendosi al processo adottato per la produzione del prodotto.

Infine, di nostro particolare interesse in questo caso è la leva del modo d'uso, in cui il designer inizia la fase di progettazione con lo scopo di

individuare i bisogni non pienamente soddisfatti, fare osservazioni o rilevare criticità sul prodotto di partenza.

Interessante notare che questi aspetti si dispongono in sequenza lungo un asse che va dall'oggettività alla soggettività. Se consideriamo singolarmente la tecnologia, lo potremmo definire come un dato esterno e oggettivo, che sicuramente impone dei vincoli progettuali, ma d'altro canto offre una serie di possibilità che la figura del designer deve conoscere per poterle sfruttare pienamente traendone dei vantaggi.

Il modo d'uso invece, si trova in una posizione intermedia in quanto può essere definito dal designer ma contemporaneamente, basandosi anche esso su dei dati oggettivi, relativi

Grafico 27. Rappresentazione delle tre leve del design in relazione ad un asse che va dalla soggettività all'oggettività.



Analisi componenti

160. Rampino L., 2012, Dare forma e senso ai prodotti. Il contributo del design ai processi d'innovazione, Francoangeli, Milano, cap. 3.

161. Gaver W., 1991, Technology Affordances.

Grafico 28. Tre aspetti principali del modo d'uso.

alle capacità sensoriali e cognitive dell'essere umano e alle sue misure antropometriche.

La leva maggiormente soggettiva è la forma, dato che esistono infinite possibilità per dare forma ad una funzione.¹⁶⁰

Tornando alla leva del modo d'uso, tema centrale nell'analisi, è necessario distinguere due aspetti: da una parte troviamo il concetto di funzione, che si concentra sull'operatività del prodotto, principale campo d'azione dell'ingegnere, mentre dall'altro troviamo il concetto di uso, che aggiunge al precedente una dimensione più culturale e sociale, campo d'azione del designer.

Per approfondire tutte le componenti di questo tema, si devono prendere

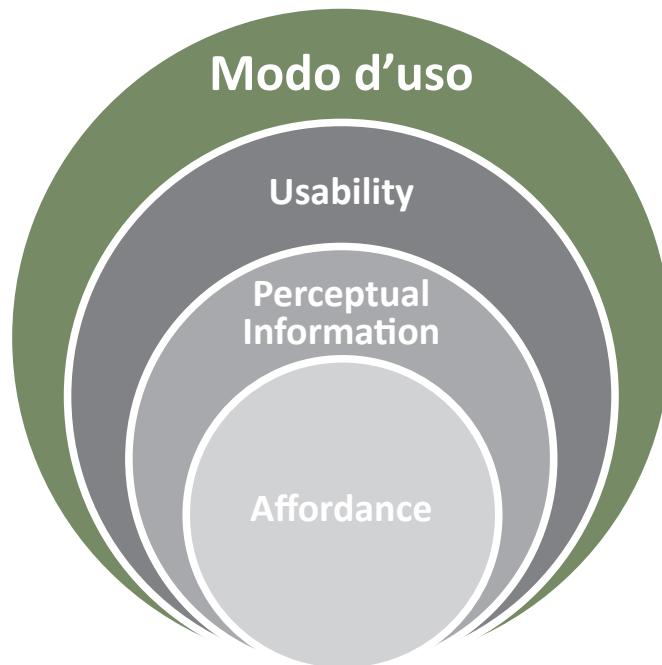
in considerazione tre concetti che rappresentano in ordine crescente i tre livelli del modo d'uso: *affordance*, *perceptual information* e *usability*.

Esistono molte definizioni di *affordance*, in generale potremmo dire che:

“Affordances are properties of the world that make possible some action to an organism equipped to act in certain ways.”¹⁶¹

Rappresenta quindi ciò che l'oggetto permette di fare, molto differente da ciò che l'oggetto comunica, informazioni relative al concetto di *perceptual information*.

“Affordance per se are independent of perception. They exist whether the perceivers cares about them or not [...] Distinguishing affordances from perceptual information about them is



useful in understading ease of use".¹⁶² *Usability* in fine racchiude a sua volta perceptual information e affordance, in quanto l'azione deve essere possibile, ben comunicata, efficace, efficiente e soddisfacente.

Questi requisiti di usabilità vengono delineati all'interno della ISO 9241/11¹⁶³ che la definisce come: "l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali un prodotto può essere utilizzato da specifici utilizzatori per raggiungere specifici obiettivi all'interno di un altrettanto specifico contesto". La definizione, al giorno d'oggi accettata in tutti i settori di intervento dell'ergonomia, comprende i significati di "idoneità di un oggetto all'uso per il quale è stato progettato e realizzato" e di " facilità con la quale l'utente può adoperarlo" che rappresentano i requisiti di base di un qualsiasi artefatto.¹⁶⁴

Questo ultimo concetto è molto importante per effettuare delle valutazioni relative ad un prodotto in quanto non si può parlare solamente di qualità ergonomica di un oggetto al centro dell'analisi, ma è necessario considerare la qualità ergonomica di un oggetto durante una situazione o un sistema in particolare.¹⁶⁵

Norman, riflettendo sulla nozione di affordance, la sostituisce con quella di perceived affordance, in quanto "Usato in questo senso, il termine indica le proprietà reali e percepite delle cose materiali, in primo luogo quelle proprietà fondamentali che determinano per l'appunto come si potrebbe verosimilmente usare la cosa in questione. (...) L'affordance dà forti suggerimenti per il funzionamento delle cose."¹⁶⁶

Secondo Norman un design centrato sull'utente dovrebbe garantire che l'utente possa indovinare come usare il prodotto e capire in che stato è, quindi intuire cosa sta succedendo. Le affordance, gli inviti forniti dagli oggetti, possono trasmettere messaggi circa i possibili usi, azioni e funzioni. Gli inviti d'uso suggeriscono la gamma delle possibilità, i vincoli, intesi come restrizioni fisiche, semantiche, culturali e logiche, invece limitano il numero delle alternative. Per riuscire ad ottenere un buon design il progettista deve usare in modo intelligente gli inviti e i vincoli d'uso, di modo che l'utente possa determinare prontamente il corso esatte delle azioni anche in situazioni del tutto nuove.¹⁶⁷

Coerentemente con quanto detto, con lo scopo di trarre osservazioni e criticità in merito al modo d'uso, l'analisi del prodotto di partenza, si divide in due fasi differenti: analisi visiva e analisi interattiva.

162. Gaver W., 1991, Technology Affordances.

163. ISO 9241/11-1898, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals- Guidance on usability.

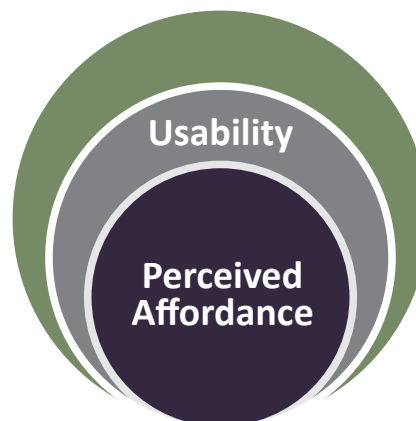
164. Anselmi L., Tosi F., 2004, L'usabilità dei prodotti industriali, Moretti & Vitali, Bergamo, pag 23 e seguenti.

165. Anselmi L., 2009, Il design di prodotto oggi. Progettare con gli utenti: gli elettromedicali, Francoangeli, Milano, cap. 3, pag 46 e seguenti.

166. Norman A. D., 1988, La caffettiera del masochista, Giunti, Prato, pag 17.

167. Norman A. D., 1988, La caffettiera del masochista, Giunti, Prato, pag 94 e seguenti.

Grafico 29. Interpretazione di Norman riguardo alla nozione di *affordance*.



Analisi visiva

Valutare l'aspetto del prodotto

In questa prima fase si osserva il prodotto per identificare innanzitutto come i componenti e gli accessori si presentano e valutare le perceptual information, definendo quanto è facile a prima vista determinare le varie funzioni, il modo sicuro in cui l'oggetto deve essere utilizzato e il modo di controllarle tramite un eventuale interfaccia.

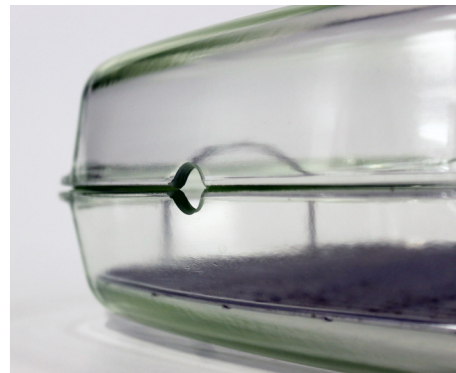
Immagini 76, 77, 78. Pirofila odierna.

Nella pagina seguente: Immagini 79, 80, 81. Dall'alto: iniettore da inserire nell'ugello, Diffusore vapore, Aggancio a gomito per cottura a vapore diretta

Il sistema di accessori da utilizzare per la cottura a vapore è composto da due pirofile identiche tra loro, in vetro pyrex, che assemblate creano un contenitore in cui riporre il cibo composto da una base e un coperchio.

Il singolo piatto risulta apparentemente pesante ed abbastanza ingombrante. La forma è rettangolare con gli angoli raggiati e lateralmente, lungo il profilo superiore presenta delle prese create

da una leggera sporgenza. Sopra queste sporgenze sono presenti due piccole mezze sfere, una che sporge e una che rientra all'interno della geometria, facendo intuire la modalità di assemblaggio della seconda pirofila. Quest'ultima infatti può essere adagiata sulla parte superiore semplicemente facendo corrispondere i profili, creando un incastro dovuto alle geometrie combacianti e compenetranti, inoltre



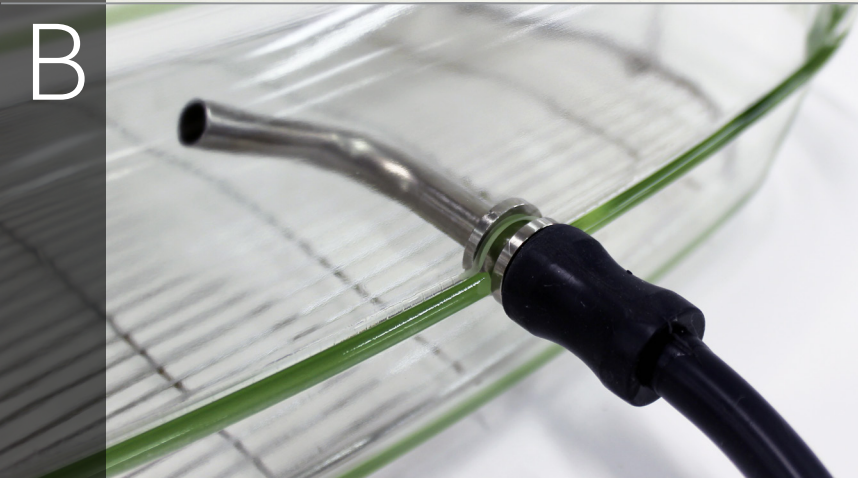


PRIMO AGGANCIO

Connettore comune
ad entrambi i tubi



Da collegare
all'ugello del forno



SECONDO AGGANCIO

Terminale per la
cottura a vapore
nella teglia



Da vincolare
all'interno del
profilo della pirofila



TERZO AGGANCIO

Terminale per la
cottura a vapore
diretto



Da inserire
direttamente
nell'alimento

Analisi visiva

Immagine 82. Kit odierno per la cottura a vapore.

una volta assemblate le pirofile presentano un foro posizionato lungo il profilo di congiunzione.

Altri elementi contenuti nel kit di accessori sono due tubi che presentano una delle due parti terminali leggermente differenti tra loro. In entrambi i casi, una parte terminale è composta da un semplice aggancio che funge da connettore, composto da una sezione di un profilato tubolare metallico e una parte in gomma per facilitare la presa (A).

Nel lato opposto il primo tubo presenta un iniettore formato da un tubolare curvato (B), mentre il secondo, abbastanza simile al precedente ma più lungo e con alcuni fori che percorrono la sua lunghezza (C).

Avendo notato in precedenza il profilo

forato presente sulla pirofila si intuisce che queste due parti terminali dei tubi si possano inserire all'interno dell'apposito foro, ma non è molto chiara la modalità di aggancio e fissaggio.

In generale, data la loro conformità non risulta facile intuire la metodologia di utilizzo e di assemblaggio tra le varie parti per l'iniezione del vapore, inoltre i materiali e le forme dei tubi non esprimono familiarità ed immediatezza d'uso.

L'ultimo elemento degli accessori è la griglia metallica, che grazie alla sua forma, corrispondente alla base interna della pirofila, risulta immediato posizionarla all'interno di essa per mantenere i cibi sollevati.



Osservando invece il forno, si nota subito il display con l'interfaccia comandi e un profilo circolare posizionato sulla mascherina frontale, integrato completamente nella superficie.

Questa sua conformità non favorisce una possibile interazione con l'utente, rendendo sicuramente impossibile la rotazione di quest'ultimo. Data questa impossibilità si è portati a premere al centro del profilo per poter accedere alla vaschetta dell'acqua contenuta all'interno del vano.

All'interno della cavità sulle pareti laterali sono posizionati i classici supporti per le griglie e le teglie. Sulla parte laterale sinistra è posizionata una valvola che sporge leggermente, facendo intuire un possibile collegamento con una delle parti

terminali dei tubi che compongono gli accessori analizzati in precedenza.

Nel complesso quindi è possibile affermare che data la conformazione generale e il posizionamento degli elementi, non risulta del tutto chiara ed immediata la modalità di utilizzo e di assemblaggio, sia del kit per la cottura a vapore sia dell'interfaccia generale del forno.

Immagini 83, 84, 85.

Dall'alto: vaschetta dell'acqua, indicazione sulla superficie interna della porta del forno, Kit per la cottura a vapore in funzione.



Analisi interattiva

Valutare l'usabilità del prodotto

In seguito all'analisi visiva, lo scopo di questa seconda fase è utilizzare il prodotto per valutare l'interazione tra l'utente, il forno e gli accessori. L'indagine è volta a valutare e capire la reale corrispondenza tra perceptual information e affordance, definendo quanto sia facile utilizzare il forno in tutte le sue funzioni e capire attraverso l'interfaccia, in che stato si trova. Inoltre vengono valutati i vincoli naturali e culturali utilizzati dal prodotto e se eventualmente consente usi impropri o poco sicuri.

Prima di affrontare questa fase è importante sottolineare che questo tipo di indagine prevede lo svolgimento di alcune prove, con l'osservazione diretta degli utenti in laboratorio. Sono valutazioni empiriche di usabilità derivate dai sensi e dall'esperienza, in cui si osserva il modo in cui gli utenti interagiscono con il prodotto o in certi casi un prototipo.

TASK ANALYSIS

La metodologia utilizzata per effettuare l'analisi interattiva è la Task Analysis. L'analisi delle attività consente di identificare dei fattori di criticità relativi all'usabilità del prodotto legate all'uso previsto, agli usi secondari, possibili e impropri da parte delle categorie di utenza previste e ipotizzate. Consiste essenzialmente nell'individuare un compito e suddividerlo in attività minori che questo richiede, da svolgere in sequenza, suddividendo quest'ultime in base agli obiettivi e alle fasi di pianificazione che esse comportano. Così facendo si possono individuare in modo strutturato e confrontabile le singole attività, le modalità con le quali possono essere svolte e le conseguenti aree di criticità che ne possono derivare.

Inizialmente si definisce l'obiettivo

principale di un task, una specifica attività che costituisce il livello più alto della gerarchia e in seguito si aggiungono le sotto-attività ottenendo un insieme di task organizzato gerarchicamente e comprensivo di tutti i passaggi necessari per raggiungere l'obiettivo prestabilito.

In questo caso il compito fulcro dell'indagine consiste nel cucinare delle pietanze utilizzando la pirofila per la cottura a vapore, entrambe le differenti connessioni all'ugello del forno potendo sperimentare l'intero set di accessori, includendo tutte le attività di preparazione, manutenzione e lavaggio necessarie allo svolgimento del compito.

Nello specifico, dividendo per sottoattività, in una prima fase, si procede alla cottura a vapore di verdure miste, utilizzando pirofila chiusa con il tubo flessibile collegato direttamente ad essa, ricreando un ambiente confinato e seppur parzialmente, una situazione full steam.

In una fase successiva invece si effettua la cottura utilizzando solo la base della pirofila senza coprirla con la parte superiore, in cui adagiare il taglio di carne nel quale si introduce direttamente la seconda tipologia di tubo flessibile.

La metodologia utilizzata ha

permesso una raccolta approfondita e sistematica di informazioni relative al comportamento e alle performance degli utenti durante lo svolgimento dello specifico compito e delle relative attività, che possono essere svolte in un contesto di vita reale, così come all'interno di un laboratorio.¹⁶⁸

IDENTIFICAZIONE UTENTI

Le prove con gli utenti richiedono una scelta molto attenta del campione in quanto deve riflettere l'intero gruppo degli utenti di un determinato artefatto, l'estensione in cui questa popolazione varia. Quindi in questo caso deve rappresentare sia il target di riferimento sia più in generale coloro che possono entrare in contatto o utilizzare il forno e i suoi accessori per le funzioni a vapore.

Non è compito facile prevedere il giusto numero di campioni da destinare alla prova, tuttavia alcuni studiosi sostengono che l'80% dei problemi di usabilità possano essere rilevati anche da soli 4-5 utenti nel momento in cui si predilige un'analisi qualitativa e dettagliata piuttosto che quantitativa e sintetica.

Nel caso del forno si è deciso di sottoporre alle prove in totale cinque utenti, di cui tre di essi considerati gli utenti di riferimento, un utente esperto e infine un utente inesperto.

Avendo definito questi requisiti, per identificare gli utenti rientranti nei parametri, è stato sviluppato un questionario¹⁶⁹ composto da 12 domande a risposta chiusa, che miravano ad indagare principalmente:

- la frequenza con cui si cucina;

- se rappresenta un'attività che si svolge con piacere;
- il grado di conoscenza relativo alle tecniche di cottura ed al forno a vapore;
- il livello di esperienza;
- l'interesse e l'attenzione verso un'alimentazione sana ed equilibrata.

Il metodo si basa sulla raccolta di osservazioni dettagliate riguardo al modo in cui svolgono le medesime attività i differenti utenti selezionati, sui gesti spontanei, sulle difficoltà riscontrate o in generale ogni tipo di considerazione effettuata, e sulla successiva analisi dei dati.

Nella descrizione delle attività, per ogni utente vengono descritti ed elencati gli aspetti personali, quindi i commenti o le difficoltà riscontrate durante lo svolgimento delle attività. Nel paragrafo conclusivo invece saranno raccolti i commenti e le osservazioni comuni.

168. Bandini Buti L., 2008, Ergonomia olistica, Il progetto per la variabilità umana, Franco Angeli, Milano, pag 127 e seguenti.

169. I questionari e le risposte degli utenti sono in allegato alla Tesi.

Grafico 30. Identificazione degli utenti da sottoporre alla Task Analysis.

ANALISI QUALITATIVA E DETTAGLIATA

5 UTENTI

- Matteo, utente di riferimento
- Marta, utente di riferimento
- Chiara, utente di riferimento

+

- Flavio, utente inesperto
- Franco, utente esperto

∨

Raccolta di commenti, osservazioni e criticità da rielaborare nella fase successiva di progettazione

Utente 1

Matteo, la prima persona sottoposta alle prove rappresenta un utente di riferimento, in quanto dai risultati del questionario emerge sicuramente una forte passione per la cucina, unita ad una buona conoscenza delle ricette ma anche molta fantasia ed inventiva. Inoltre risulta abbastanza attento a mantenere un'alimentazione il più possibile sana ed equilibrata facendo attenzione alla scelta della tecnica di cottura e alla quantità di condimenti, cercando di mantenere gli alimenti leggeri e salutari.

Immagini 86, 87, 88, 89, 90.
Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il primo utente.

Nelle fasi iniziali dell'analisi si riscontra una prima difficoltà nell'impossibilità di controllare il grado di cottura delle verdure, che essendo miste, necessitano di tempi differenti a seconda della tipologia e della consistenza. La modalità di assemblaggio e la conformazione della pirofila non permettono all'utente di interagire con il cibo perché per aprire il contenitore è necessario estrarre il tutto dal forno scollegando il tubo flessibile, perdendo di conseguenza il vapore e il caldo accumulato compromettendo la cottura.

Matteo è quindi costretto ad estrarre l'intero sistema dal forno per togliere le verdure già giunte al giusto grado di cottura e in seguito, ripetere l'intero processo di assemblaggio, impostando nuovamente la funzione di cottura a vapore e i tempi necessari per terminare la preparazione delle verdure restanti.

Durante lo svolgimento di queste attività, per ovviare alla lunghezza limitata del tubo flessibile, viste anche le dimensioni della pirofila in relazione alla cavità del forno, l'utente posiziona quest'ultima con il tubo già vincolato al suo interno, sulla griglia mantenendola perpendicolare rispetto alla direzione di inserimento. Sfruttando la vicinanza con l'ugello posto sulla parete interna della cavità, termina l'assemblaggio del

tubo flessibile e solo alla fine, ruota la pirofila di 90° facendole assumere la posizione corretta sul ripiano.

Per quanto riguarda invece la preparazione della carne, in particolare una porzione di pollo, con l'utilizzo del secondo tubo flessibile in dotazione e della pirofila senza coperchio, sono emersi dei dubbi sulla modalità di inserimento dell'iniettore all'interno dell'alimento stesso.

Matteo inoltre, si sofferma su un aspetto importante in quanto dichiara che se fosse stato possibile, avrebbe preferito cucinare le due pietanze insieme (le verdure e il pollo) risparmiando tempo ed energia.



Utente 2

Marta, secondo utente considerato di riferimento, in quanto cucina con una frequenza abbastanza elevata e svolge questa attività con piacere e interesse. Nonostante l'esigua conoscenza riguardo la possibilità di effettuare la cottura a vapore in forno e i relativi vantaggi, risulta una persona abbastanza attenta alla sua alimentazione.

170. Manuale delle istruzioni per l'uso.

Immagini 91, 92, 93, 94, 95.
Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il secondo utente.

Marta, rientrando anche lei nel gruppo degli utenti di riferimento, riscontra alcune problematiche nei momenti antecedenti la cottura in forno. Durante la preparazione e la disposizione degli alimenti sulla griglia all'interno del piatto base della pirofila, viene consigliato di "aggiungere dell'acqua"¹⁷⁰ ma non risulta chiaro e visibile il livello da raggiungere.

Inoltre la superficie della griglia presenta una maglia composta da sottili tubolari metallici abbastanza distanziati tra loro, una distanza consistente che potrebbe causare la caduta di alcune piccole parti di alimenti, o come in questo caso la verdura precedentemente tagliata a cubetti.

Nel momento dell'inserimento della pirofila all'interno del forno, l'utente mostra alcune difficoltà nell'assemblare la parte terminale del tubo flessibile al foro ricavato all'interno della forma della pirofila in quanto, non esiste un incastro stabile e l'iniettore non è vincolabile in sede se non tramite la chiusura stessa delle due metà del contenitore.

Questa situazione risulta problematica anche a fine cottura, nel momento in cui, per poter svincolare la pirofila dal tubo flessibile, si necessita di disassemblare il tutto effettuando queste operazioni su una base di

appoggio all'esterno del forno.

Di conseguenza a causa di questo problema, sia nella cottura delle verdure sia nella successiva cottura della carne, l'utente per estrarre il sistema è costretto a scollegare solamente il lato del tubo collegato al forno, in particolare all'ugello di iniezione del vapore, lasciando pendere quest'ultimo durante il trasporto rischiando di scottarsi con le goccioline di acqua di condensa che fuoriescono dall'estremità.

La sequenza delle azioni da compiere non è scelta dall'utente a seconda delle esigenze, ma è dettata dalla conformazione delle parti che compongono il set per la cottura a vapore.



Utente 3

Chiara terzo e ultimo utente considerato di riferimento. Il questionario evidenzia una sua spiccata passione per la cucina, unita ad una forte attenzione riguardo la scelta delle tecniche di cottura e la giusta quantità di condimenti per cercare di mantenere un'alimentazione il più possibile sana e salutare.

Immagine 96, 97, 98, 99, 100.
Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il terzo utente.

Chiara, per l'utilizzo del forno a vapore, durante la preparazione delle verdure esprime il desiderio di aromatizzare i cibi con delle spezie, ma senza che esse entrino in contatto diretto con l'alimento, come avviene solitamente ponendo queste ultime su un ripiano intermedio nelle vaporiere. In questo caso però non è possibile perché nel prodotto non esiste un ripiano aggiuntivo quindi unisce sale e spezie alle verdure tagliate ed adagiate sulla griglia.

In seguito, durante la cottura delle verdure, Chiara ha dei dubbi su come direzionare la parte terminale dell'iniettore all'interno della pirofila in quanto non è presente un incastro o una sede vincolante. Inoltre nel libretto di istruzioni non ci sono indicazioni in merito quindi decide di orientarlo verso l'alto per far in modo che il vapore si diffonda il più uniformemente possibile.

Un problema abbastanza significativo viene rilevato a fine cottura, nel momento in cui si deve scollegare il tubo dalla valvola per l'iniezione del vapore. Quest'ultima infatti, essendo posizionata sulla parete della cavità interna, tra due binari presenti sui supporti laterali dei ripiani estraibili, si trova in una delle zone più pericolose

del forno. Inoltre la collocazione è poco immediata e difficile da raggiungere considerando le dimensioni ridotte del tubo flessibile e soprattutto potrebbe anche confondere l'utente dato che, sul ricettario viene indicato di utilizzare sempre il secondo ripiano partendo dalla base.

Di conseguenza, Chiara per evitare di scottarsi con i supporti delle leccarde, impugna il tubo da una certa distanza rispetto al punto di collegamento con la valvola e, tirando per cercare di scollegarlo, rischia di danneggiare il componente.



Utente 4

Flavio, considerato un utente inesperto in quanto dal questionario non emerge molta conoscenza e soprattutto una grande passione per la preparazione alimentare o in generale gli argomenti relativi la cucina e l'alimentazione. Un'attività a cui per scelta dedica poco tempo, non prestando neppure particolare attenzione alle tecniche di cottura o ai condimenti per mantenere i cibi leggeri, sani e salutari.

Immagine 101, 102, 103, 104, 105, 106. Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il quarto utente.

Flavio sia durante la cottura delle verdure, sia in un secondo momento nel caso della carne, utilizza un approccio totalmente differente rispetto agli utenti precedenti.

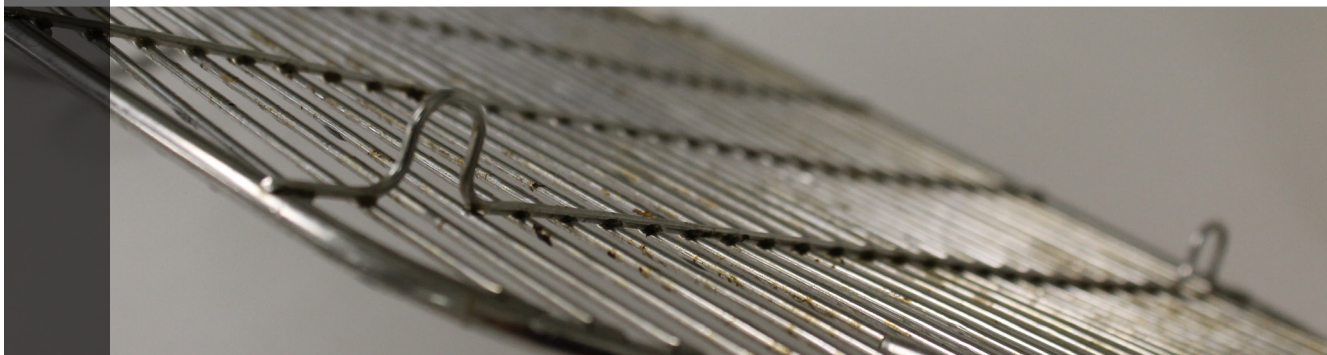
Prima di iniziare la preparazione, quindi lavare e tagliare gli alimenti, assembla il tubo flessibile all'ugello di iniezione del vapore all'interno del forno di modo da preparare l'elettrodomestico in vista della cottura.

Una volta disposte le verdure tagliate sulla griglia all'interno del piatto base, chiude la pirofila con il coperchio e la trasporta nel forno adagiandola su una leccarda. In seguito, con molta difficoltà data dall'altezza limitata della cavità e dalla pesantezza del coperchio, cerca di inserire la parte terminale del tubo flessibile precedentemente collegato al forno, nel foro tra le due metà della pirofila.

Questo procedimento, nell'ordine inverso, viene eseguito anche al termine della cottura, nel momento di estrarre le pietanze. Questo perché l'utente associa il gesto di svincolare il tubo dal forno ad un processo paragonabile allo smontaggio di parte dell'elettrodomestico, quindi preferisce effettuare questi movimenti all'inizio o al termine dell'utilizzo.

Infine, viene riscontrata una forte difficoltà nel pulire la griglia utilizzata

per la cottura delle verdure. Nonostante l'acqua calda e l'utilizzo di detersivo apposito, risulta molto difficile raggiungere tutte le intersezioni di cui è composta la superficie, compromettendo l'aspetto igienico nelle future cotture.



Utente 5

Franco, uno chef professionista naturalmente considerato utente esperto in quanto oltre ad avere tutte le conoscenze e la passione per la cucina, utilizza giornalmente un forno a vapore professionale all'interno del suo ristorante.

171. Per poter accedere ai laboratori del Politecnico di Milano è necessario essere in possesso di un'abilitazione specifica rilasciata solamente dopo aver seguito un breve corso di formazione e il superamento di un test conclusivo.

172. Le criticità inerenti gli aspetti legati alla sicurezza sono affrontati e spiegati nel paragrafo seguente relativo alle osservazioni comuni.

Immagine 107, 108, 109, 110, 111. Documentazione attività svolte durante le prove di usabilità con il quinto utente.

Purtroppo per motivi di sicurezza non è stato possibile far entrare lo chef all'interno del laboratorio in cui si trovava il forno, per effettuare le prove come nel caso degli utenti precedenti¹⁷¹, ma ho avuto la possibilità di recarmi in prima persona all'interno della cucina del suo ristorante per mostrargli le prove documentate fino a quel momento, potendo avere di conseguenza una sua opinione rispetto agli accessori del forno a vapore e alle modalità di utilizzo. In seguito mi è stata data la possibilità di osservare lo chef al lavoro durante la preparazione di alcuni piatti culinari, effettuando una panoramica su tutte le possibilità e le modalità di cottura permesse dal forno a vapore in dotazione del ristorante.

L'esperienza con questo utente è stata molto differente dalle precedenti ma di fondamentale importanza per evidenziare alcuni aspetti raccogliendo spunti, consigli e osservazioni che solo una persona esperta potrebbe restituire.

Come prima cosa lo chef Franco sottolinea che nell'ambiente della ristorazione professionale, i vantaggi principali offerti da questa tipologia di forno, sono la versatilità e la possibilità di cucinare o scaldare più alimenti contemporaneamente. Un aspetto che sicuramente non appare durante le prove di usabilità con il kit per la cottura a vapore.

In seguito l'accento viene posto sulla sicurezza, in quanto in tutti i forni

professionali è presente un tipo di apertura con un blocco di sicurezza, per creare una zona di sfiato, evitando che il vapore si riversi bruscamente in direzione dell'utente. Inoltre è importante ricordare che questo aspetto è da considerare in ogni fase del ciclo di uso, sia nel caso di utenti esperti, sia in ambiente domestico. Nei momenti iniziali in cui non si ha ancora confidenza con il nuovo elettrodomestico, si rischia di scottarsi proprio per la poca conoscenza, nonostante si presti molta attenzione. Nelle fasi successive invece, con l'aumentare della conoscenza e della sicurezza, proprio per questo motivo si sta meno attenti e si rischia ugualmente di scottarsi.

Durante l'analisi e le prove effettuate in precedenza con gli utenti, la sicurezza appare un punto molto debole del set di accessori utilizzato per le cotture nel forno a vapore¹⁷².

L'ultimo aspetto su cui si sofferma lo chef è l'importanza di comprendere il rapporto tra alcuni parametri quali: tempo, temperatura e umidità. Nel caso di un utente esperto il problema non sussiste dato che sono conoscenze fornite durante il periodo di studio e formazione, o in generale dall'esperienza. Ma parlando di un'utenza differente, dovrebbero essere informazioni indicate sul libretto illustrativo che accompagna il prodotto. Consigli utili per gestire le differenti porzioni o i risultati di cottura desiderati.



Osservazioni comuni

In questo paragrafo vengono analizzate i problemi e le criticità espresse dai cinque utenti durante le prove di usabilità. Essendo quindi osservazioni che accomunano tutti gli utenti, rappresentano i fattori più evidenti e rilevanti, punto di partenza per stabilire i requisiti progettuali.

Immagini 112, 113. Difficoltà generali nella comprensione dell'apparecchio.

Nella pagina seguente Immagini 114, 115. Problematiche del sistema.

La prima difficoltà riscontrata da parte di tutti gli utenti riguarda la comprensione della sezione dedicata alla cottura a vapore del ricettario contenuta nel libretto di istruzioni. Il problema emerge nel momento in cui, come in questi casi, si deve cucinare quantità e porzioni non corrispondenti a quelle indicate.

Inoltre sul manuale viene consigliato di "aggiungere dell'acqua" ma non risulta

chiara la quantità e sulla pirofila non è presente nessun indicatore di livello. Di conseguenza gli utenti aggiungono acqua sul fondo a discrezione propria.

Il problema maggiore riguarda però l'impossibilità di controllare il grado di cottura degli alimenti, o più in generale interagire con il cibo all'interno della pirofila durante la preparazione in forno. La conformazione del sistema e le modalità di assemblaggio del set di



Non è possibile interagire con gli alimenti



Analisi interattiva

Immagini 116, 117. Difficoltà nel gestire la pirofila.

accessori all'ugello posto nella cavità, impediscono all'utente di entrare in contatto con gli alimenti se non dopo aver scollegato il tutto, perdendo di conseguenza il calore e il vapore del processo di cottura.

Questa osservazione nasce inizialmente durante le prove con gli utenti in laboratorio, che soprattutto per la cottura delle verdure avrebbero preferito assaggiare per verificare la consistenza prima di estrarre la pirofila e scollegare il tutto. Necessità confermata anche durante il colloquio con lo chef che dichiara l'importanza di assaggiare e testare i cibi con una certa frequenza nel corso della preparazione.

Un terzo fattore che ha suscitato numerose criticità riguarda la forma, le dimensioni e il peso della pirofila.

Il profilo delle due singole metà che la compongono presenta una lieve sporgenza per la presa dell'utente, ma durante le prove di usabilità emerge l'inadeguatezza di quest'ultima in quanto essendo poco accentuata non risulta comoda e sicura per il trasporto. Anche nel momento dell'apertura emerge una certa difficoltà, data dalla mancanza di un invito per favorire il sollevamento del coperchio.

Bisogna considerare che queste problematiche sono accentuate dall'utilizzo di presine che rendono ancora meno stabile e sicura l'impugnatura.

Inoltre nel momento dell'estrazione di tutto il sistema dal forno, quindi al termine della cottura, l'insieme dei componenti assume una temperatura elevatissima, fino a 200 °C, che unita



Difficoltà nel gestire la pirofila a causa di forma, dimensioni e peso

alla pesantezza della pirofila e alle prese scivolose rende difficile e pericoloso il trasporto.

L'ultima osservazione condivisa da tutti gli utenti delle prove e confermata in seguito dallo chef, è inerente al problema della sicurezza. Questo riguarda in generale quanto appena detto sulla difficoltà durante la movimentazione della pirofila, troppo calda, pesante e scivolosa.

Ma nello specifico, nella conformazione del sistema non è presente una possibilità di sfogo del vapore prima dell'apertura completa del contenitore. Attualmente l'utente dovendo effettuare queste operazioni servendosi di un tavolo o comunque un piano di appoggio esterno al forno, rischia di scottarsi il volto e le mani con

il vapore che fuoriesce bruscamente appena si solleva il coperchio.

Le prove di usabilità con i 5 utenti selezionati, la rielaborazione delle criticità e le osservazioni raccolte, saranno di fondamentale importanza per la fase successiva in cui vengono stabilite delle priorità progettuali.

Immagini 118, 119.
Problematiche riguardanti la sicurezza.



Problema della sicurezza



4 Identificazione brief di progetto

Brief

Dopo aver svolto la ricerca progettuale con una panoramica in un primo momento generale, applicata al tema di progetto quindi cucinare il cibo, a vapore, in forno, per Electrolux ed in seguito sempre più approfondita, con la comprensione di tutte le problematiche inerenti all'utente, al contesto di riferimento e al prodotto di partenza, in questo capitolo vengono tratti i principali requisiti di progetto.

Sono quindi stati determinati dei concetti le esigenze di ordine pratico, con dei parametri e obiettivi precisi e tangibili di riferimento, da considerare in seguito.

I requisiti racchiudono tutte le informazioni estrapolate dalla precedente fase di analisi, che dovranno poi essere rispettati nelle fasi successive di concept e sviluppo progettuale.



Control panel for the oven, featuring a digital display and various function icons.

Icons:

Display: 11:20, 00:15, 150°C

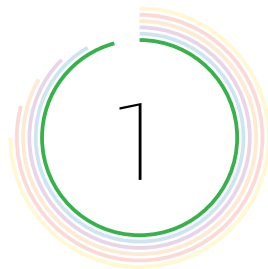
VAPOREX



Brief

Requisiti di progetto

Tutti i requisiti riscontrati convergono nell'esigenza di maggiore flessibilità, concetto cardine attorno al quale ruoterà la progettazione, permettendo all'utente di essere protagonista e non più solamente spettatore durante il processo di cottura e la preparazione del proprio cibo.



173. Steam ovens development research: findings, Ipos UU for CI Europe, Febbraio 2012.

Il primo requisito di progetto consiste nel rendere possibile l'interazione con i cibi che si stanno cucinando, potendo accedere facilmente al contenuto del recipiente senza dover scollegare la connessione al vapore.

Le motivazioni alla base di questa esigenza sono molte. Innanzitutto, durante la fase di analisi, in particolare nel paragrafo dedicato al viaggio del consumatore, si sottolinea che, da alcune ricerche di mercato effettuate dall'azienda ¹⁷³, è emerso che la cottura a vapore in forno, nonostante sia abbastanza diffusa, rappresenta ancora per l'utente un processo nuovo e poco conosciuto.

Di conseguenza a livello pratico, risulta difficile da gestire e memorizzare. Infatti proprio per questo motivo, Electrolux prevede dei veri e propri corsi di formazione, che seppur brevi, sono di fondamentale importanza per apprendere le gestualità, i procedimenti, le ricette e prendere

dimestichezza con il forno a vapore.

Inoltre, durante l'analisi interattiva del prodotto di partenza, nelle prove con gli utenti si riscontra una grande difficoltà nel controllare il grado di cottura degli alimenti, data dal fatto che per poter raggiungere questi ultimi, è necessario scollegare ed estrarre l'intero sistema dal forno, perdendo il vapore e il calore accumulato compromettendo la cottura finale. Tutto questo risulta ancora più problematico considerando la poca dimestichezza che, come detto in precedenza, si ha con l'elettrodomestico in sé ed in generale, i tempi e le modalità di cottura.

Queste osservazioni si traducono nell'esigenza di creare un contenitore che grazie alla sua conformazione, permetta di assaggiare o interagire con il cibo, senza dover scollegare e disassemblare il tutto dal forno.

In questo modo si avrebbe anche la possibilità di cuocere contemporaneamente, all'interno dello stesso vano, pietanze con tempi di cottura differenti tra loro.



Il secondo requisito riguarda la possibilità di cuocere all'interno del contenitore, più alimenti di diversa natura contemporaneamente.

Come analizzato nel paragrafo dedicato alla cottura a vapore, uno dei principali vantaggi di questa modalità di cottura effettuata con le tecniche tradizionali, quindi utilizzando una pentola con un cestello o le classiche vaporiere, consiste proprio, grazie alle proprietà fisiche del vapore acqueo, nella possibilità di cuocere i cibi con tempi ridotti rispetto al normale.

Le molecole di vapore essendo più piccole e attive rispetto a quelle dell'acqua riescono a raggiungere ed investire meglio l'intera superficie dei cibi, principio alla base del funzionamento delle classiche vaporiere con cestelli sovrapposti, mantenendo però anche perfettamente separati i sapori e i profumi dei differenti alimenti.

Sarebbe importante riportare queste possibilità anche nelle cotture con il forno a vapore potendo sfruttare ed esaltare tutti i vantaggi di questa antica tecnica, ricordando inoltre concettualmente l'archetipo delle vaporiere, creando nell'utente una sensazione di fiducia e riconoscimento. Dalle prove effettuate con gli utenti

¹⁷⁴, per ottimizzare i tempi, emerge la necessità di cuocere il menù di un intero pasto contemporaneamente all'interno della pirofila, con un unico ciclo di cottura. Questa esigenza è perfettamente coerente con le tendenze e i cambiamenti negli stili di vita sempre più frenetici e le esigenze che riguardano il consumatore o in generale il contesto socioculturale. ¹⁷⁵ Inoltre durante l'analisi interattiva, si riscontra il desiderio di aromatizzare i cibi con delle spezie, ma senza che esse entrino in contatto diretto con l'alimento, come avviene solitamente ponendo queste ultime su un ripiano intermedio all'interno delle vaporiere.

Quanto detto si traduce nell'esigenza di creare un sistema composto da più piani per poter effettuare la cottura di più alimenti contemporaneamente, o eventualmente se si desidera, utilizzare un ripiano situato tra il vapore e il cibo su cui posizionare aromi e spezie ottenendo risultati sani ma allo stesso tempo gustosi e ricercati.

174. Nel paragrafo inerente l'analisi interattiva del prodotto di partenza.

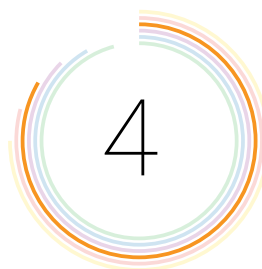
175. Aspetti analizzati nel capitolo dedicato al contesto e all'utente specifico.



Il terzo requisito consiste in generale nell'esigenza di maggiore praticità del sistema.

Questo fattore è emerso soprattutto nel capitolo dedicato all'analisi del prodotto di partenza ed in particolare durante le prove effettuate con gli utenti, in cui, in tutti i casi si riscontra una difficoltà sia nella comprensione del funzionamento, sia nella movimentazione e nella gestione del set di accessori dedicati alla cottura a vapore nel forno.

Dalle osservazioni effettuate nasce quindi l'esigenza di facilitare e rendere immediato l'utilizzo degli accessori, creando contenitori più leggeri, più pratici e con impugnature più sicure.

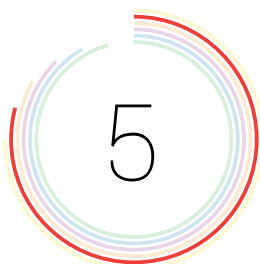


Il quarto requisito di progetto riguarda il tema della sicurezza.

Durante le prove per valutare l'interazione tra l'utente, il forno e gli accessori, emerge l'importanza di questo fattore in quanto, nei momenti iniziali in cui non si ha ancora confidenza con il nuovo elettrodomestico, nonostante si presti molta attenzione, si rischia di scottarsi a causa della poca conoscenza che si ha riguardo al funzionamento. Nelle fasi successive invece, con l'aumentare della confidenza e della sicurezza, proprio per questo motivo si sta meno attenti e si rischia ugualmente di scottarsi.

Con il kit degli accessori attuale, data la sua conformazione e la modalità di aggancio, la sicurezza appare un punto debole.

Queste problematiche si traducono nell'esigenza di creare un sistema per evitare che il vapore fuoriesca bruscamente e in modo inaspettato dal contenitore, escludendo la possibilità che l'utente si scotti.



Il quinto requisito riguarda il sistema di aggancio, quindi il collegamento da effettuare tra la pirofila e l'ugello di iniezione del vapore, situato all'interno della cavità del forno.

Nei capitoli precedenti, in particolare durante l'analisi visiva e interattiva del prodotto di partenza, si nota che per utilizzare il kit dedicato alla cottura a vapore, seguendo quanto indicato nel libretto di istruzioni, si posiziona sempre la pirofila sul secondo ripiano del forno.

L'ugello però non si trova affiancato al binario della teglia corrispondente, ma è posizionato molto più in alto, tra il quarto e il quinto ripiano.

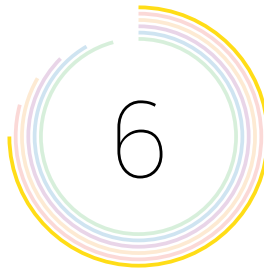
Questo fattore, oltre a rendere il collegamento poco intuitivo ed immediato, rischiando di confondere l'utente, risulta molto scomodo considerate le dimensioni e la lunghezza limitata del tubo flessibile per la trasmissione del vapore.

Inoltre, in generale se consideriamo l'intero sistema di aggancio e le modalità di assemblaggio del tubo, in tutti i casi analizzati durante le prove con gli utenti, sono state riscontrate numerose criticità riguardo le limitazioni e le problematiche che comporta la conformazione del sistema di collegamento.

Per tutti questi motivi l'obiettivo è rendere più immediato e fluido il sistema di aggancio per la trasmissione del vapore, eliminando se possibile, il tubo flessibile come singolo componente e pensando di integrare un sistema di aggancio all'interno della pirofila stessa.

Di conseguenza la trasmissione del vapore ed il collegamento tra le parti si potrebbe creare tramite un binario di scorrimento laterale, posizionato in corrispondenza del ripiano utilizzato (il secondo partendo dal basso), che permetta di inserire l'ausilio nella valvola frontalmente tramite un solo movimento.

In questo modo si potrebbe sfruttare meglio lo spazio all'interno della cavità del forno, lasciando completamente liberi i ripiani superiori per effettuare altre cotture.



176. Informazioni contenute nel capitolo relativo all'analisi applicata al tema di progetto, in particolare nel paragrafo dedicato alle tipologie di forni a vapore prodotte da Electrolux.

177. Capitolo relativo all'analisi applicata al tema di progetto, paragrafo dedicato al forno Combi Steam.

Nella pagina seguente Grafico 31. Requisiti di progetto.

L'ultimo requisito consiste nel creare un sistema di accessori versatile, utilizzabile ma soprattutto vantaggioso per entrambi i forni prodotti dal Electrolux.

Come spiegato nei capitoli precedenti ¹⁷⁶, l'azienda produce vari modelli, che nel complesso si possono collocare all'interno di due macrocategorie merceologiche, i prodotti Full Steam, e i prodotti Combi Steam, che si distinguono essenzialmente per il posizionamento del sistema di generazione del vapore, per la modalità di immissione di quest'ultimo all'interno della cavità e conseguentemente per le temperature e percentuali di umidità raggiunte in fase di cottura.

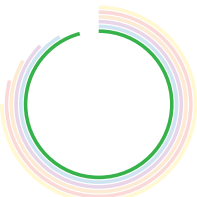
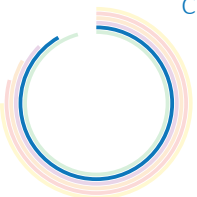




In questa tesi, il prodotto di partenza della fase di analisi è un forno Electrolux Combi Steam, che come spiegato ¹⁷⁷, è in grado di effettuare solamente le cotture a umidità controllata. Di conseguenza non essendo possibile la cottura a vapore normalmente intesa, con temperature inferiori a 100 °C e il 100% di umidità come nel caso del Full Steam, si utilizza il kit vapore composto dalla pirofila, che grazie ad tubo in gomma flessibile, si può connettere all'ugello di introduzione del vapore. In questo modo si ottiene un ambiente confinato con una concentrazione di vapore elevata, ricreando seppur

parzialmente, in un piccolo volume, le condizioni di cottura generate nei modelli Full o Wet Steam.

Per motivi aziendali, le prospettive future prevedono di utilizzare per entrambe le tipologie di forno, lo stesso sistema di generazione del vapore da posizionare internamente sul retro della cavità, come nel caso attuale del Combi Steam.

Di conseguenza, nonostante i parametri e le prestazioni differenti che diversificheranno le modalità di cottura e le due categorie di forni, si ottiene la stessa interfaccia e naturalmente la stessa posizione assunta dall'ugello del vapore all'interno della cavità.

In quest'ottica, l'obiettivo è creare un accessorio versatile da utilizzare con in entrambi i forni. Portando dei vantaggi sia nel caso del forno preso in riferimento di questa analisi, il Combi Steam, permettendo di creare un piccolo volume in cui raggiungere le condizioni di cottura a pieno vapore, sia nel caso del Full Steam dando la possibilità di avere un vano separato dal resto della cavità. In questo ultimo caso si darebbero origine a molte opportunità in quanto si creerebbe la possibilità di scegliere, in base alla quantità di alimenti, se utilizzare il forno in tutta la sua capacità o se inserire la pirofila per avere due vani autonomi utilizzabili anche contemporaneamente con modalità e tempi di cottura differenti.

	REQUISITI	MOTIVAZIONI
 <p>INTERAGIRE CON IL CIBO</p>	<p>Contenitore che permetta di assaggiare senza dover disassemblare tutto il sistema nel forno. Possibilità di cuocere insieme anche pietanze con tempi differenti.</p>	<p>Processo nuovo e poco conosciuto quindi difficile da gestire e memorizzare. Non creare una sensazione di impotenza nell'utente.</p>
 <p>CUOCERE PIÙ CIBI NELLO STESSO MOMENTO</p>	<p>Creare sistema a più piani per poter effettuare più cotture contemporaneamente. Possibilità di inserire in un ripiano tra il vapore e gli alimenti, delle spezie per avere risultati sani ma gustosi e ricercati.</p>	<p>Sfruttare ed esaltare tutti i vantaggi della cottura a vapore: velocità, praticità e possibilità di cuocere più cibi contemporaneamente. Ricordare l'archetipo creando fiducia.</p>
 <p>PRATICITÀ</p>	<p>Accessori e contenitori più leggeri, più pratici e con prese/impugnature più sicure.</p>	<p>Facilitare e rendere immediato l'utilizzo degli accessori necessari per la cottura a vapore.</p>
 <p>SICUREZZA</p>	<p>Sistema per evitare che il vapore fuoriesca bruscamente e in modo inaspettato dal contenitore.</p>	<p>Nelle prime fasi di interazione si rischia di scottarsi per la poca dimestichezza. Successivamente, con l'aumentare della conoscenza, si pone meno attenzione e si rischia ugualmente di essere disattenti.</p>
 <p>SISTEMA DI AGGANCIO</p>	<p>Rendere il collegamento più immediato e fluido tramite un binario che permetta di inserire l'ausilio nella valvola frontalmente. Possibilità di integrarlo lateralmente nella pirofila.</p>	<p>Per la funzione vapore si utilizza sempre il secondo ripiano. Dove si trova attualmente la valvola è una zona pericolosa perchè in mezzo ai supporti laterali delle griglie.</p>
 <p>VERSATILITÀ DEL SISTEMA PER ENTRAMBI I FORNI</p>	<p>Possibilità di utilizzare lo stesso accessorio per entrambe le tipologie di forno prodotte dall'azienda, il Combi Steam e il Full Steam Oven.</p>	<p>Electrolux mira ad utilizzare il medesimo generatore di vapore avendo quindi di conseguenza la stessa interfaccia nei due forni. Lo scopo è di creare un sistema versatile che porti dei vantaggi in entrambi i casi.</p>

Brief di progetto

Con l'esposizione dei requisiti di progetto si arriva a determinare il brief, uno strumento chiaro e sintetico che ci permette di passare dalla fase iniziale di ricerca a quelle successive con la generazione di alcuni concept.

Grafico 32. Sintesi del percorso di ricerca.

Nella pagina seguente
Grafico 33. Brief di progetto.

Il brief è una dichiarazione concisa, un modo concreto per esplicitare le intenzioni progettuali, esponendo dei requisiti specifici con l'ambito preciso e il genere di prodotto da realizzare.

I requisiti esposti nel brief hanno diversi gradi di importanza e nelle fasi successive si presterà più attenzioni a quelli considerati maggiormente importanti, senza però tralasciare o sottovalutare quelli di carattere meno rilevante.

Questo passaggio è di fondamentale importanza per avere una visione finale del lavoro fino ad ora effettuato fissando dei concetti chiari e concisi, che sintetizzano al meglio le problematiche

e i requisiti a cui rispondere nella fase di ricerca delle soluzioni progettuali.

Sintetizzando quanto espresso precedentemente nei requisiti di progetto, l'obiettivo finale è creare un sistema flessibile e versatile, utilizzabile per entrambe le tipologie di forno prodotte da Electrolux, che grazie alla sua conformazione permetta di interagire con il cibo e che permetta di cuocere più alimenti di differente natura contemporaneamente. Inoltre l'attenzione sarà puntata su tre aspetti molto importanti quali la praticità, la sicurezza e la modalità di aggancio dell'intero sistema all'ugello del vapore.

ANALISI APPLICATA AL
TEMA DI PROGETTO

+

ANALISI CONTESTO E
UTENTE SPECIFICO

+

ANALISI PRODOTTO DI
PARTENZA

>

identificazione
brief
di progetto



- INTERAGIRE CON IL CIBO
- CUOCERE PIÙ CIBI NELLO STESSO MOMENTO
- PRATICITÀ
- SICUREZZA
- SISTEMA DI AGGANCIO
- VERSATILITÀ DEL SISTEMA PER ENTRAMBI I FORNI

Riferimenti

BIBLIOGRAFIA

- Garavini D., Honegger Chiari S.**, 2002, *Cucina naturale*, Tecniche nuove, Milano.
- Rossi N.**, 2013, *Manuale del termotecnico*, Hoepli, Milano.
- Jean A., Regine F., Jacqueres P.**, 2003, *Dizionario degli alimenti. Scienza e tecnica*, Ed italiana: Tecniche nuove, Milano.
- Capano G.**, 2008, *Cucina a vapore*, Tecniche nuove, Milano, Introduzione.
- Edimea SAS (a cura di)** 2007, *Scuola di cucina. Tutte le tecniche*, Giunti editore, Firenze- Milano.
- Corti E.**, 2007, *La cucina*, Hoepli, Milano.
- Gutteri F.**, 2005, *La cucina milanese*, Hoepli, Milano.
- Wolke L. R.**, 2002, *Einstein al suo cuoco lo raccontava così*, Ed italiana: Apogeo, Milano.
- Moriondo C., Romani R., Zago F.**, 1997, *Alimenti, alimentazione e organizzazione dei servizi ristorativi*, Hoepli, Milano.
- Marconi P.**, 2007, *Cucinare bene con la pentola a pressione*, Giunti editore, Firenze-Milano.
- Prina A. M. (a cura di)**, 1984, *Cucina e cultura. Dal fornello al computer: un percorso verso il 2000*, FILSMA, Milano.
- Brugo I., Ferraro G., Schiavon C., Tartari M.**, 1998, *Al sangue o ben cotto. Miti e riti intorno al cibo*, Meltemi, Roma, cap. Fuochi fauni e ghiacci celesti. Mitologie e tecnologie della cucina contemporanea.
- Rampino L.**, 2004, *Ricerca progettuale e innovazione*, Aracne, Roma.
- Bosono G.**, Nulli A., 1999, *L'epopea del treno, dall'ottocento ai giorni nostri*, Mondadori, Milano.
- Massobrio G., Portoghesi P.**, 1990, *Casa Thonet, storia dei mobili in legno curvato*, Editori Laterza, Roma- Bari.
- De Fusco R.**, 1985, *Storia del design*, Laterza, Roma.
- Fratelli E.**, 1969, *Design e civiltà della macchina*, Editalia, Roma.
- Trabucco F. (a cura di)**, 2001, *White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco*, Poli.design, Milano.
- Gregotti V.**, 1986, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1960-1980*, Electa, Milano.
- Castellano C.**, 1965, *L'industria degli elettrodomestici in Italia. Fattori e caratteri dello sviluppo*, Giappichelli.
- Branzi A.**, 1996, *Il design italiano, 1964-1990*, Electa, Milano.
- Perugia M. (a cura di)**, 1995, *Innovazione reale o apparente*, Progetto Leonardo, Bologna.
- Fontanelli R., Lonardi G.**, 2011, *Mcltalia - Il bel paese a tavola fuori casa*, Rubettino editore.
- Fischler C.**, 1992, *L'onnivoro*, Mondadori, Milano.
- Zaghi K.**, 2008, *Atmosfera a Visual merchandising: ambienti, relazioni ed esperienza*, Franco Angeli.
- Zingarelli N.**, 2004, *Lo Zingarelli. Dizionario della lingua italiana*.

- Verganti R.**, 2009, *Design - Driven innovation. Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard Business Press, Boston.
- Rampino L.**, 2012, *Dare forma e senso ai prodotti. Il contributo del design ai processi d'innovazione*, Francoangeli, Milano.
- Anselmi L., Tosi F.**, 2004, *L'usabilità dei prodotti industriali*, Moretti & Vitali, Bergamo.
- Anselmi L.**, 2009, *Il design di prodotto oggi. Progettare con gli utenti: gli elettromedicali*, Francoangeli, Milano.
- Norman A. D.**, 1988, *La caffettiera del masochista*, Giunti, Prato.
- Bandini Buti L.**, 2008, *Ergonomia olistica, Il progetto per la variabilità umana*, Franco Angeli, Milano.

SITOGRAFIA

- http://www.inran.it/648/linee_guida.html.
- <http://www.inran.it/358/31/news/ecco-la-nuova-piramide-alimentare-della-dieta-mediterranea.html>.
- http://www.larapedia.com/cucina_cottura_degli_alimenti/cottura_degli_alimenti.html.
- <http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2009/12/21/il-conte-rumford-e-la-cottura-a-basse-temperature/>.
- <http://www.my-personaltrainer.it/nutrizione/cottura-alimenti.html>.
- <http://www.ideegreen.it/i-segreti-della-cottura-in-acqua-10643.html>.
- http://www.cibo360.it/cucina/scuola/cottura/sistemi_cottura.htm.
- <http://www.giallozafferano.it/glossario/In-umido-cottura>.
- <http://www.alberghiera.it/page.asp?idc=563&Tecniche-di-cottura-grigliare>.
- http://www.ricetteonline.com/conoscere/metodi_7.php.
- http://cucina.corriere.it/rubriche/scuola-di-cucina/25-febbraio-2010/tecnica-cottura-microonde_d050697e-221c-11df-8195-00144f02aabe.shtml.
- <http://www.lavorincasa.it/articoli/in/cucina/forni-a-vapore/>.
- <http://www.sapere.it/sapere/strumenti/studiafacile/fisica/Calore-e-termodinamica/I-cambiamenti-di-stato/La-vaporizzazione.html>.
- <http://www.treccani.it/vocabolario/vapore/>.
- <http://it.wikipedia.org/wiki/Vapore>.
- <http://www.guidaacquisti.net/forno-elettrico-da-incasso>.
- <http://www.caminisulweb.it/guida/forni-a-gas.html>.
- <http://www.fosterspa.com/FAQ/Funzionamento/>.
- <http://www.skepticalscience.com/translation.php?a=19&l=17>.
- http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_it.pdf.
- <http://www.electrolux-rex.it/>.
- <http://www.bsh-group.com/>.
- <http://www.neff.it/>.
- <http://www.miele.it/>.
- <http://www.samsung.com>.

Riferimenti

<http://www.steel-cucine.com>.
<http://www.whirlpoolcorp.com>.
<http://www.vzug.com>.
<http://www.madeindesign.it/prod-vaporiera-steam-tower-per-cottura-alforno-menu-ref4516039.html>.
<http://design.befan.it/cucina-i-contenitori-di-design-sono-in-silicone/steam-roster-1/>.
<http://www.lekue.be/en/steam-case-3400600>.
http://www.guidaconsumatore.com/alimentazione/slow_food.html.
<http://www.beautips.it/cibo-slow-food-ofast-food/>.

ARTICOLI

Markup,(a cura di) M&T, "Big Bang. E la cucina invade tutti gli spazi", Novembre 2012.

Deloitte Italy, "Finding the green in today's shopper", 2009.

Markup, Righetti D., "L'evoluzione dei modi di consumare darà vita a nicchie di peso strategico", Dicembre 2009.

Markup, Palcifico R., "Italiani a tavola: soli o in compagnia coniugano razionalità e creatività", Dicembre 2010.

Markup, Schiavon C., "Risposta emozionale a consapevolezza destabilizzanti", Aprile 2013.

Markup, Da Vincenzi F., "Facciamo da noi: ritorna la manualità", Aprile 2013.

TESI DI LAUREA

Barraglia A., "Heating- Light", Relatore Prof. Trabucco F., Correlatore Prof.ssa Vitale T., a.a. 2004/2005.

Garbi I., "Experience Retail", Relatore Prof. Terranova A., a.a. 2006/2007.

Tumidei L., "L'evoluzione della distinta base come strumento cardine dalla progettazione alla produzione. Il caso ferretti S.p.A", Relatore Prof. Ferrari E., Correlatore Prof. Montalti M., a.a. 2008/2009.

Santini S., "Design for disassembling and recycling: il forno", Relatore Prof. Manzini E., Correlatore Prof. Capellini M. a.a. 1994/1995.

Moroni M., "Forno per la ristorazione professionale", Relatore Prof. Arlatti E., Correlatore Prof. Guttilla A., a.a. 2001/2002.

Greco V., "Acqua e fuoco", Relatore Prof. Novelletto N., Correlatore Prof. Finento A., a.a. 2000/2001.

Quaresimin S., "Dal progetto all'oggetto", Relatore Prof. Ingaramo M., a.a. 2006/2007.

DOCUMENTI

Delicious & Nutritious 2010. Dalla ricerca scientifica al piatto, 09/10/2010, Civitella Paganico (Gr).

L'osservatorio Findomestic, consumi 2013, I mercati dei beni durevoli e le nuove tendenze di consumo.

Professor M. Simmaco (a cura di), Acrilame: latente neurotossico contemporaneo, Seminario di Biochimica e Biologia Molecolare. Facoltà di Medicina e Psicologia, Sapienza Università di Roma, 23 Maggio 2012.

SIAL, 2012, il salone internazionale dell'alimentazione, in collaborazione con TNS e XTC WORLD innovation. Le tendenze della domanda rispetto alle tendenze dell'offerta.

Electrolux, Hot steam oven trade presentation, Making consumers' life easier, the new Zanussi Quadro

Electrolux, Steam tecnologia presentation: a Challenge and an Opportunity, wet and hot steam

Electrolux, Steam ovens development research: findings, Ipsos UU for CI Europe, Febbraio 2012

Electrolux, Steam exploration, Report: qualitative research to uncover consumer understanding of the role of steam in the kitchen, Ipsos Marketing, Febbraio 2011

Electrolux, Wet steam presentation, Infi Space CombiSteam

PROGETTAZIONE

1 *Analisi soluzioni progettuali*

Considerazioni
Concept
Sviluppo concept

2 *Analisi VaporCase*

Caratteristiche
Utilizzo
Funzionamento

3 *Trasmissione del vapore*

Posizionamento
Connessione
Produzione

4 *Analisi pirofila*

Dimensionamenti
La base
I cestelli del vapore
Il coperchio
Valutazione costo

Left *Analisi soluzioni* brain *progettuali*

I am the left brain.

I am a scientist. A mathematician.

I love the familiar. I categorize. I am accurate. Linear.

Analytical. Strategic. I am practical.

Always in control. A master of words and numbers.

Realistic. I calculate equations and play with numbers.

I am order. I am logic.

I know exactly who I am.

Considerazioni

Concept

Sviluppi concept

In questa fase si cerca di rispondere ai requisiti di progetto esplorando le possibili soluzioni, per arrivare alla scelta finale da approfondire in seguito.

Come prima risposta al brief vengono effettuate alcune considerazioni generali, che costituiranno la base di partenza per l'elaborazione dei concept. Saranno presentate in seguito varie proposte che testimoniano il susseguirsi delle idee e soprattutto lo sviluppo del percorso progettuale.



Right brain

I am the right brain.

I am creativity. A free spirit. I am passion.
Yearning. Sensuality. I am the sound of roaring laughter.
I am taste. The feeling of sand beneath bare feet.

I am movement. Vivid colors.

I am the urge to paint on an empty canvas.
I am boundless imagination. Art. Poetry. I sense. I feel.
I am everything I wanted to be.

Considerazioni

In questo paragrafo, in seguito all'esposizione del brief di progetto, vengono effettuate alcune considerazioni generali che anticipano le proposte di concept, in quanto rappresentano delle modifiche o delle osservazioni che riguardano la componentistica interna del forno Combi Steam o questioni legate all'usabilità degli accessori.

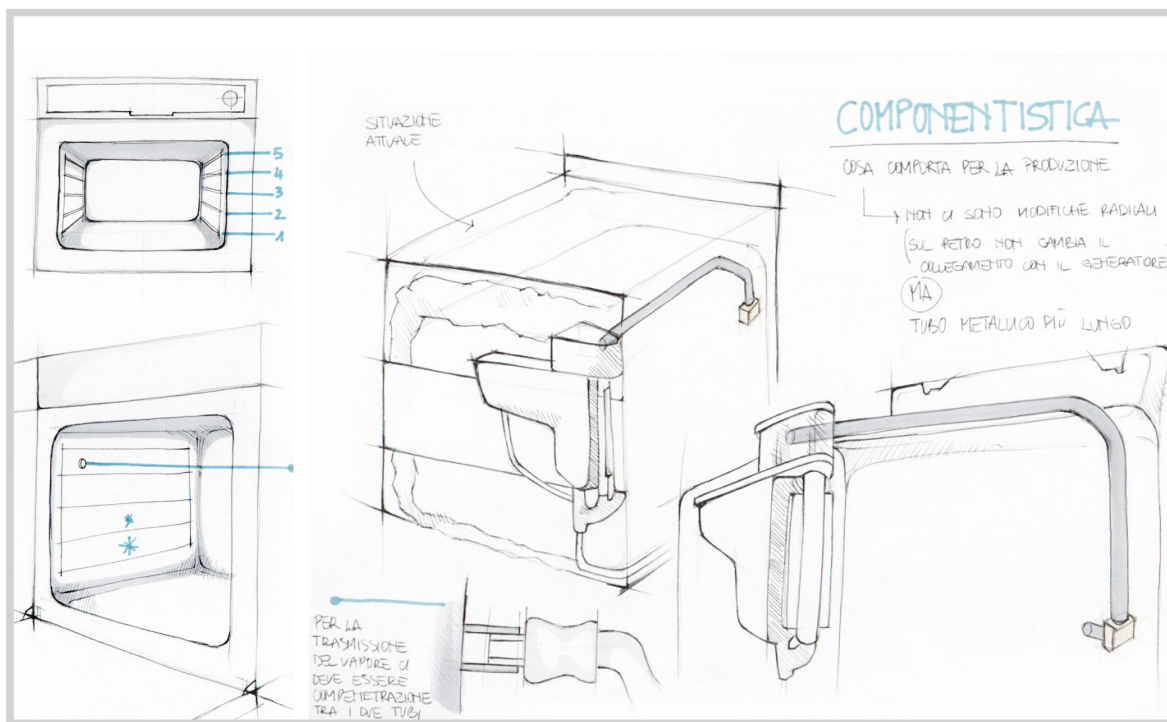
Immagine 120. Considerazioni riguardo possibili interventi sulla componentistica interna dell'apparecchio.

La prima considerazione riguarda il posizionamento dell'ugello del vapore all'interno della cavità. Attualmente questo componente è situato nella zona superiore della parete sinistra, in particolare, tra il quarto e il quinto ripiano dei supporti laterali per le griglie. Nel manuale di istruzioni, nella sezione dedicata al ricettario, per le cotture a vapore viene sempre indicato di posizionare la pirofila sul secondo ripiano, implicando, come osservato

nel paragrafo dedicato alle prove con gli utenti, di tendere eccessivamente il tubo in silicone per la trasmissione del vapore alla pirofila, una volta collegato ad entrambi.

A tal riguardo si sceglie di modificare la posizione dell'ugello, portandolo tra il primo e il secondo ripiano.

Dal punto di vista della componentistica interna, questo spostamento non comporta problemi o modifiche radicali in quanto oltre all'isolamento termico



che circonda tutta la cavità, le zone laterali risultano libere da ingombri. Considerando quindi di utilizzare sempre lo stesso ripiano per la cottura a vapore, spostando più in basso l'ugello, porterebbe a due principali vantaggi, sia dal punto di vista dell'usabilità, sia per sfruttare meglio gli spazi all'interno del forno.

Per quanto riguarda la sfera dell'usabilità, il forno e nello specifico il kit per la cottura a vapore, devono essere ben visibili, comodi da raggiungere e da movimentare.

Considerando alcune ricerche effettuate dall'azienda, ¹⁷⁸ in cui si riscontra che la scelta più diffusa dei clienti è quella di acquistare un forno tradizionale e un forno a vapore compatto da posizionare sopra il precedente, questa situazione,

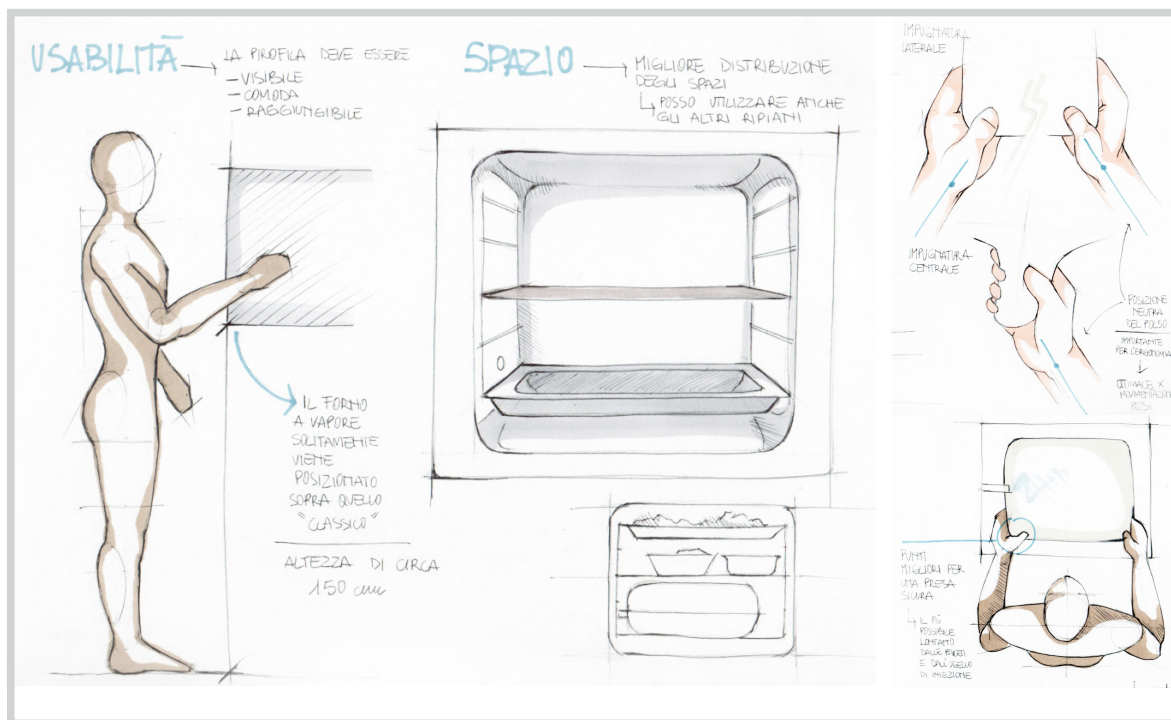
conduce ad alcune conseguenze.

Prima fra tutte, una determinata altezza del forno e conseguentemente, dei possibili problemi di raggiungibilità e maneggevolezza durante l'utilizzo degli accessori per la cottura a vapore. Inoltre per una questione di sicurezza, tenendo presente le temperature raggiunte dal forno e i problemi rilevati in fase di analisi d'uso, i punti migliori per posizionare le prese del componente sono sicuramente le zone più lontane possibile dall'ugello, dalle pareti della cavità o dai sostegni laterali delle griglie.

Se consideriamo invece gli spazi all'interno del forno, spostare l'ugello più in basso, comporterebbe la possibilità di utilizzare contemporaneamente anche gli altri ripiani.

178. **Argomento** trattato nel paragrafo "layout e posizionamento forno", con riferimento alla relazione aziendale: Steam ovens development research: findings, Ipos UU for CI Europe, Febbraio 2012.

Immagine 121. Considerazioni sull'usabilità e l'ottimizzazione degli spazi.



Concept

Dopo aver definito le priorità progettuali, in questa fase viene presentato un ventaglio di idee, ognuna delle quali rappresenta una possibile soluzione al brief.

L'obiettivo è produrre ed aggeragare in modo nuovo delle soluzioni, delle caratteristiche e dei significati, per giungere ad un prodotto che risponda in modo innovativo e soddisfacente alle necessità.

Grafico 34. Sintesi delle proposte progettuali.

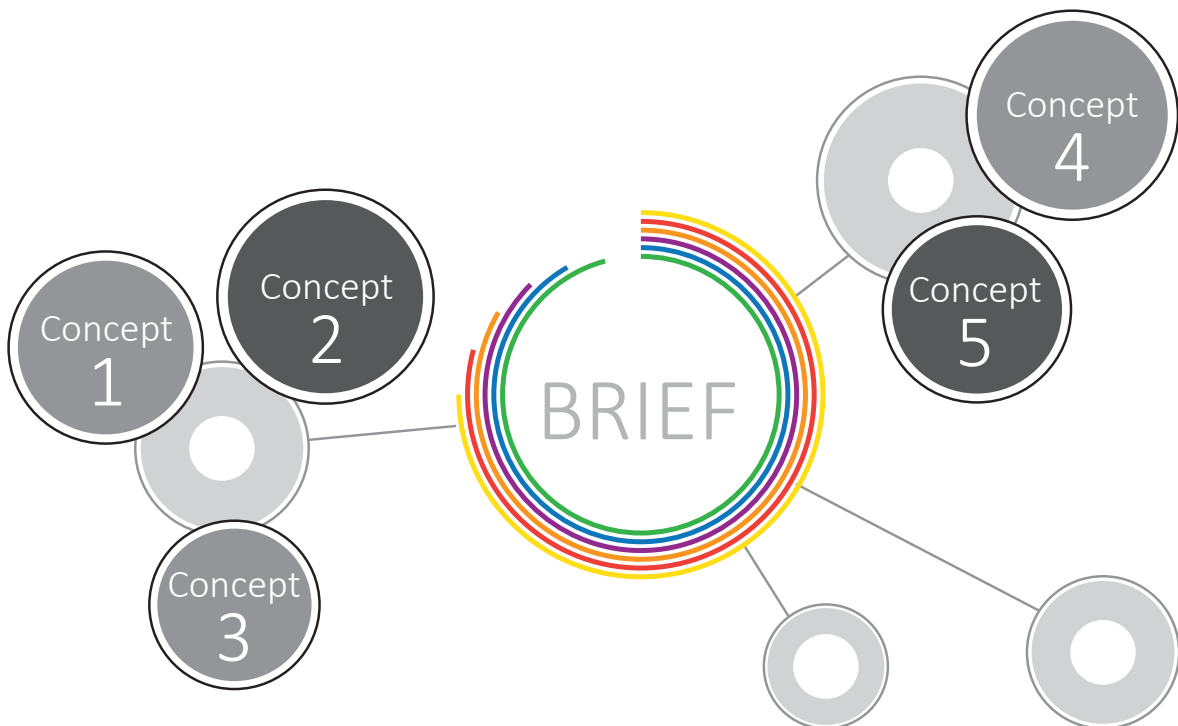
Le proposte di concept presentate si possono distinguere principalmente in due macro aree, che si differenziano per la modalità di inserimento all'interno del forno e di conseguenza per la tipologia di collegamento con l'ugello del vapore.

Prima di analizzare le proposte è importante considerare che attualmente per far avvenire la trasmissione del vapore, si crea a compenetrazione tra l'ugello posto nel

forno e l'invito nella pirofila. Quindi per la riprogettazione della pirofila ed in particolare dell'aggancio, si è cercato di mantenere questa situazione

Nel primo caso il contenitore può scorrere orizzontalmente sulla griglia/leccarda grazie a delle guide o dei binari creati nella forma stessa.

Le azioni da compiere da parte dell'utente sono essenzialmente due, inserire la griglia nel ripiano corretto



del forno e in seguito spingere manualmente il contenitore fino a far coincidere e compenetrare l'ugello con l'apposita apertura.

Seguendo questo tipo di impostazione per la connessione, sono state presentate le prime tre idee, delle quali a seguito di un'attenta analisi, si è scelto di approfondire ulteriormente nelle fasi successive il concept numero 2.

Nel secondo caso invece, per far avvenire la compenetrazione delle parti dedicate alla trasmissione del vapore, si sceglie di intervenire sulla forma dell'ugello, indirizzando il foro verso la parte frontale del forno.

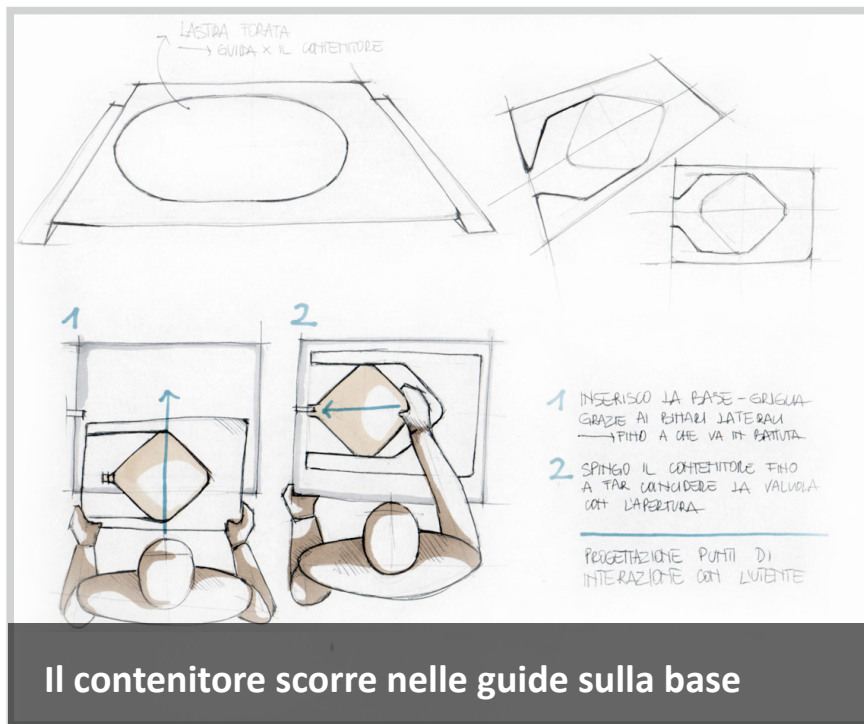
L'altra particolarità consiste nel fatto che, la base della pirofila è parte della griglia stessa, di conseguenza all'utente

basterebbe solamente inserire il tutto nel giusto ripiano del forno, di modo che avvenga la connessione.

Con questa impostazione sono state presentate due idee e anche in questo caso, si è scelta una soluzione, il concept numero 5, da portare avanti e definire meglio.

Inoltre, focalizzando l'attenzione solamente sulla dinamica della connessione tra l'ugello e la pirofila, sono state presentate due possibili soluzioni del sistema. Ma a riguardo, sono emerse molte criticità inerenti la complessità, gli ingombri dei componenti, e soprattutto dei problemi di usabilità e sicurezza. Per tali motivi si è scelto di escludere queste due possibilità per le fasi successive di avanzamento.

Immagine 122. Prima modalità di aggancio della pirofila.

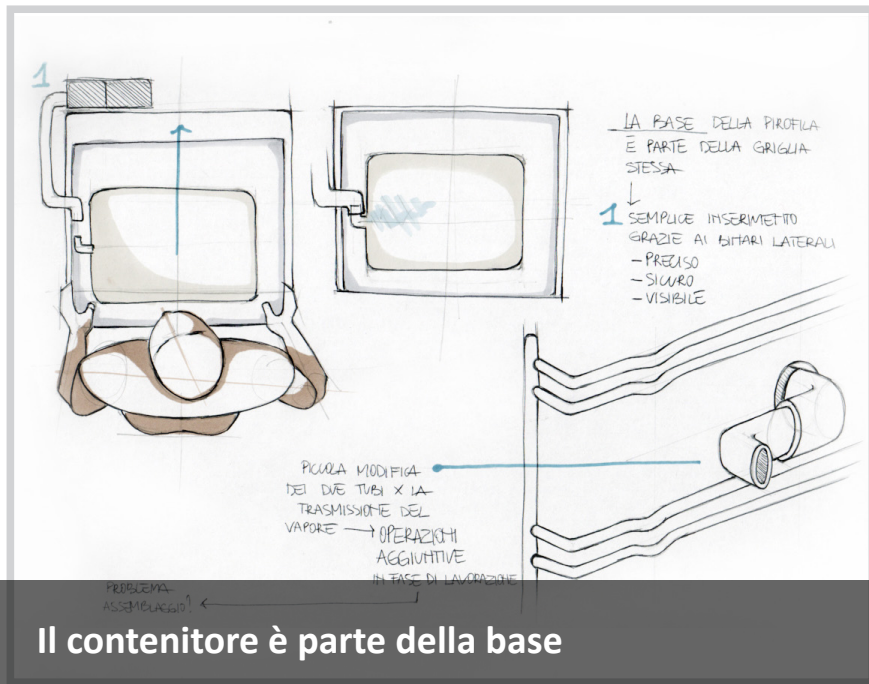


Concept

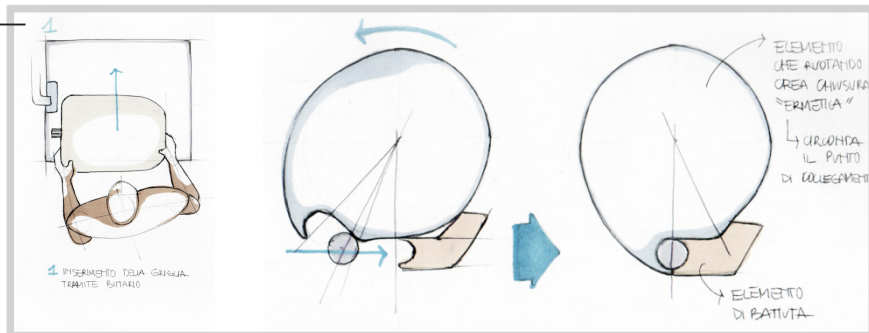
Immagine 123. Seconda modalità di aggancio della pirofila.

Immagine 124. Ipotesi di connessione tramite un sistema automatico.

Immagine 125. Ipotesi di connessione tramite un sistema a cremagliera.



Sistema automatico
 ✓
 si aziona grazie all'inserimento della base



Sistema a cremagliera azionabile dall'utente tramite una maniglia

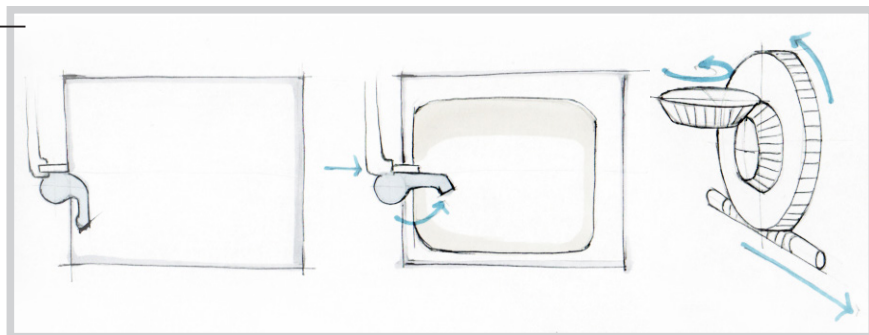
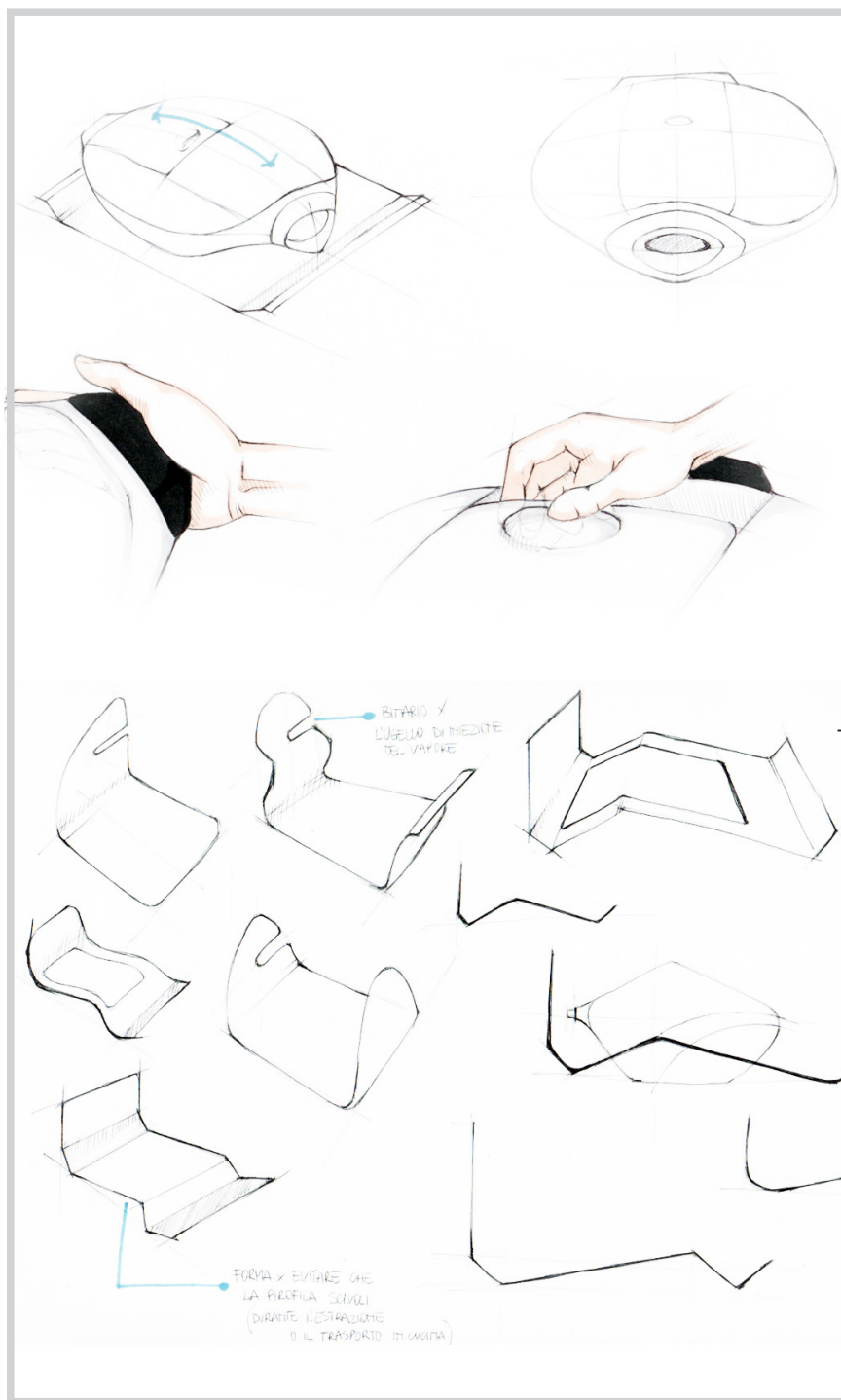


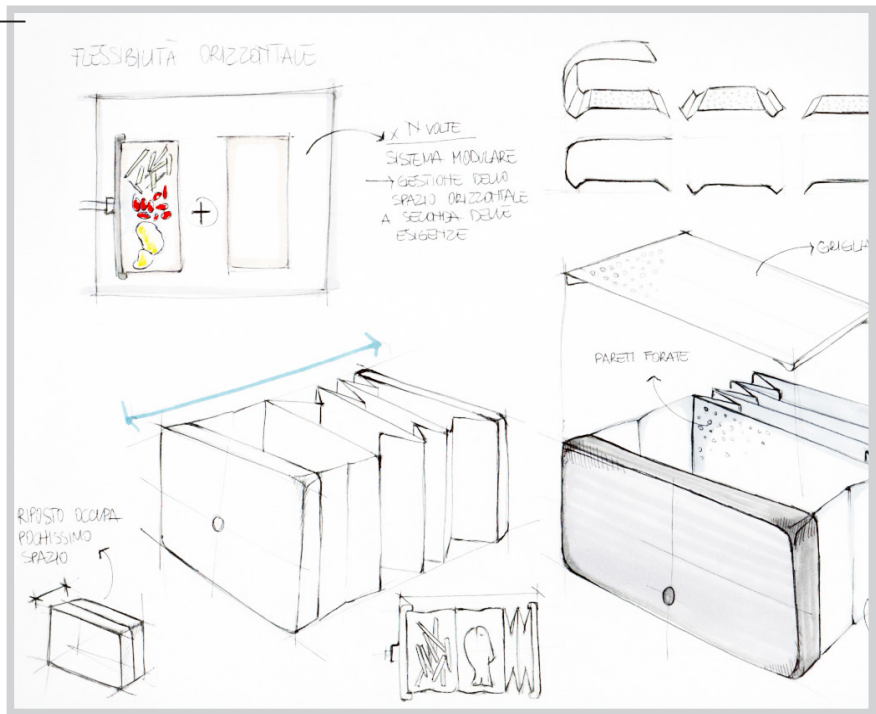
Immagine 126. Sintesi dei cinque concept.



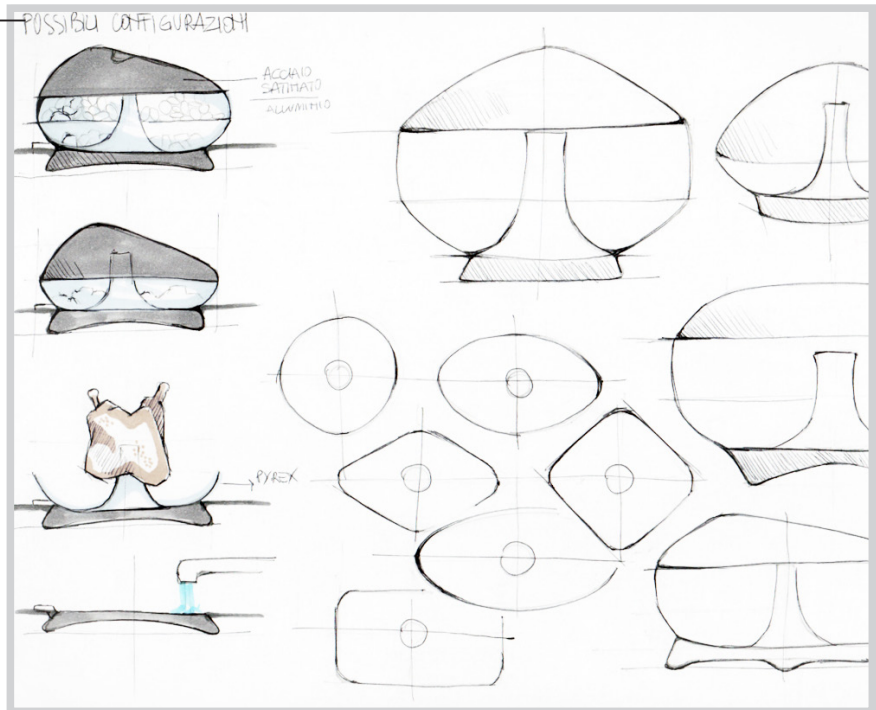
Concept 1

Concept

Concept 3



Concept 4



Sviluppi concept

Concept 2



Immagine 127. Forme, colori e materiali di ispirazione per il concept 2.

La prima idea approfondita in questa fase, come anticipato riguarda il caso in cui, per far avvenire la connessione e la compenetrazione delle parti relative alla trasmissione del vapore, il contenitore scorre sulla base grazie a delle guide laterali.

Questo sistema garantisce il perfetto centraggio tra l'ugello e la porzione di tubo presente sulla pirofila, in quanto quest'ultima essendo appoggiata in un'apposita sede creata sulla griglia di base, una volta introdotti entrambi questi elementi nel forno, inserendoli sul livello corretto dei sostegni laterali, si garantisce l'allineamento verticale. Anche per quanto riguarda la profondità, durante l'inserimento della griglia, la posizione finale è definita dalle dimensioni di quest'ultima e dalla conseguente zona di battuta con la parete interna della cavità. Mentre lateralmente, il centraggio è

assicurato dalla presenza dei binari sulla griglia che creano un'unica direzione di scorrimento.

In particolare quindi il prodotto è formato dalla griglia inferiore, che presenta nella zona centrale un binario creato dalla curvatura dei profili metallici, e dalla pirofila.

Quest'ultima, a sua volta è composta dal contenitore di base, da due cestelli forati, da un cestello per la cottura a vapore diretta, dal coperchio in acciaio e dal coperchio in pyrex.

Il progetto nasce con l'intenzione di alleggerire il più possibile il set di accessori, rendendolo più maneggevole e facile da movimentare.

In questa direzione si è cercato di lavorare su forma, dimensioni e soprattutto sui materiali, mantenendo come materiale dominante il metallo, in particolare l'acciaio inox, che

grazie alle sue proprietà coniuga in modo ottimale rigidezza, resistenza meccanica, all'usura e alla corrosione e leggerezza.

Nonostante l'acciaio presenti una densità di $8,7 \text{ g/cm}^3$ e il vetro $3,7 \text{ g/cm}^3$, è possibile minimizzare il peso giocando sullo spessore.

Contrariamente quindi a quanto viene fatto attualmente dall'azienda, in quanto la pirofila in produzione, alla base dell'analisi del prodotto di partenza, è costituita interamente in vetro pyrex.

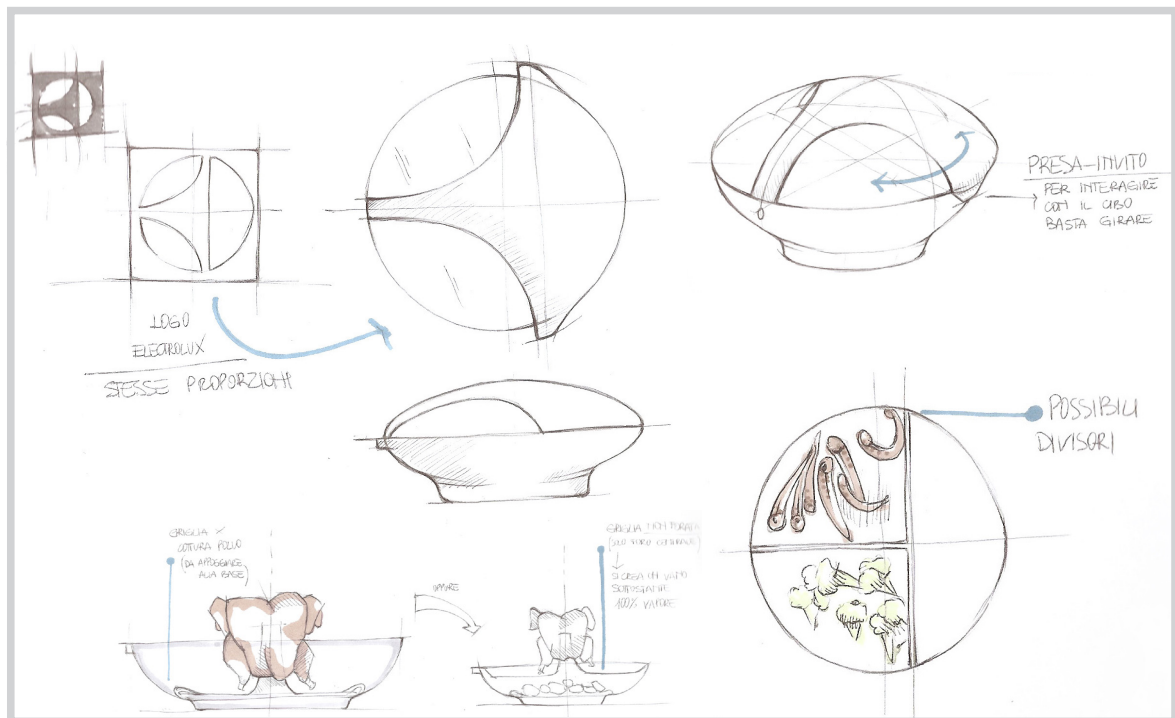
A tal riguardo, per favorire la giusta visibilità, che come emerso durante le prove con gli utenti, è importantissima per monitorare il proprio cibo durante la cottura, il coperchio è composto da due componenti. Un primo coperchio

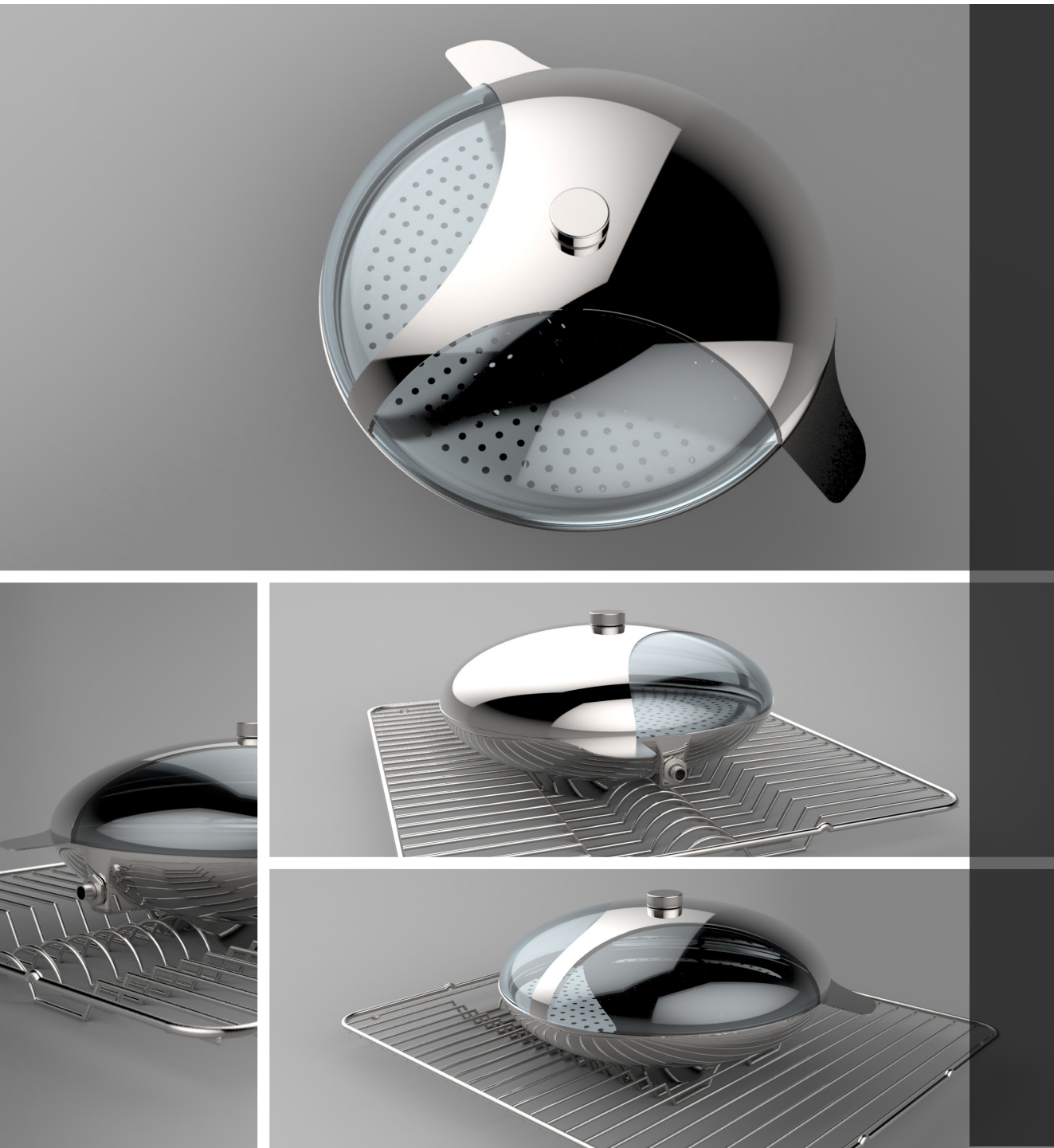
in vetro che, riprendendo forma e proporzioni del logo del Gruppo Electrolux, copre poco più della metà della circonferenza di base. Su di esso è appoggiato, l'altro coperchio in metallo, sagomato in modo tale da completare la porzione di circonferenza non coperta.

Così facendo si garantisce sia la giusta visibilità nella zona frontale, sia la chiusura totale della pirofila.

Questa combinazione risulta molto vantaggiosa in quanto, il coperchio metallico, essendo libero di ruotare, permette all'utente di accedere al cibo con facilità, senza rischiare di scottarsi con il vapore.

Immagine 128. Disegni e schizzi in fase di ideazione del concept 2.





Con l'avanzare del percorso progettuale, questo concept ha subito numerose evoluzioni, apportando di volta in volta dei miglioramenti o delle modifiche cercando di assolvere in modo ottimale a tutti i requisiti di progetto.

A tal riguardo ne grafico a radar sottostante si mostra una valutazione del progetto in relazione ai punti del brief.

Dal grafico emerge chiaramente che il progetto risponde molto positivamente a quasi tutti i punti, in quanto la conformazione stessa della pirofila risulta leggera, pratica, permette di sovrapporre due livelli di cestelli per il vapore e soprattutto grazie alla configurazione del coperchio, è possibile interagire con il proprio cibo semplicemente girando una delle due

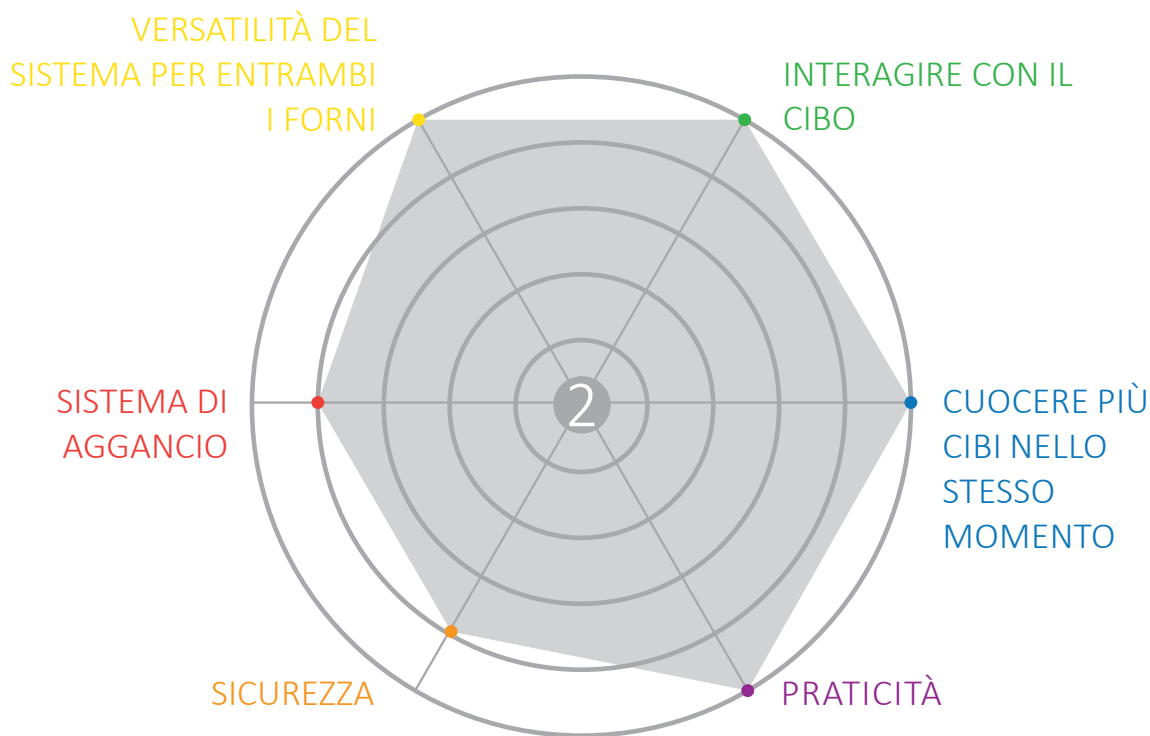
parti che lo compongono.

Per quanto riguarda la sicurezza invece, la valutazione non è ottimale a causa della forma stessa della pirofila, che essendo perfettamente circolare, potrebbe essere meno sicura da trasportare, considerando anche le condizioni di utilizzo.

Infine, il sistema di collegamento, nonostante sia l'ideale dal punto di vista della conduzione del vapore, in quanto avviene la compenetrazione delle parti, se confrontato con la modalità di aggancio del concept 5, risulta meno veloce per l'utente, che in questo caso, dovrebbe compiere due azioni: inserire la griglia nel forno e in seguito, accompagnare la pirofila fino all'inserimento completo nell'ugello.

Nella pagina precedente Immagine 129, 130, 131, 132. Evoluzioni progettuali del concept 2.

Grafico 35. Schema a radar per evidenziare una valutazione del progetto sulla base dei requisiti di progetto.



Concept 5



Immagine 133. Forme, colori e materiali di ispirazione per il concept 5.

La seconda idea approfondita in questa fase è il concept 5. In questo caso, avendo un unico componente da inserire all'interno del forno, la connessione avviene nel momento dell'inserimento, grazie alla forma dell'ugello.

Inizialmente, si è cercato di ricreare, come nel concept 2, una compenetrazione tra le parti dedicate alla trasmissione del vapore, indirizzando il foro dell'ugello verso la parte frontale del forno, di modo che durante l'inserimento della leccarda, i componenti si unissero.

Questa situazione però poteva comportare dei problemi dal punto di vista della sicurezza in quanto, il flusso del vapore sarebbe stato indirizzato verso la porta del forno e quindi dell'utente. Un fattore che, durante l'estrazione della pirofila o in caso di mancata connessione, se ci dovessero

essere delle piccole fuoriuscite di vapore, avrebbero potuto scottare l'utente.

Per questi motivi, successivamente effettuando delle prove pratiche e utilizzando modellini funzionali, si è optato per una soluzione che prevede sia sull'ugello, sia sulla porzione di tubo fissato alla leccarda, un profilo tagliato con un'angolazione che agevoli il centraggio in caso di leggero disallineamento.

Una particolarità del progetto consiste nel fatto che, la base della pirofila è parte della griglia stessa, di conseguenza all'utente basterebbe solamente inserire il tutto nel giusto ripiano del forno, di modo che avvenga la connessione.

Anche in questo caso, l'obiettivo è quanto più possibile l'intero kit di accessori, lavorando sulla composizione, sulla forma e utilizzando

il pyrex, un materiale che a causa degli spessori necessari e della sua densità, influisce notevolmente sul peso totale, solamente per le parti in cui la visibilità e la trasparenze risultano fondamentali.

L'aspetto peculiare del concept consiste nella forma della leccarda, che grazie ad un'imbutitura profonda, costituisce anche la base del contenitore, nel quale si possono inserire i due cestelli classici e il cestello per la cottura a vapore diretto ed infine il coperchio, composto da una parte in vetro e una in metallo.

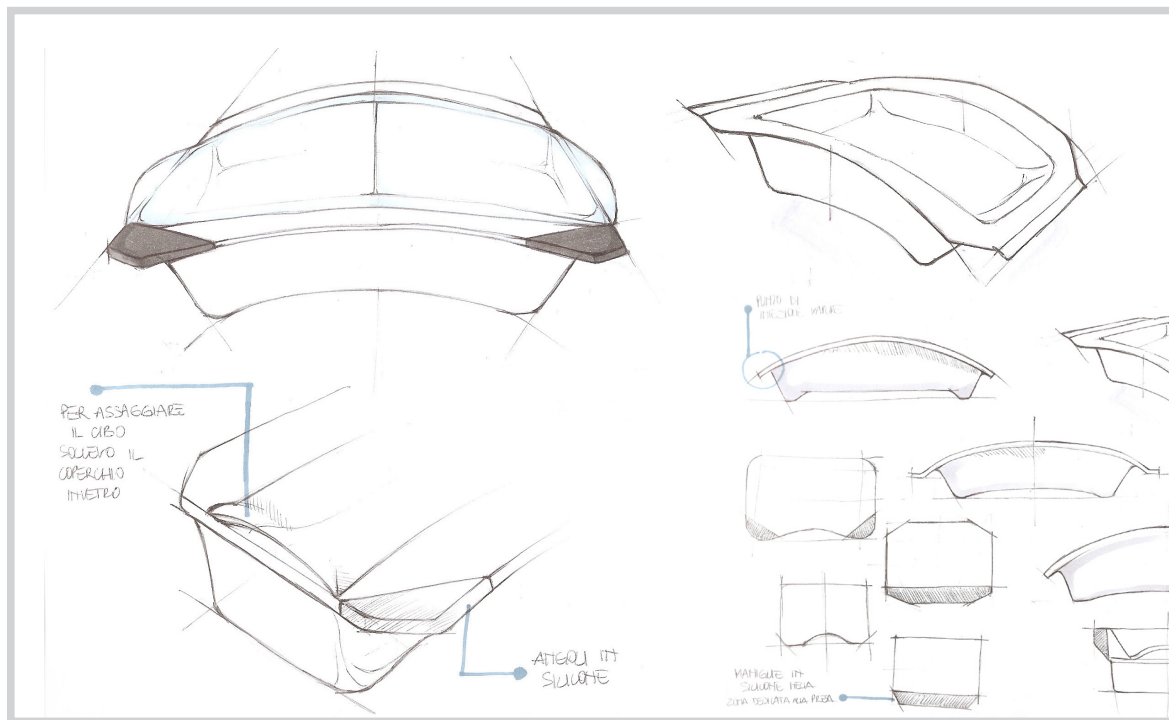
Durante il percorso progettuale, la forma del contenitore principale ha subito delle importanti variazioni dimensionali, infatti inizialmente si era lasciata solamente una cornice sottile come bordatura e punto di appoggio

dei sostegni laterali, ottenendo un contenitore con le dimensioni totali quasi corrispondenti alla leccarda. In seguito, per alleggerire il tutto si è aumentata la bordatura esterna, diminuendo quindi le dimensioni del contenitore.

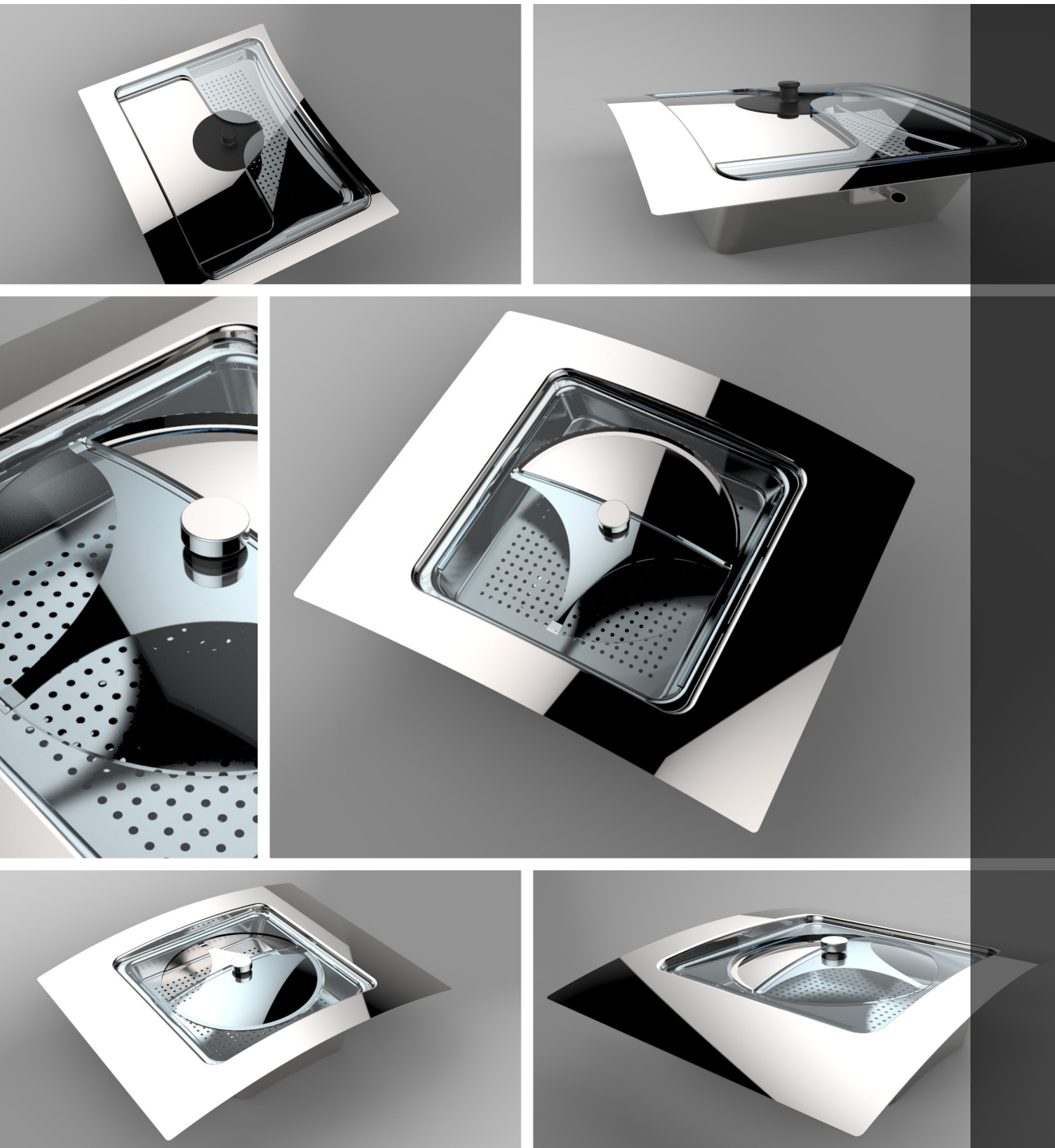
Anche il coperchio ha subito numerose modifiche per cercare di rispondere al meglio a tutti i requisiti di progetto. Una prima versione prevedeva un coperchio in pyrex nel quale, grazie a dei binari laterali, era libero di scorrere un profilo in metallo con un piccolo pomello centrale sovrastato da una copertura in silicone.

In seguito, per motivi produttivi e di usabilità, si è deciso di creare un'apertura a farfalla, riprendendo i concetti del concept 2.

Immagine 134. Disegni e schizzi in fase di ideazione del concept 5.



Sviluppi concept



Nel grafico radar sottostante, è possibile notare una valutazione del concept, in relazione agli specifici punti del brief.

Osservando il grafico risulta chiaro che il progetto risponde in maniera ottimale a tutti i requisiti di progetto, in quanto all'interno della base è possibile inserire ed utilizzare entrambi i cestelli forati e il cestello per le cotture a vapore diretto. Anche in questo caso, come nel concept 2, grazie alla conformazione del coperchio è possibile assaggiare in cibo durante la cottura senza dover estrarre completamente tutto il sistema dal forno.

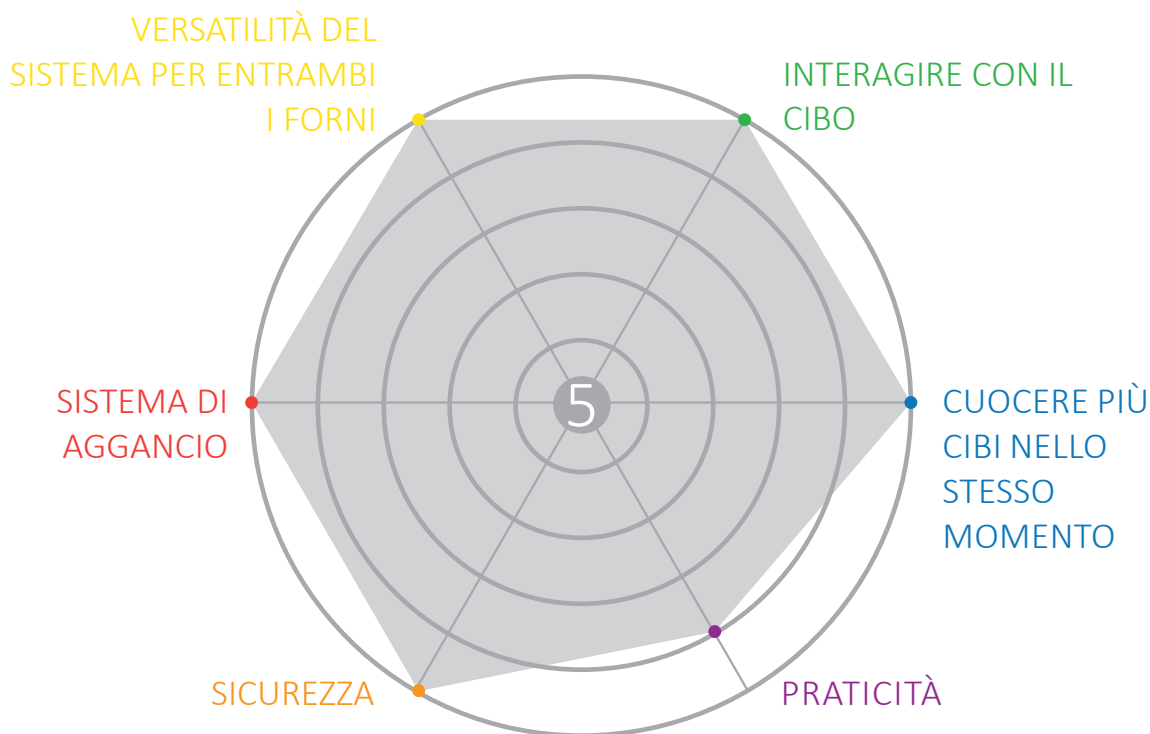
Per quanto riguarda la praticità, la valutazione non è ottimale solo per il fatto che, nonostante tutto il

set di accessori sia costituito quasi interamente di lamiera metallica, risultando quindi abbastanza leggero, la sua forma e le sue dimensioni sono quelle di una classica teglia da forno.

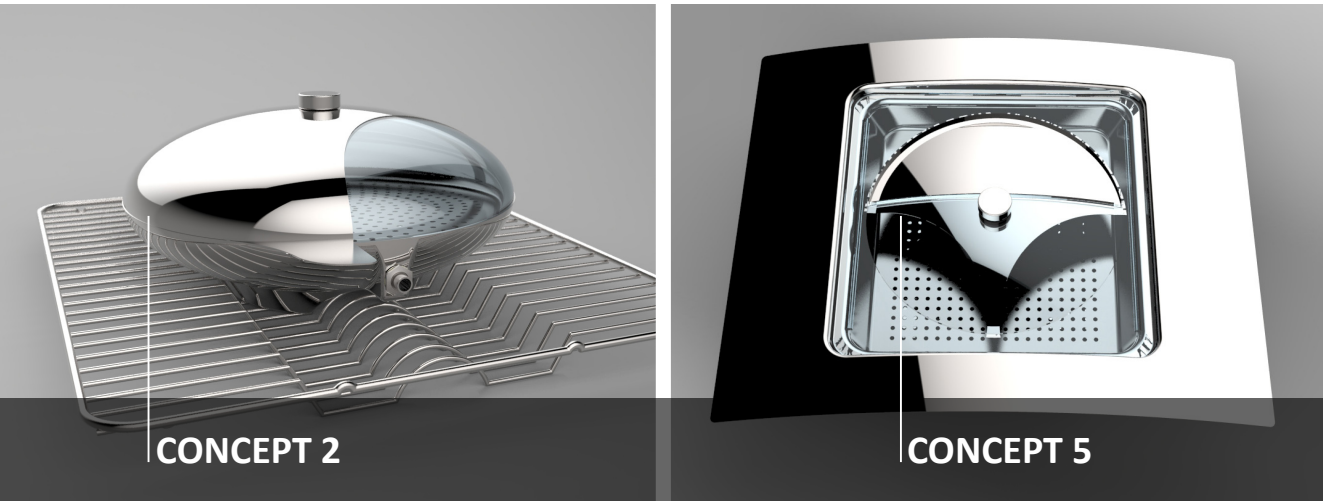
Il sistema di aggancio invece risulta l'ideale dal punto di vista della conduzione del vapore, portando degli importanti vantaggi soprattutto per quanto riguarda l'usabilità del prodotto, visto che l'utente deve solamente inserire la pirofila nel ripiano corretto del forno. Questa modalità di aggancio influisce positivamente anche sulla sicurezza generale in quanto non si entra a contatto di parti in corrispondenza dell'ugello o altre zone che risultano pericolose a causa delle alte temperature raggiunte in fase di cottura.

Nella pagina precedente Immagine 135, 136, 137, 138, 139. Evoluzioni progettuali del concept 5.

Grafico 36. Schema a radar per evidenziare una valutazione del progetto sulla base dei requisiti di progetto.



Confronto



Immagini 140, 141.
Confronto tra i due progetti.

Entrambi i progetti e i relativi sistemi di aggancio, hanno subito numerose modifiche, focalizzate nel risolvere le specifiche problematiche riscontrate durante il percorso progettuale, ma in conclusione, avendo analizzato entrambi i progetti e i due differenti grafici radar che ne evidenziano le valutazioni in relazione ai punti del brief, si è deciso di portare avanti per la fase successiva il concept 5.

La scelta è stata effettuata confrontando alcuni aspetti di fondamentale importanza, in particolare, funzionalità e usabilità del prodotto, ma anche facendo una valutazione riguardo il sistema di aggancio, un elemento importantissimo che assicura il funzionamento di tutta la pirofila.

A tal riguardo, non è stato facile decidere in quanto, sicuramente avere il contenitore integrato nella leccarda

risulta un plus perchè si hanno meno componenti da maneggiare e da lavare. Contemporaneamente però, avere la griglia separata dalla pirofila rende tutto più leggero da trasportare e più facile da riporre, eventualmente alla fine dell'utilizzo.

Uno dei fattori determinanti nella scelta riguarda la modalità di utilizzo, in quanto nel concept 5 l'utente deve semplicemente inserire la pirofila nel forno senza compiere nessuna azione aggiuntiva, di conseguenza, nonostante il concept 2 presenti numerosi vantaggi se paragonato alla pirofila attualmente in produzione, il concept 5 risponde meglio a tutti i punti del brief.

2 *Analisi VaporCase*

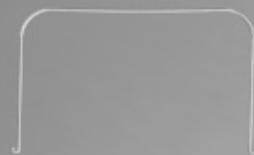
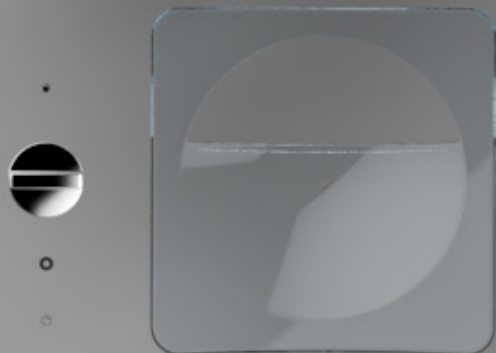
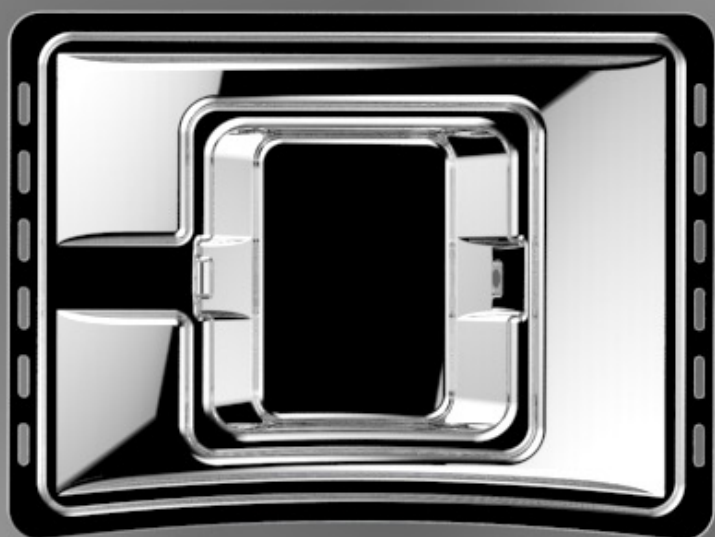
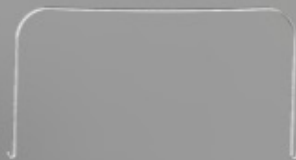
Caratteristiche

Utilizzo

Funzionamento

In seguito alla fase di concept, si entra nel cuore della progettazione con la definizione del prodotto in ogni suo piccolo particolare.

In questo capitolo viene presentato il prodotto definitivo esaminandone le caratteristiche principali, le modalità di utilizzo, l'interazione con l'utente e il funzionamento del sistema.



Caratteristiche

Il progetto

In questo paragrafo viene presentato il progetto finale analizzandone nello specifico, le principali caratteristiche e i punti di forza, in relazione anche ai punti del brief.

Immagine 142. Progetto definitivo.

Nella pagina seguente Immagine 143, 144. Particolari del progetto.

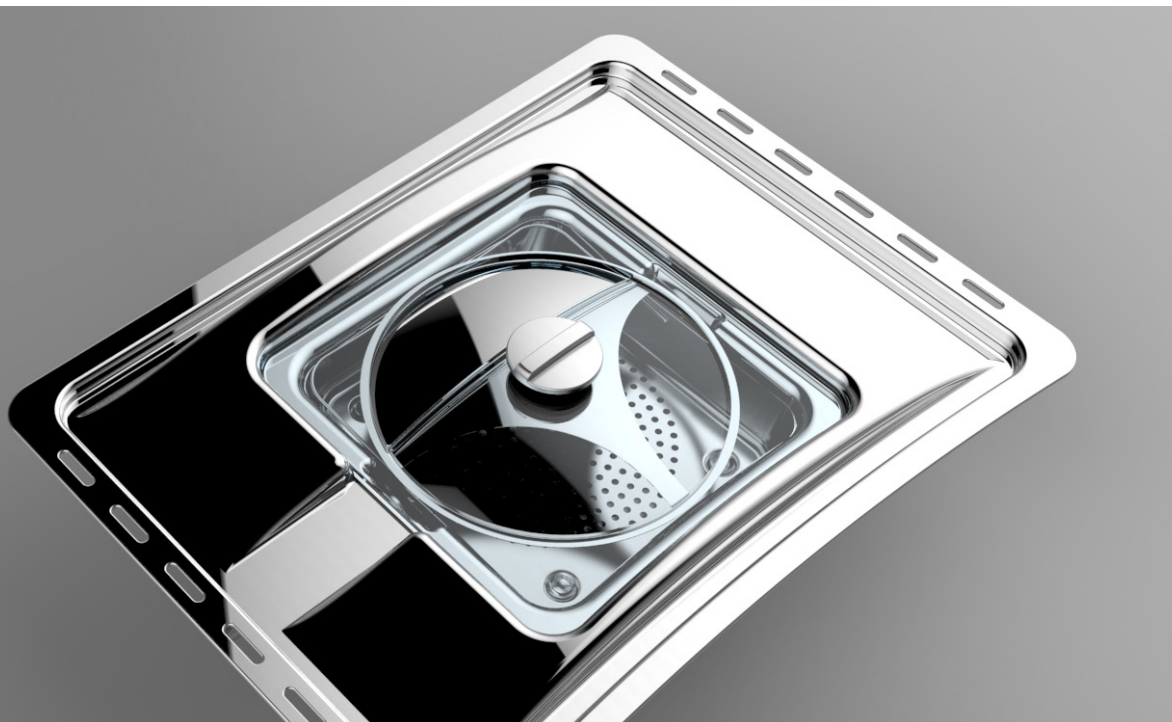
Il progetto consiste in un sistema innovativo e versatile per la cottura a vapore all'interno dei Forni Electrolux.

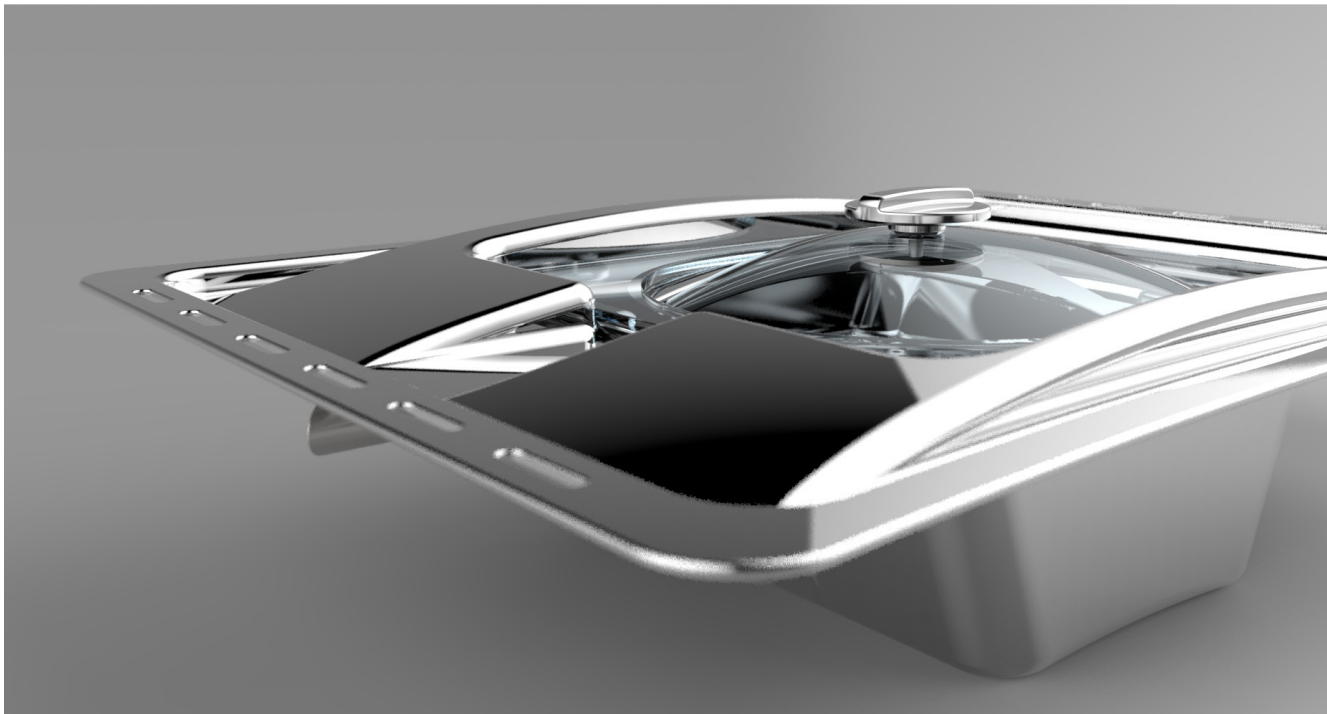
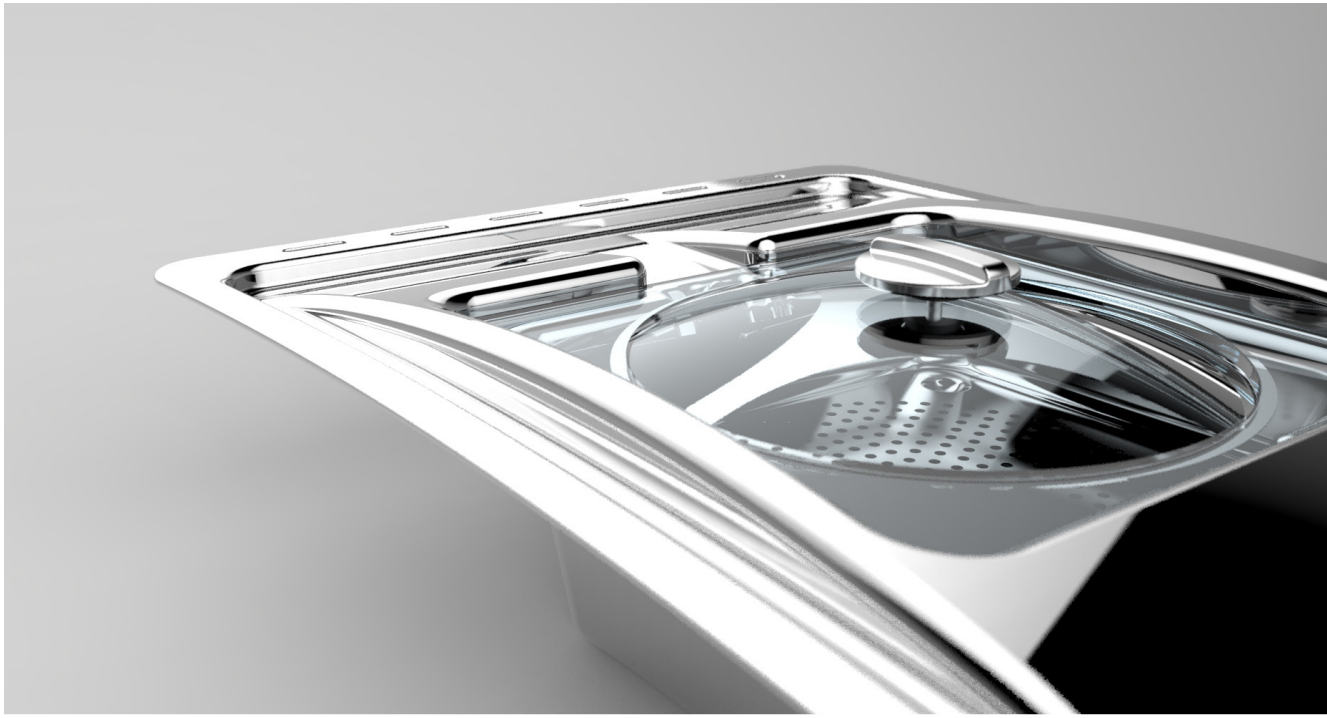
Il risultato di questo percorso progettuale è un prodotto pratico e sicuro, che grazie alla sua conformazione permette sia di poter assaggiare o in generale accedere al proprio cibo durante la cottura, sia di cuocere più alimenti contemporaneamente utilizzando differenti livelli interni del

contenitore.

Questo progetto rappresenta la sintesi perfetta di tutte le esigenze legate all'usabilità e al funzionamento, in quanto la connessione con l'ugello del vapore avviene unicamente tramite l'inserimento della pirofila.

Inoltre, uno degli aspetti vincenti, soprattutto dal punto di vista aziendale, consiste nella versatilità del prodotto, utilizzabile per entrambe le tipologie di forno prodotte dal Gruppo Electrolux.





Caratteristiche

Immagine 145. Modalità di inserimento e punti dedicati alle prese.

SICUREZZA, FAMILIARITÀ E IMMEDIATEZZA

Entrando nello specifico, la connessione, quindi la trasmissione del vapore, rappresenta una delle caratteristiche principali del progetto. Una modalità di aggancio che porta numerosi vantaggi anche dal punto di vista della sicurezza.

Come evidenziato nella fase di ricerca, il forno a vapore, gli accessori dedicati e i relativi metodi di cottura, risultano ancora molto spesso nuovi e quasi sconosciuti.

Non essendoci ancora molta confidenza con la cottura a vapore in forno, è fondamentale avere una buona conoscenza dell'apparecchio e di tutto il sistema da utilizzare, per sfruttarlo

al meglio e acquisire gradualmente capacità e fiducia.

In risposta a questo insieme di problematiche e alle criticità rilevate analizzando la pirofila attualmente in commercio, nel sistema ideato, si è cercato di progettare non solo la connessione e i componenti, ma anche e soprattutto i punti di interazione tra l'utente e il prodotto.

L'obiettivo è stato cercare di guidare e in un certo senso anche "vincolare" alcune possibilità di comportamento, definendo una modalità di utilizzo che implica determinate azioni e di conseguenza delle zone specifiche in cui posizionare le mani, lontane dai punti ritenuti più pericolosi a causa delle temperature e delle condizioni di utilizzo.



“Quando si parla di comportamento, si intende il modo in cui le persone interagiscono con il loro ambiente: L’interazione è uno scambio, di stimoli, e risposte, che consente di adattarsi alle diverse condizioni ambientali, sfruttando le risposte a disposizione, quindi un rapporto che coinvolge capacità emotive e cognitive.”¹⁷⁹

In questo caso quindi l’ergonomia, fornisce elementi aggiuntivi che consentono di trovare la soluzione che risponde meglio all’insieme di esigenze.

Come spiegato la connessione e il funzionamento di tutto il sistema, avviene unicamente grazie all’inserimento della pirofila nel giusto ripiano del forno, quindi grazie ad un’azione che per l’utente risulta facile, intuitiva, e soprattutto identica al

classico utilizzo del forno, delle teglie e delle leccarde.

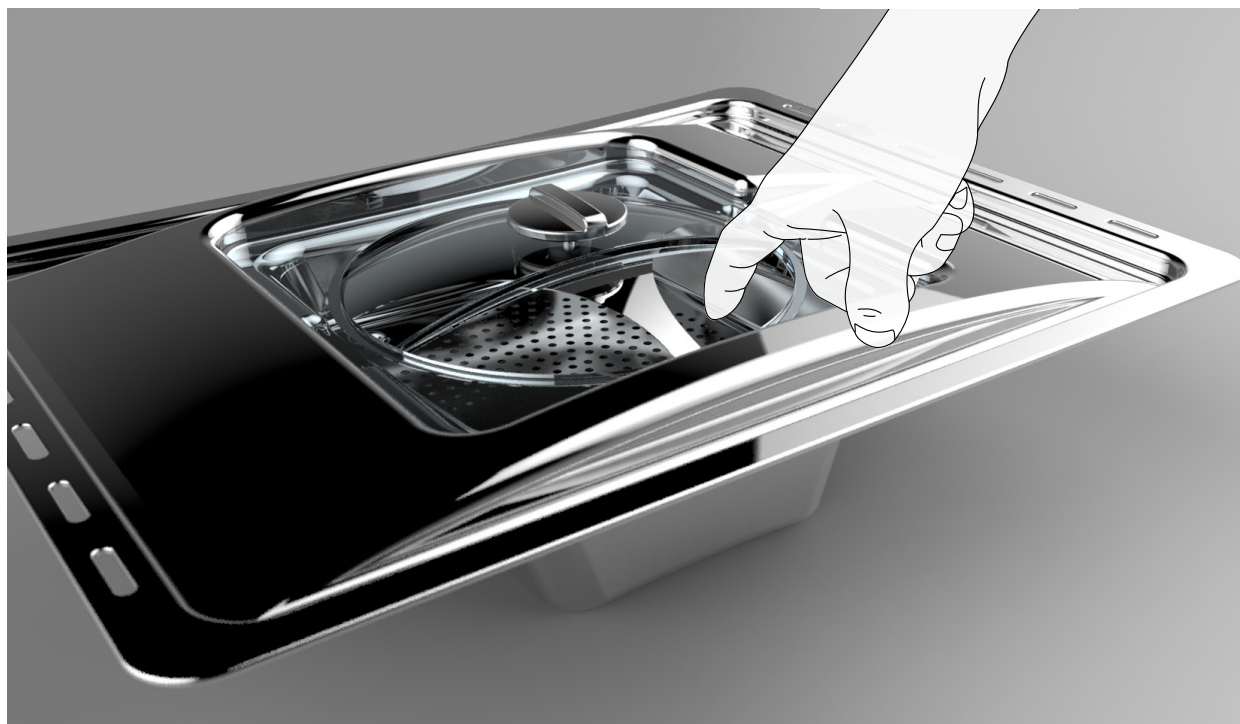
ASSAGGIARE E INTERAGIRE CON GLI ALIMENTI

Un altro importante vantaggio del progetto, è sicuramente la possibilità di raggiungere il proprio cibo durante la cottura.

Questa esigenza è emersa soprattutto durante le prove effettuate con gli utenti nella fase di ricerca, in quanto, utilizzando la pirofila attualmente in produzione, risultava impossibile controllare il grado di cottura degli alimenti o in generale, interagire con il cibo all’interno del contenitore durante la preparazione in forno.

179. Anselmi L., 2009, Il design di prodotto oggi. Progettare con gli utenti: gli elettromedicali, Francoangeli, Milano, cap. 4, pag 53 e seguenti.

Immagine 146. Possibilità di assaggiare gli alimenti contenuti nella pirofila.



Il problema nasce a causa dalla conformazione del sistema stesso e dalle modalità di assemblaggio del set di accessori.

Nel progetto invece, grazie alla presenza di un coperchio con un'apertura a farfalla che presenta un pomello centrale, è possibile scegliere se ruotare semplicemente il coperchio in metallo, creando una finestra di apertura, oppure se sollevare completamente tutto il componente. In questo modo si riesce a raggiungere ad interagire con il cibo all'interno del contenitore, senza compromettere la cottura.

CUOCERE PIÙ CIBI CONTEMPORANEAMENTE

Come accennato, un'altra caratteristica riguarda la possibilità di cuocere più cibi contemporaneamente in un unico ciclo di cottura.

Anche in questo caso, la necessità è emersa in modo particolare durante le prove con gli utenti.

Questa esigenza deriva anche dalla fase di ricerca ed è perfettamente coerente con le tendenze ed i cambiamenti negli stili di vita sempre più frenetici e più in generale, le esigenze che riguardano il consumatore o il contesto socioculturale analizzato.

Inoltre, sempre durante la fase di ricerca, nell'analisi delle tecniche di cottura e nello specifico della cottura al vapore, si sottolinea che, uno dei principali vantaggi di questa modalità di cottura effettuata con le tecniche tradizionali, consiste proprio nella possibilità di cuocere i cibi con tempi

ridotti rispetto al normale.

Come risposta a queste esigenze, nel progetto, all'interno della base, è possibile inserire sia i due cestelli forati per la classica cottura a vapore, da utilizzare con o senza copertura a seconda delle esigenze di cottura, sia in sostituzione del coperchio, è possibile posizionare il cestello non forato per la cottura a vapore diretta. Quest'ultimo avendo un unico foro centrale sul quale viene posizionato il taglio di carne, crea comunque una copertura completa della base.

Così facendo si potrebbero utilizzare separatamente o in contemporanea, fino a tre livelli, ottimizzando al meglio i tempi e cuocendo il menù di un intero pasto con un solo procedimento.

Di conseguenza, grazie alla presenza dei due cestelli forati sovrapponibili e del cestello per la cottura a vapore diretto, si riescono a riportare tutti i vantaggi e le possibilità della classica cottura effettuata all'interno delle vaporiere, anche nella cottura in forno a vapore potendo sfruttare ed esaltare tutti i vantaggi di questa antica tecnica.

Inoltre, un aspetto molto importante è che si ricorda concettualmente l'archetipo delle vaporiere, creando nell'utente una sensazione di fiducia e familiarità.

VERSATILITÀ DEL SISTEMA

Il progetto, nel complesso risulta molto versatile sotto vari punti di vista.

In primo luogo, risponde perfettamente all'esigenza espressa nel brief riguardo la possibilità di utilizzo con entrambe le tipologie di forno del Gruppo, poichè il sistema progettato, risulta molto vantaggioso sia per i prodotti Combi Steam, sia per i Full Steam.

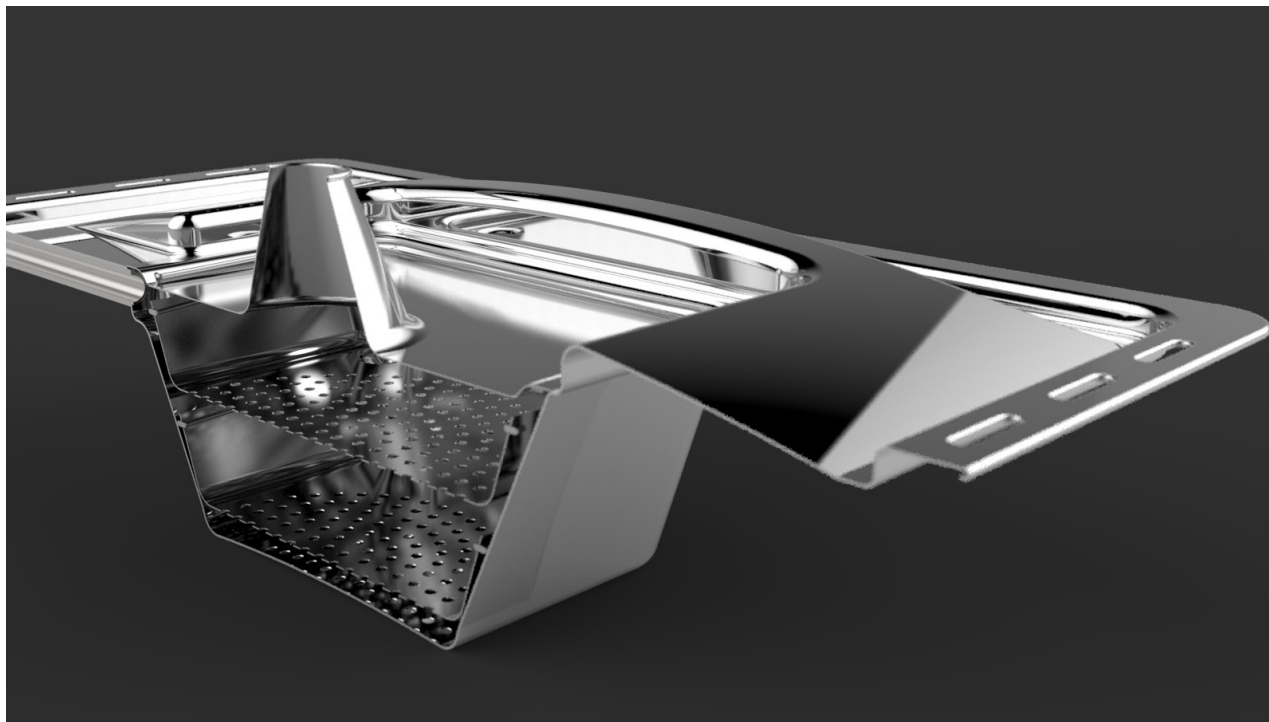
Nonostante il prodotto di riferimento di questa tesi sia la prima tipologia di forno, che necessita del kit di accessori per ricreare un piccolo volume con le condizioni di cottura di 100% vapore, le prospettive aziendali prevedono di utilizzare anche nel Full Steam, lo stesso sistema di generazione del vapore, con caratteristiche e prestazioni differenti

che continueranno a distinguere le due categorie di forni, ma ottenendo così lo stesso tipo di interfaccia all'interno della cavità.

Conseguentemente, anche in questo caso il prodotto risulta molto vantaggioso in quanto, offre la possibilità di creare un vano separato, aprendo molte possibilità di scelta in base anche alla quantità di alimenti, potendo utilizzare il forno in tutto il suo volume o decidere di inserire la pirofila per ottenere due vani separati.

Inoltre in secondo luogo, se si desidera, è possibile utilizzare la base della pirofila, senza il coperchio, anche durante le cotture tradizionali come una classica teglia da forno, aprendo anche in questo caso molte possibilità.

Immagine 147. Differenti livelli interni.



Caratteristiche

Immagine 148. Ottimizzazione dello spazio all'interno del forno.

MASSIMA OTTIMIZZAZIONE DELLO SPAZIO

Per ottimizzare al meglio lo spazio all'interno del forno, la scelta vincente è stata intervenire sulla connessione spostando la componentistica dedicata alla trasmissione del vapore, nella zona inferiore, il più possibile vicino al fondo della cavità.

Di conseguenza si è deciso di posizionare l'attacco dell'ugello e del pozzetto di raccolta tra il primo e il secondo livello delle griglie.

Questa situazione ha implicato alcune modifiche all'ugello, in quanto è stato creato un piccolo pozzetto di raccolta dell'acqua, separato dall'ugello, per ovviare al problema della condensa nel tratto di tubo che collega il generatore

del vapore all'ugello posto nella cavità.

Grazie a queste modifiche, la pirofila all'interno del forno, essendo posizionata sul secondo ripiano dei sostegni laterali, occupa meno della metà del volume totale, liberando completamente i tre ripiani superiori.



Procedimento

In questo paragrafo viene spiegato il procedimento da seguire per un utilizzo quotidiano del forno e del set di accessori frutto della progettazione, evidenziandone la semplicità, l'immediatezza e soprattutto le molteplici possibilità di cottura e di interazione con l'utente.

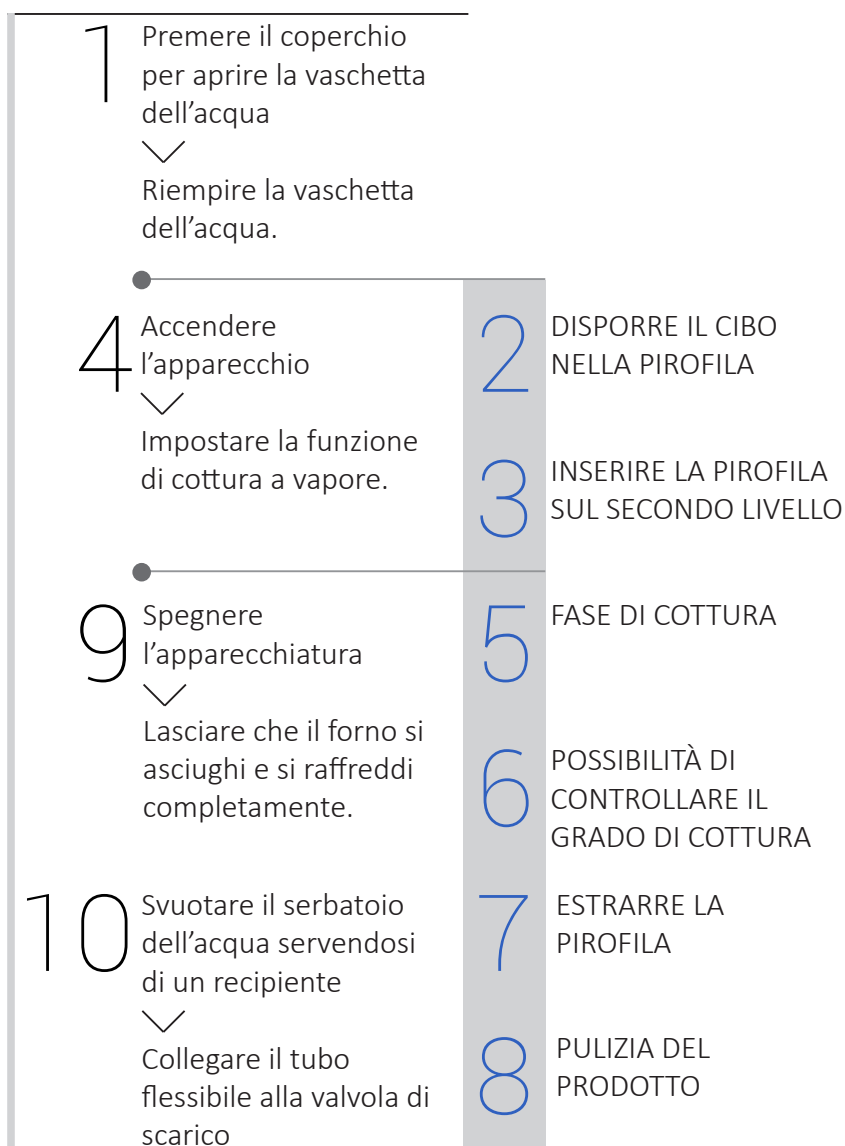
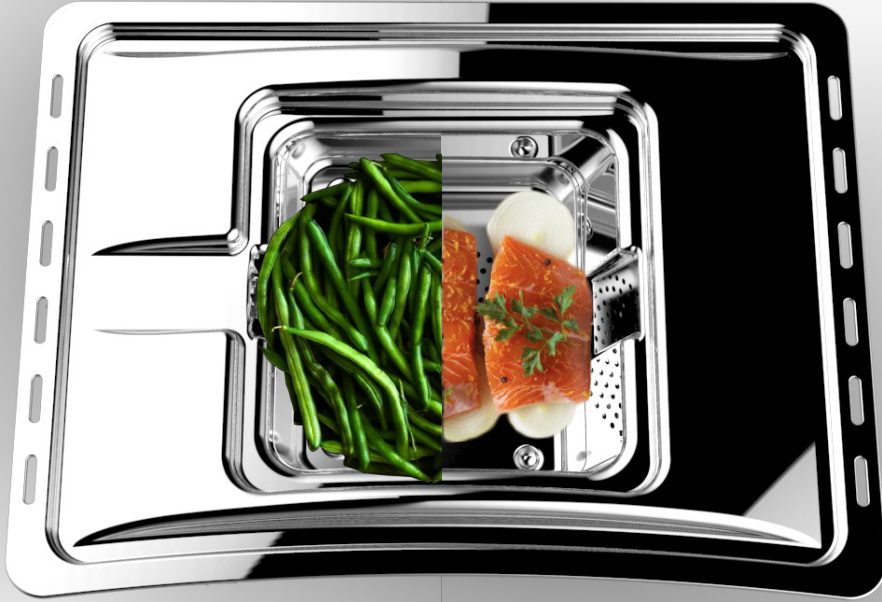
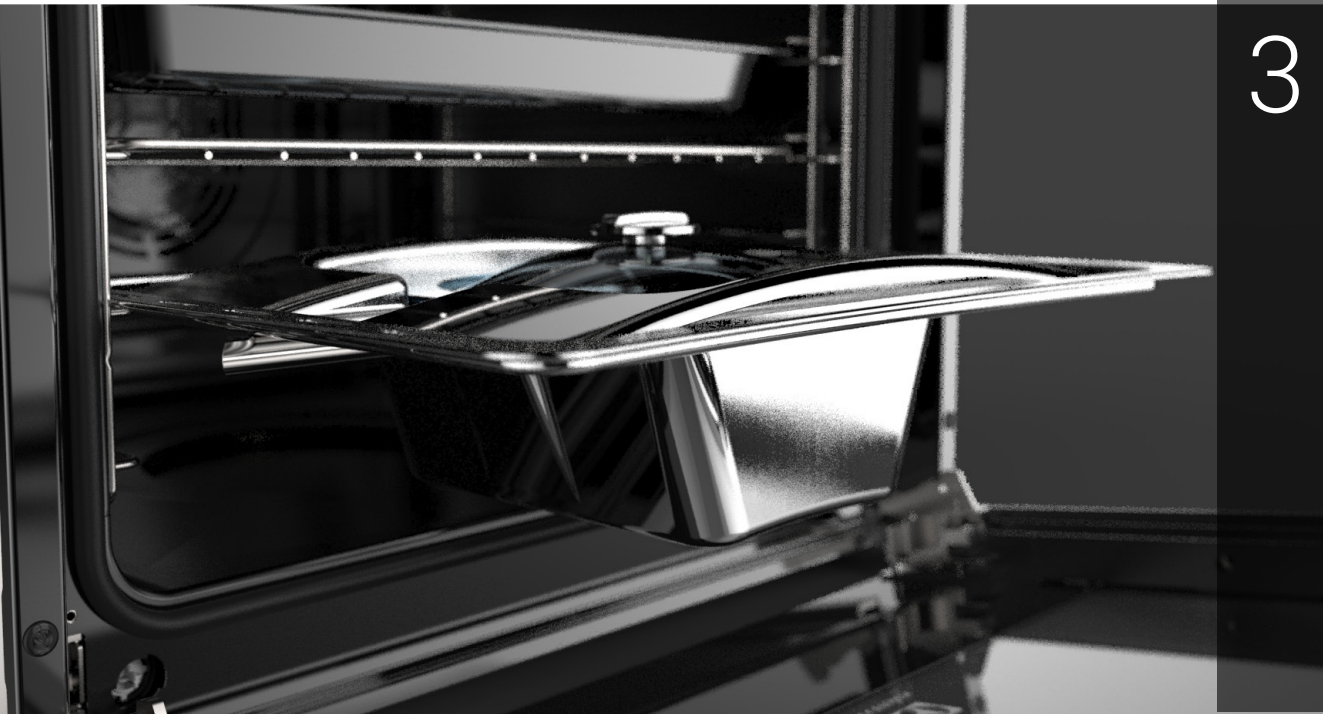


Grafico 37. Sequenza del procedimento di utilizzo.

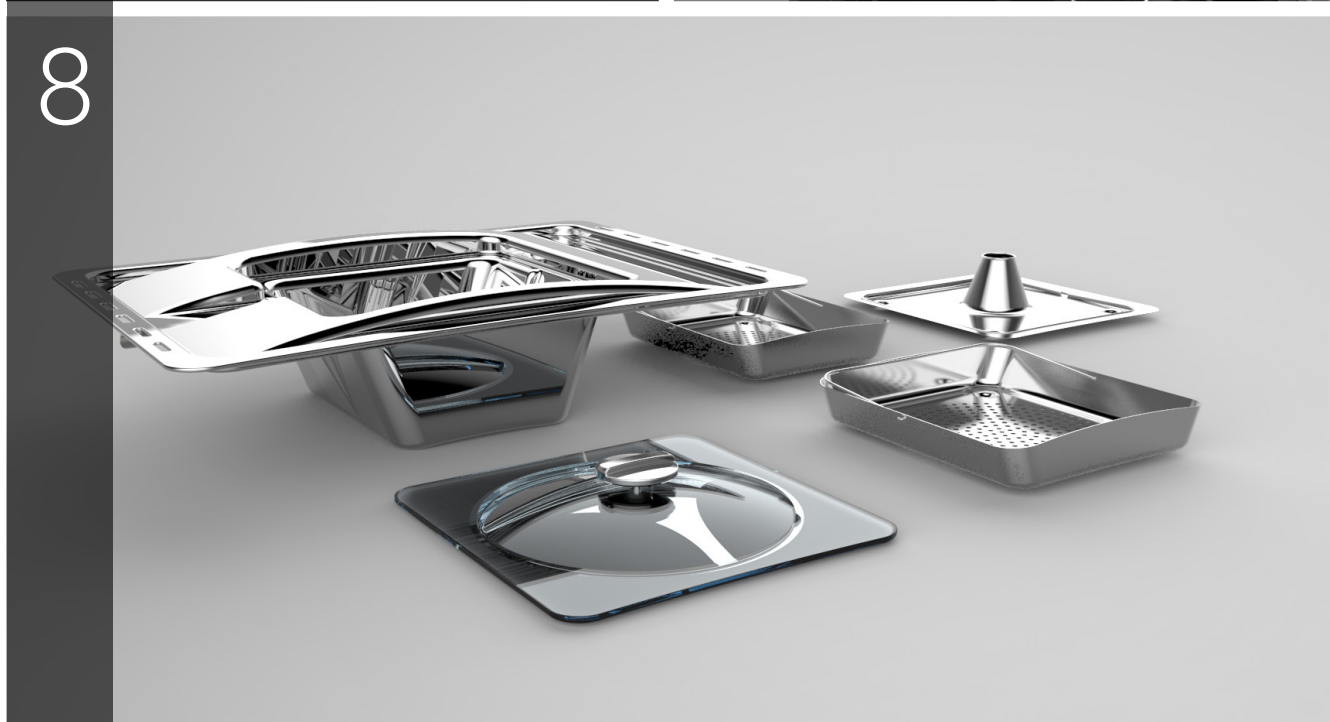
Nelle pagine seguenti Immagini 150, 151, 152, 153, 154. Da sinistra: possibilità di disporre i cibi sui differenti cestelli interni, inserimento ed estrazione della pirofila, fase di cottura, possibilità di controllare il grado di cottura, manutenzione e pulizia.



2



3



Modalità di cottura

A seconda delle esigenze, dello specifico menu o del risultato che si desidera ottenere, è possibile scegliere tra due modalità differenti di cottura: cottura ventilata con aggiunta di vapore, oppure sempre una cottura ventilata con vapore ma che si avvicina molto alle prestazioni del forno Full Steam, quindi con quasi il 100% di umidità.

Immagine 155, 156, 157, 158.
Dall'alto: configurazione della pirofila senza il coperchio, cibi e possibilità di cottura.

Per descrivere le due differenti modalità di cottura rese possibili dall'impiego della pirofila, si considera di utilizzarla all'interno di un forno Combi Steam, in quanto come descritto approfonditamente nella fase di ricerca ed in particolare, nel capitolo dedicato all'analisi del prodotto di partenza, questa tipologia di prodotti riesce ad effettuare solamente le cotture ad umidità controllata, combinando aria calda e vapore. In questo caso

quindi l'utilizzo del set di accessori è fondamentale per ottenere una situazione il più possibile vicino al 100% di umidità.

La prima modalità consiste nell'utilizzare la pirofila senza il coperchio, sfruttando la capacità del forno di combinare l'azione dell'aria calda che si alterna al vapore per metà del tempo selezionato.

In molti modelli è possibile scegliere



inoltre tra due differenti programmi, o con il 50% di umidità con temperature che vanno da 50 a 130 °C, o con il 25% di umidità con la possibilità di raggiungere anche temperature più alte, con un intervallo che va da 50 a 230 °C.

Grazie all'utilizzo del vapore che impedisce agli alimenti di seccarsi mantenendo un interno soffice e dell'aria calda, che conferisce una doratura croccante all'esterno.

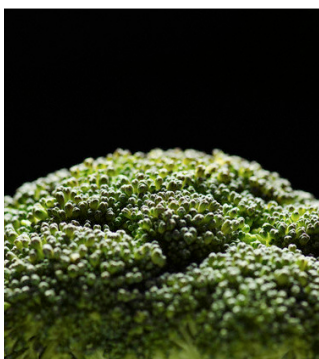
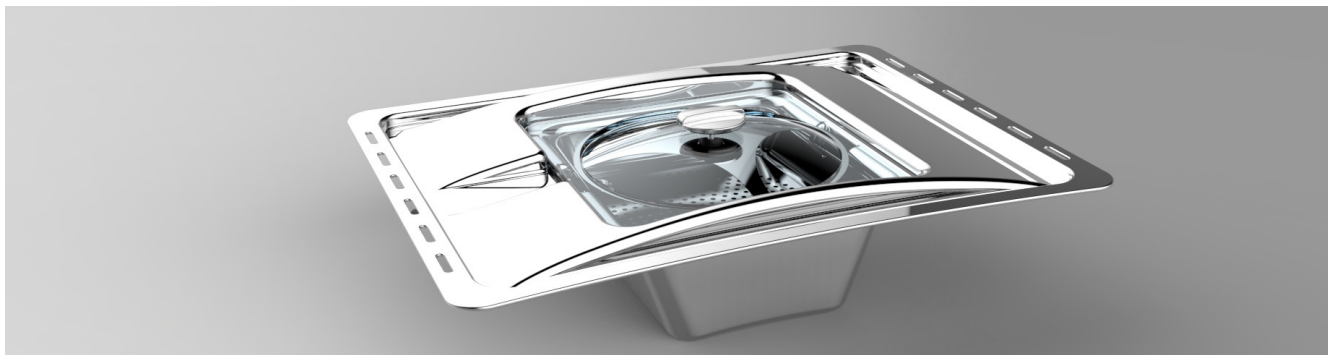
Risulta la cottura ideale quando si desidera mantenere teneri e succosi all'interno ma dorati e fragranti all'esterno sulla superficie, per piatti delicati come sformati, timballi, le carni, il pane, le torte o i budini.

Inoltre questo metodo è adatto anche per scaldare cibi precotti o preconfezionati.

In alternativa, se si utilizza la pirofila con anche il coperchio, nonostante il programma di cottura prevede sempre l'utilizzo di aria calda combinata al vapore, si ottiene un ambiente confinato in cui ci si avvicina molto alle condizioni del Full Steam e si riesce a cucinare il cibo totalmente a vapore.

In questo caso la penetrazione delicata e più uniforme del vapore preserva maggiormente le caratteristiche di sapore, colore e consistenza dei cibi. Questa modalità di cottura garantisce la massima conservazione del sapore e soprattutto delle proprietà nutritive. Risulta una cottura ideale per verdure, pesce e riso.

Immagini 159, 160, 161, 162.
Dall'alto: configurazione della pirofila con il coperchio, cibi e possibilità di cottura.



Funzionamento

Diffusione del vapore

In questo paragrafo viene spiegato il funzionamento del prodotto, inteso come la modalità e la sua capacità di soddisfare le esigenze specifiche espresse nei requisiti di progetto. Viene quindi illustrato il flusso e la diffusione del vapore che garantisce un ottimo risultato di cottura all'interno della pirofila.

Immagini 163. Vista sezionata del prodotto per osservare la diffusione del vapore al suo interno.

Nella pagina seguente Immagini 164, 165. Dall'alto: vista sezionata della pirofila con il coperchio, vista sezionata della pirofila con il cestello per la cottura a vapore diretta.

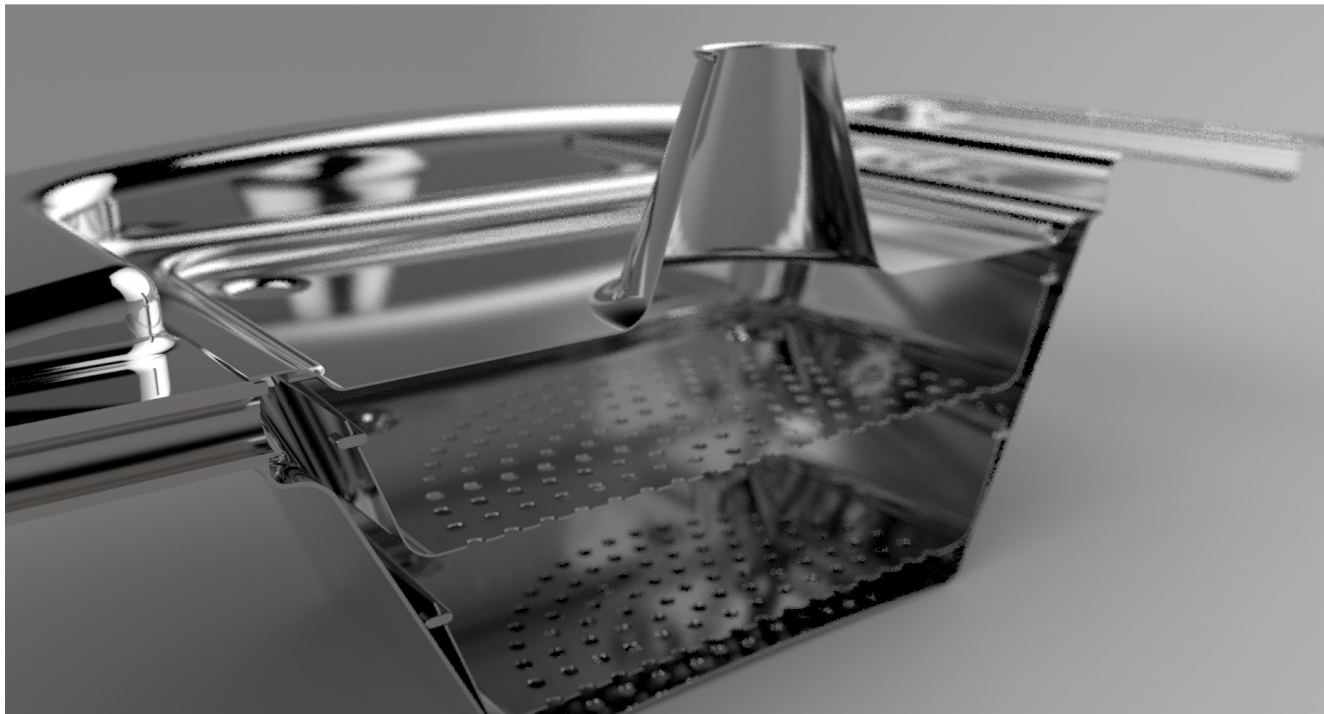
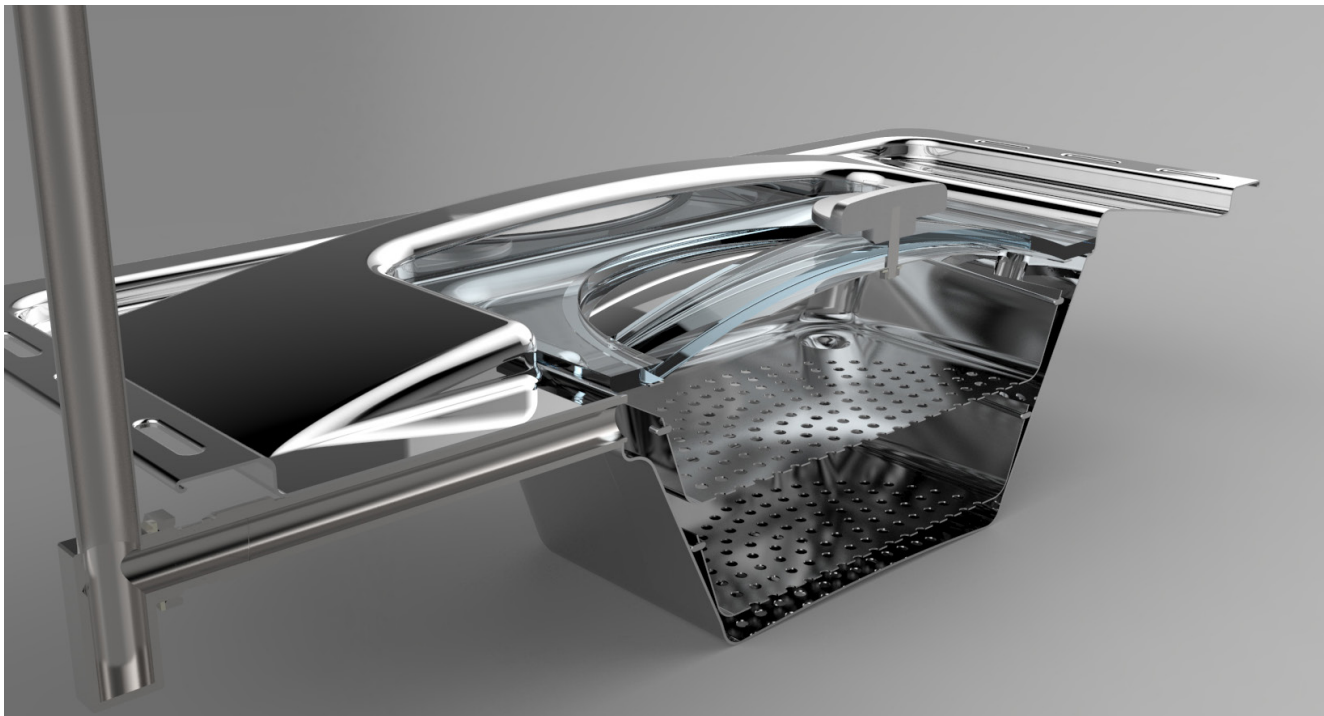
Come descritto in precedenza, l'elemento centrale del progetto, che ne assicura il corretto funzionamento è il nuovo sistema ideato per la connessione tra la pirofila e l'ugello posto nel vano interno del forno.

Grazie all'inserimento della pirofila sulle guide laterali, avviene il collegamento grazie alle geometrie complementari dei due elementi che assicurano il passaggio del vapore.

Il flusso del vapore è libero di circolare

all'interno del contenitore grazie alla forma stessa che presenta delle svasature sulle pareti laterali. Questo accorgimento permette la diffusione del vapore in tutti i livelli interni. Inoltre se si utilizza il cestello per la cottura a vapore diretta, siccome il foro di ingresso si trova nella zona sottostante la superficie di appoggio, il vapore, oltre a diffondersi nella zona sottostante, confluisce nel foro centrale, cuocendo perfettamente la carne.







3 *Trasmissione del vapore*

**Posizionamento
Connessione
Produzione**

La modalità con cui avviene la trasmissione del vapore, la dinamica della connessione e le geometrie dei corpi che si uniscono rappresentano gli aspetti peculiari del progetto.

Nel capitolo inizialmente vengono descritti gli interventi effettuati sulla componentistica interna dei forni, in seguito viene illustrata la soluzione ideata per il sistema di aggancio e infine, vengono descritti approfonditamente i componenti di tale sistema.



Posizionamento

Interventi sul forno

Il corretto funzionamento del prodotto, i numerosi vantaggi che comporta, soprattutto per quanto riguarda l'usabilità e l'ottimizzazione dello spazio all'interno del forno, derivano in primo luogo dalla scelta progettuale di abbassare, quanto più possibile il punto di connessione tra l'ugello e la pirofila.

Nella pagina seguente
Immagini 166, 167, 168.
Dall'alto: Particolare del
condotto del vapore, visione
di insieme dei componenti,
prospetto dell'apparecchio per
verificare la nuova posizione
dell'ugello.

Dato che per le cotture a vapore con la pirofila, si utilizza sempre lo stesso ripiano all'interno del forno, fin dall'inizio del percorso progettuale, l'obiettivo è stato cercare di abbassare la connessione e soprattutto di integrarla nella pirofila, per evitare come nel caso del prodotto odierno, di dover utilizzare un tubo flessibile per raggiungere l'ugello e collegare i due elementi.

Per queste importanti motivazioni, come mostrato nel capitolo dedicato all'avanzamento delle idee in fase di concept, una delle prime scelte effettuate, in risposta ai requisiti di progetto, è stata spostare più in basso, il punto per la trasmissione del vapore. Questa scelta ha comportato delle modifiche e dei piccoli interventi su alcuni componenti dell'apparecchio odierno, nello specifico del condotto metallico che collega in generatore del vapore all'ugello, con delle conseguenze anche su questo componente.

Nel forno attualmente sul mercato, l'ugello è posizionato nella parete laterale della cavità, tra il quarto e il quinto ripiano dei supporti laterali, verso la porta del forno.

Il condotto da una parte è collegato alla camera del vapore facente parte del generatore, collocato sul retro

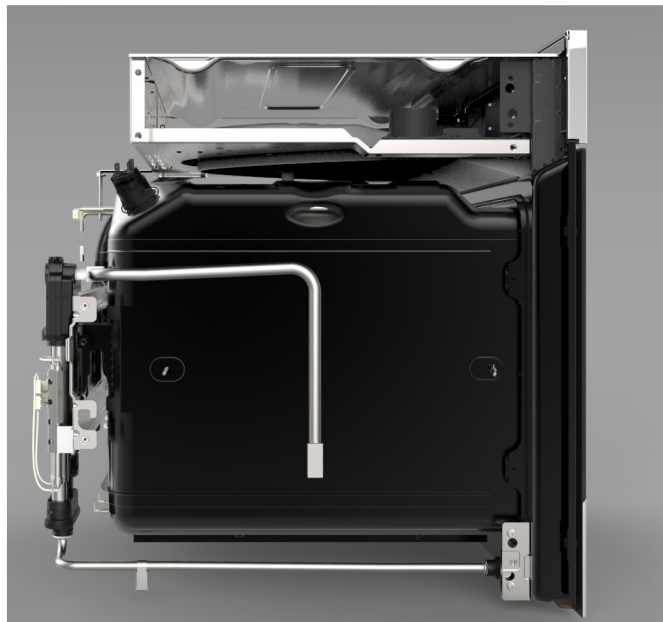
dell'apparecchio, mentre l'altro terminale è saldato direttamente all'ugello.

Il percorso del vapore quindi inizia confluendo direttamente nel tubo. Questo componente presenta un primo tratto, leggermente inclinato verso l'alto, che abbraccia la parte superiore del vano interno e ne percorre quasi tutta la profondità. In seguito, cambia direzione per scendere e raggiungere la superficie della valvola del vapore.

Nel progetto invece è stato collocato più in basso e centrato rispetto alla profondità del vano interno.

Dal punto di vista della componentistica interna, questo spostamento non comporta problemi o modifiche radicali in quanto oltre all'isolamento termico che circonda tutta la cavità e che non interferisce con questi elementi poichè li avvolge esteriormente, le zone laterali risultano libere da ulteriori ingombri.

Il progetto prevede quindi di abbreviare il tratto superiore del condotto per il trasporto del vapore e di allungare invece il secondo tratto, permettendogli così di raggiungere la nuova posizione della valvola per l'iniezione del vapore all'interno dell'apparecchio.



Pozzetto di raccolta dell'acqua

In questo paragrafo viene analizzato il pozzetto di raccolta, un componente nato per risolvere ad alcune implicazioni delle modifiche apportate al tubo della conduzione del vapore.

Immagini 169. Pozzetto di raccolta dell'acqua.

IL COMPONENTE

In seguito alle modifiche apportate al condotto per il trasporto del vapore, in particolare, a causa dell'allungamento del tratto di tubo, si accentua una problematica, che riguarda la formazione di una certa quantità di condensa. Una situazione già presente nel forno odierno ma che in quel caso manteneva una rilevanza minore, poiché il tratto di tubo con dimensioni

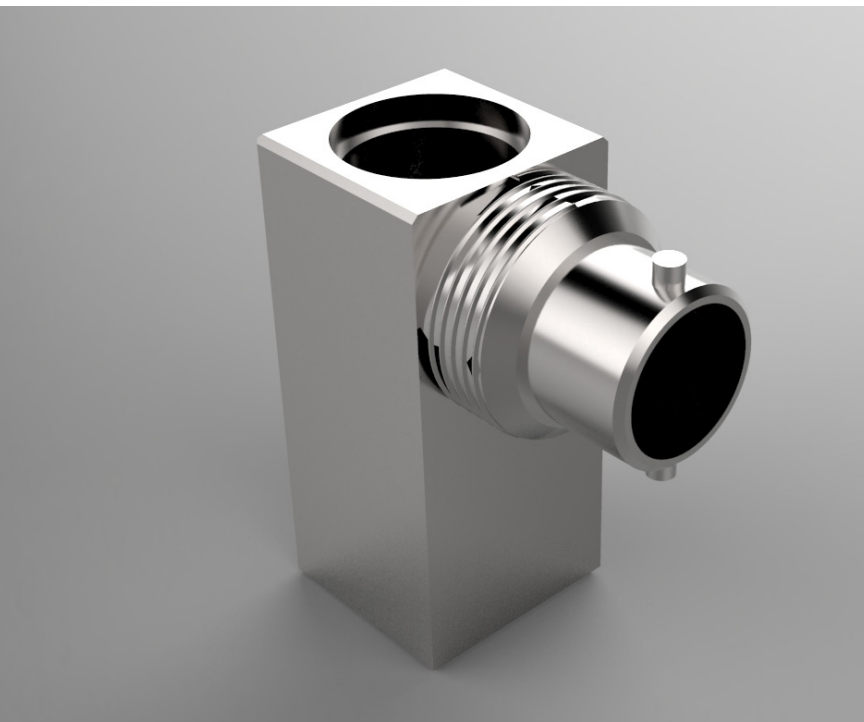
maggiori, era quello superiore, che però presenta una leggera inclinazione verso l'alto, di modo da favorire lo sgocciolamento.

La condensa è un fenomeno naturale collegato all'evaporazione dell'acqua presente nell'aria. A temperature elevate, l'aria assorbe il vapore fino alla saturazione e aumenta il suo volume. Raffreddandosi, l'aria espelle il vapore che, a contatto con una superficie più fredda, si condensa trasformandosi in gocce d'acqua.

Quindi in questo caso dipende dal contrasto di temperatura tra il vapore che fuoriesce dal generatore e le pareti metalliche che hanno una temperatura più bassa. Allungando il tratto di tubo verticale, si accentua questa situazione e si rischia che dall'ugello escano anche delle gocce o lievi schizzi di acqua che potrebbero compromettere il risultato di cottura.

Come soluzione a questo problema è stato ideato un nuovo componente, il pozzetto di raccolta della condensa che si potrebbe formare durante l'utilizzo.

Lo scopo è stato creare un piccolo volume che funga da collegamento tra la parte terminale del condotto, saldato direttamente su di esso, e l'ugello del vapore. In questo modo, all'interno del pozzetto di raccolta si accumulano le goccioline di acqua che poi, grazie alle temperature, evaporano nuovamente.



Cinematica

In questo paragrafo viene descritto il moto che avviene tra l'ugello e la porzione di tubo, i due componenti essenziali per la connessione. Viene descritta la geometria del movimento in uno spazio formato da tre coordinate spaziali, in relazione alla forma dei componenti che ne assicurano la perfetta unione.

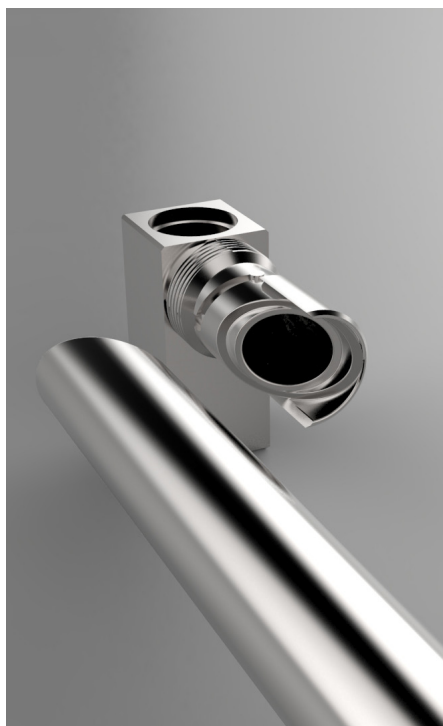
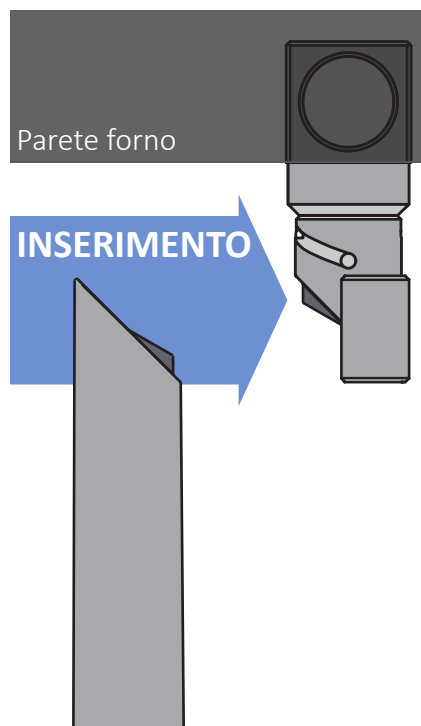
La tipologia di connessione e la modalità con cui le geometrie si uniscono, rappresentano l'aspetto peculiare del progetto, da cui derivano molti dei vantaggi e delle caratteristiche del nuovo prodotto.

Fin dalle fasi iniziali della progettazione del sistema, è stato necessario prendere in considerazione alcuni aspetti importanti, poiché la connessione non necessita di una

tenuta idraulica, non è ad alta pressione e soprattutto non sorgono problemi che potrebbero compromettere la sicurezza o il funzionamento nel caso in cui si dovesse disperdere una piccola quantità di vapore all'interno del vano. Di conseguenza la soluzione ideata relativa al sistema di aggancio, è stata definita autoconsistente, in cui il vapore percorre un percorso e il flusso deve essere preferenzialmente indirizzato.

Grafico 38. Cinematica dei movimenti durante l'inserimento della pirofila.

Immagini 170, 171. Fasi dell'inserimento.



Immagini 172, 173, 174, 175.
Da sinistra: fase di inserimento
dalla vista superiore, pozzetto
di raccolta dell'acqua con
l'ugello collegato, differenti
angolazioni sul terminale del
tubo, fase di inserimento.

Considerando che l'ugello del vapore è vincolato alla parete del vano interno del forno, e che l'altro elemento del connettore è vincolato alla pirofila, la connessione avviene unicamente grazie allo scorrimento di quest'ultima lungo i sostegni laterali.

Entrando più nello specifico, per permettere l'unione dei due corpi cilindrici, su entrambi i profili è stato creato un taglio con un'angolazione di 45 gradi, assemblati di modo da ottenere l'ugello indirizzato verso la parte frontale del forno e al contrario, la porzione di tubo con l'apertura rivolta nel verso contrario.

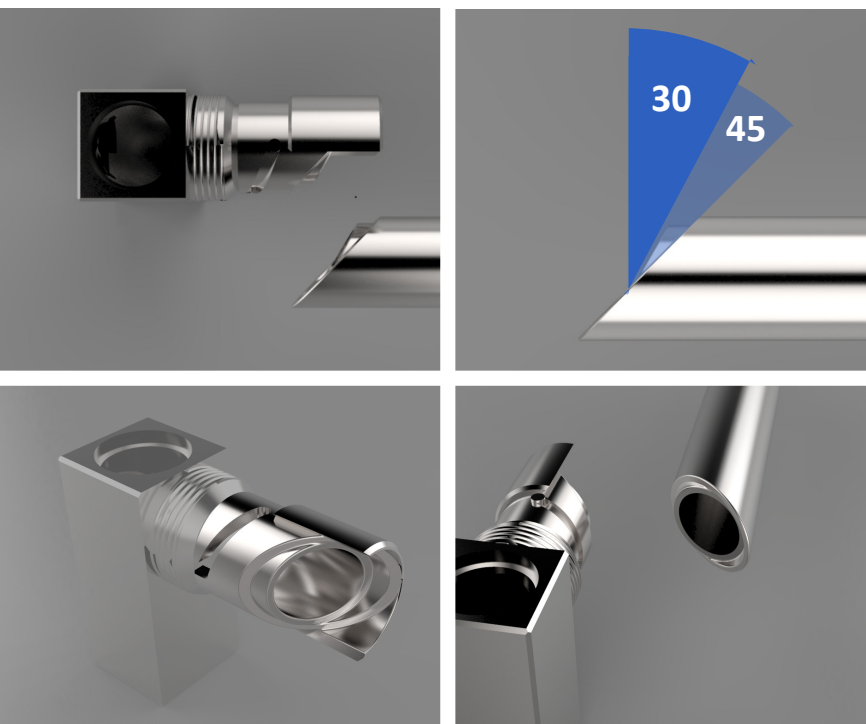
Questo tipo di taglio delle due geometrie, che si potrebbe definire "a bocca di flauto", favorisce il perfetto inserimento permettendo che i due

corpi si "autocentrino" in caso di leggero disallineamento. Inoltre il peso stesso della pirofila risulta sufficiente per assicurare una certa tenuta della trasmissione.

Per assicurare ulteriormente il combaciare delle geometrie è stato aggiunto sul profilo esterno del connettore un elemento a forma di "c" scantonata, anche essa rivolta verso la parte frontale, che crea un ulteriore invito con una certa conicità esterna, di modo da accogliere e autocentrare la porzione di tubo.

Con lo scopo di favorire la tenuta della connessione invece, si è creato all'interno dei due corpi cilindrici lavorando sullo spessore, un profilo con un taglio di 30 gradi. In questo modo una volta effettuata l'inserimento completo, grazie al combaciare delle geometrie esterne inclinate di 45 gradi, si crea una zona che circonda completamente le pareti di contatto interne, in cui avviene il passaggio del vapore.

L'aspetto vincente del sistema, è che la trasmissione del vapore avviene unicamente grazie all'inserimento della pirofila nel giusto ripiano del forno, quindi mediante ad un'azione facile, intuitiva, identica al classico utilizzo del forno e soprattutto senza la necessità di entrare in contatto con le zone maggiormente pericolose a causa delle temperature e delle condizioni di utilizzo del forno.



Materiale

Entrando più nello specifico dei componenti illustrati, il pozzetto di raccolta dell'acqua, l'ugello e la porzione di tubo vincolato alla pirofila, si procede con la definizione del materiale e delle sue principali caratteristiche.

Per questi componenti, si è scelto di utilizzare un acciaio inossidabile austenitico X5 CrNi1810 num. 1.4301 secondo la normativa UNI-EN 10088, e con designazione AISI 304.

Risulta universalmente riconosciuto dall'American Iron and Steel Institute, che dal 1855 si pone come un attore influente ed un'organizzazione in prima linea nel controllo dell'industria dell'acciaio inox per il mercato degli Stati Uniti e Nord America, avendo come mission la fornitura di prodotti che soddisfino appieno le esigenze del bacino di utenza sociale.

La decisione è stata presa sia sulla base delle caratteristiche specifiche della tipologia di acciaio, sia per un criterio di somiglianza, in quanto questo materiale viene attualmente impiegato per la produzione dell'ugello.

Inoltre è stata verificata la compatibilità per le applicazioni nel settore alimentare secondo la certificazione NSF/AISI 51 del 2007, che stabilisce i parametri specifici richiesti e le limitazioni per una varietà di materiali.¹⁸⁰

Gli acciaio inossidabile austenitici, non sono suscettibili di innalzare le loro caratteristiche meccaniche mediante trattamenti termici di tempra. Si può intervenire però mediante lavorazioni di deformazione a freddo, che generano in essi il fenomeno dell'incrudimento.

Inoltre, presentano una buona resistenza a fatica, le caratteristiche meccaniche a temperatura inferiore a quella ambiente mostrano una tenacità elevata anche a temperature molto basse. Mentre a temperature superiori a quella ambiente sono migliori rispetto a quelle dei tipi ferritici, con riguardo però dei tipi al cromo-manganese-nichel, ma non è questo il caso.

L'acciaio AISI 304 è largamente utilizzato nell'industria alimentare e chimica, nei sistemi medicali, nell'arredo urbano e per decorazioni architettoniche.

Questo tipo di acciaio è attualmente il più utilizzato al mondo e costituisce più del 50% del consumo totale di inox. Infatti con esso viene prodotta la quasi totalità della posateria, delle pentole e dei lavelli in acciaio.¹⁸¹

180. Documento NSF/AISI 51, pag 3 e seguenti.

181. Documento Euro Inox. The European Stainless Steel Development Association.

Tabella 7. Composizione analitica dell'acciaio inossidabile AISI 304.

Tabella 8. Caratteristiche dell'acciaio inossidabile AISI 304.

COMPOSIZIONE ANALITICA INDICATIVA

C	Si	Mn	P	S	N	Cr	Ni
≤0,070	≤1	≤2	0,045	≤0,015	≤0,11	17-19	8-10

CARATTERISTICHE MECCANICHE A T °C ambiente

Densità (kg/dm ³)	Rigidità E (Gpa)	Rp (MPa)	Rm (MPa)	Allungam. a rottura (%)
7,9	200	225	500-700	45

Lavorazione

Considerando i componenti al centro dell'analisi, in seguito alla definizione del materiale si prosegue con la spiegazione e le motivazioni che hanno guidato la scelta del processo produttivo, illustrando i principali passaggi del ciclo di lavorazione.

182. Bralla J. G., 1998, Design for manufacturability handbook, McGraw-Hill, United States of America, cap 4.6.

Sulla scelta del processo produttivo, inizialmente ci sono stati alcuni dubbi riguardo all'ipotesi di ottenere il pozzetto di raccolta dell'acqua tramite pressofusione, principalmente per motivi legati all'ottimizzazione degli spessori.

Nonostante questa valida possibilità, in seguito si è deciso di utilizzare una lavorazione di asportazioni di truciolo, in particolare la fresatura, per vari motivi: in primo luogo sulla base delle geometrie necessarie per il successivo assemblaggio e il corretto funzionamento del componente, inoltre in secondo luogo, perchè anche in questo caso si utilizza un criterio di somiglianza in quanto la fresatura è impiegata attualmente per la produzione dell'ugello che presenta caratteristiche ed esigenze molto simili.¹⁸²

Di conseguenza il pozzetto di raccolta si ricava partendo da un semilavorato a forma di parallelepipedo, lavorato tramite fresatura, per creare l'imbocco e l'aggancio a baionetta a cui collegare l'ugello. In fine sulla parte superiore e nel cilindro, vengono praticati i foro che ne percorrono quasi tutta la lunghezza, creando lo spazio necessario per contenere la condensa.

Anche per la produzione dell'ugello e della porzione di tubo, è stata scelta la fresatura. In questo caso la motivazione principale risiede nella geometria delle parti, nella precisione dimensionale e nelle accuratezze necessarie.

Inoltre la forma generale si presta molto a questa lavorazione, in quanto per entrambi i componenti si ricavano partendo da dei tubi in acciaio.

Nel caso dell'ugello, la lavorazione di asportazione di truciolo interessa tutta la lunghezza, mentre la porzione di tubo, viene lavorata solamente alle due estremità.

Assemblaggio

Per concludere, in questo paragrafo viene descritta la modalità di assemblaggio tra il condotto per la trasmissione del vapore, il pozzetto di raccolta dell'acqua, l'ugello e la porzione di tubo.

I componenti appena descritti sono assemblati tra loro con differenti modalità a seconda delle specifiche esigenze. Questo aspetto è stato molto importante durante la progettazione, in quanto se il sistema di connessione non opera correttamente, compromette l'intero funzionamento del forno a vapore e di conseguenza i risultati di cottura.

Il condotto metallico per la trasmissione del vapore viene saldato di testa, sulla superficie di battuta della faccia superiore del pozzetto di raccolta.

Questo, grazie ad una parte sporgente verso l'interno del forno che presenta una zona filettata, è vincolato alla parete della cavità tramite connessione reversibile.

Nella stessa zona sporgente del pozzetto, è stato creato all'estremità un aggancio a baionetta, essenziale per collegare l'ugello, che a sua volta possiede la geometria corrispondente per creare l'attacco a baionetta.

In seguito, dalla parte opposta presenta un profilo sagomato con un'angolazione che permette la connessione unicamente tramite lo scorrimento della teglia, e quindi della porzione di tubo con il profilo corrispondente, saldato su di essa.

In questo caso, l'aggancio a baionetta dell'ugello è la scelta ottimale per due motivi: prima di tutto dal punto di vista funzionale poichè serve per garantire il perfetto allineamento in fase di montaggio, che non sarebbe assicurato nel caso di un aggancio filettato. Successivamente per questioni igieniche e per la manutenzione, in quanto con questo tipo di connessione reversibile, lo si rende facilmente smontabile anche per l'utente.

A differenza di quanto avviene nei forni odierni, in cui è presente un unico componente che funge sia da terminale del condotto, sia da ugello del vapore, nel progetto invece, si è scelto di suddividere le funzioni, creando due componenti differenti. La motivazione principale risiede nel fatto che in questo caso, è essenziale mantenere una ristretta tolleranza per garantire il perfetto allineamento dell'ugello e di conseguenza una corretta connessione con la pirofila.

4 *Analisi pirofila per la cottura a vapore*

Dimensionamenti

La base

I cestelli del vapore

Il coperchio

Dopo aver mostrato la modalità con cui avviene la trasmissione del vapore, nel capitolo seguente si procede con l'analisi della pirofila, evidenziando per ogni componente gli aspetti legati ad usabilità, funzionalità e realizzabilità produttiva.



Dimensionamenti

Ingombri di massima

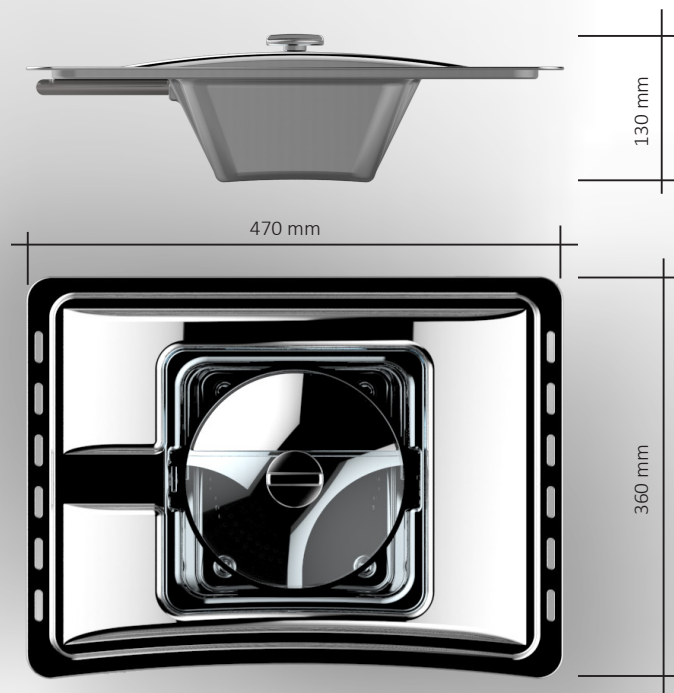
Molti dei punti di forza del progetto derivano proprio dalle dimensioni della pirofila che in questo caso rappresentano gli ingombri di massima di tutto il sistema per la cottura a vapore, in quanto uno degli obiettivi principali è stato migliorare la distribuzione degli spazi per rendere utilizzabili anche i ripiani superiori.

Immagine 176. Visione prospettica con ingombri di massima del prodotto.

Per la definizione degli ingombri della pirofila, dovendo essere inserita all'interno dei forni Electrolux, sono state prese in considerazione le dimensioni del vano medio con un volume utile di 58 l, con dimensioni dell'incasso pari a 600 x 560 x 550 (h x l x p, in mm).

Le dimensioni del prodotto sono 130 x 470 x 360 (h x l x p, in mm), di cui le misure di larghezza e profondità sono

vincolate alla distanza tra i supporti laterali delle griglie e alle dimensioni del vano interno del forno, mentre l'altezza è stata determinata per essere ottimizzata il più possibile. Infatti, grazie alla nuova posizione della connessione e all'esigua altezza della pirofila, quest'ultima essendo posizionata sul secondo ripiano, occupa meno della metà del volume totale, liberando completamente i tre ripiani superiori.



Descrizione componente

Per la descrizione della pirofila, il primo argomento da trattare è sicuramente la base.

Un componente molto importante che, unito al sistema di aggancio, assicura il corretto funzionamento del prodotto.

Questo elemento, come descritto in precedenza, grazie alla sua conformazione ricopre differenti ruoli, unendo in un unico componente le funzioni della leccarda e della pirofila.

In primo luogo, rappresenta il contenitore entro il quale avviene la diffusione del vapore e la cottura dei cibi. Inoltre, costituisce il sostegno di base di tutto il prodotto, sia durante il reale utilizzo, quindi nel momento dell'inserimento in forno e della cottura, sia secondariamente, quando si posa il contenitore su una base di appoggio.

Con lo scopo di riuscire ad assolvere in modo ottimale a tutte queste esigenze, coniugando perfettamente forma, funzione e tecnologia produttiva, la geometria di questo componente ha subito numerose modifiche durante tutto il percorso progettuale, e ogni sua parte presenta precise caratteristiche.

Entrando più nello specifico, la base presenta una zona centrale cava, con una capacità totale di circa 3 litri, che costituisce il contenitore nel quale si possono inserire i due cestelli classici e il cestello per la cottura a vapore diretto.

Le pareti laterali sono inclinate e costituiscono una superficie di battuta

per consentire l'appoggio dei cestelli interni.

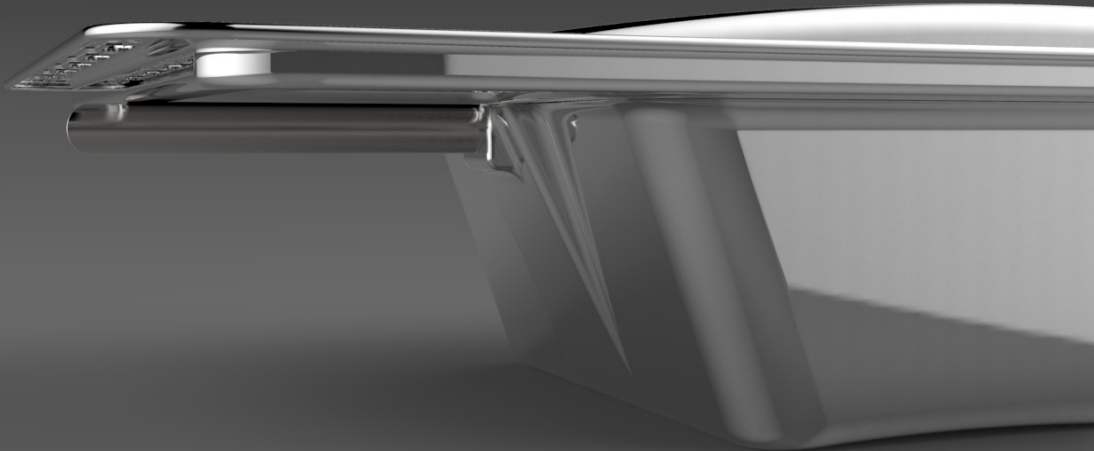
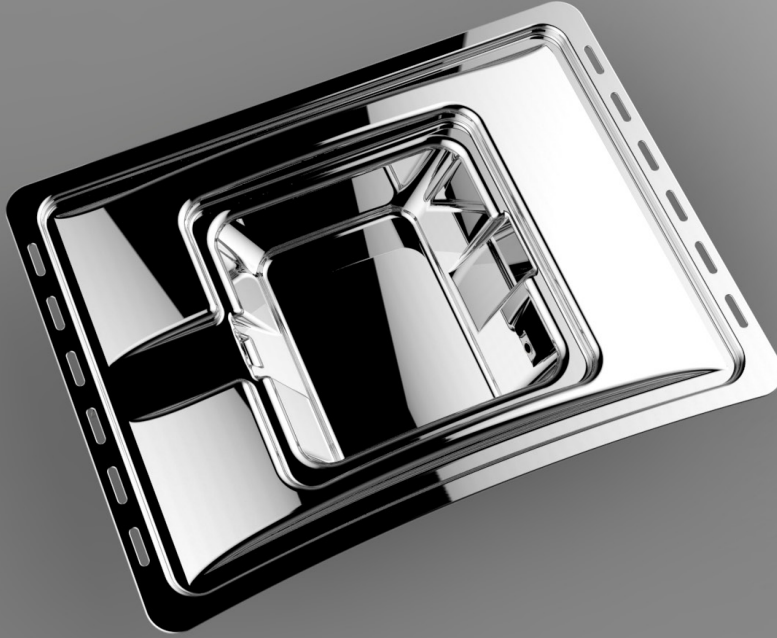
Su entrambe le pareti sono state create delle svasature che permettono e assicurano la diffusione del vapore in tutti i livelli interni. Inoltre grazie a questo accorgimento, se si utilizza il cestello specifico per la cottura a vapore diretta, l'umidità, oltre a diffondersi nella zona sottostante, confluisce nel foro centrale, cuocendo perfettamente la carne dall'interno, in quanto il punto in cui avviene l'ingresso del vapore si trova nella zona sottostante la superficie di appoggio del cestello.

In corrispondenza della porzione di tubo, sulla base è stato ricavato uno scalino, il quale nella parte inferiore, funge da superficie di appoggio per la porzione di tubo. Quest'ultimo visivamente risulta come se fosse appeso, perfettamente aderente al profilo della base.

L'altezza di questo piccolo "scasso" è stata determinata sulla base della distanza presente tra la superficie di battuta con le guide laterali e l'interasse dell'ugello del vapore.

La progettazione di questo particolare della base ha subito numerose modifiche in quanto si è dovuto trovare un compromesso per integrare il più possibile il tubo, e

La base



contemporaneamente, mantenere allineato l'interasse dei componenti permettendo così la connessione delle parti tramite scorrimento.

Nella zona finale di questo scalino, in corrispondenza della piega della geometria per formare la parete inclinata del contenitore, pensato di sfruttare l'operazione di imbutitura del contenitore, è stato creato un ulteriore profilo sporgente con una superficie verticale sulla quale è presente un foro sagomato in cui si va ad inserire il tubo con la parte terminale sagomata in modo che corrisponda perfettamente. Così facendo ottengo una zona di battuta grazie alla parete verticale, garantendo il perfetto allineamento. Inoltre non effettuo lavorazioni aggiuntive sulla pirofila sfruttando invece la direzione di imbutitura.

Infine, l'ultimo elemento da analizzare presente sulla base è la cornice esterna, i cui profili laterali, come nelle classiche leccarde, costituiscono i punti di appoggio sulle guide laterali.

Innanzitutto è importante considerare che dal punto di vista dell'usabilità, la base della pirofila ed in particolare il profilo esterno verso la parte frontale, costituisce la zona dedicata alle prese, in cui avviene la principale interazione con l'utente.

Come spiegato in precedenza, l'obiettivo è stato cercare di guidare alcune possibilità di comportamento, definendo una modalità di utilizzo che implica necessariamente determinate azioni. Nell'ideazione e nello sviluppo di questo componente, si è cercato di progettare i punti di interazione tra l'utente e il prodotto, definendo delle zone specifiche in cui posizionare le

mani, il più possibile lontane dai punti ritenuti pericolosi.

Questa modalità di utilizzo, oltre a garantire la sicurezza, rappresenta un'azione identica e riconducibile al classico utilizzo del forno e delle leccarde.

Per quanto riguarda invece la funzionalità del componente, sulla cornice esterna, come si effettua già attualmente su quasi tutte le leccarde in commercio, sono stati creati dei profili forati, in particolare sei per lato, con le funzioni di alleggerire leggermente, interrompere il flusso termico e irrigidire la superficie piana, grazie al profilo creato dalla lavorazione di imbutitura, che crea un effetto simile a delle nervature.

In questa direzione, per irrigidire ulteriormente ed evitare possibili torsioni della base a causa delle temperature e delle condizioni di utilizzo, è stato creato su tutto il perimetro, un bordo ripiegato verso la parte inferiore.

Nella pagina precedente Immagini 177, 178. Dall'alto: base della pirofila, particolare del tubo per la connessione.

Materiale

183. Documento NSF/AISI 51, pag 3 e seguenti.

184. Documento *Euro Inox, 2002, The European Stainless Steel Development Association.*

185. Suzzani R. (a cura di), 2004, *Manuale di lavorazione della lamiera*, Tecniche nuove, Milano, cap 2, pag. 23 e seguenti.

Tabella 9. Composizione analitica dell'acciaio inossidabile AISI 430.

Tabella 10. Caratteristiche dell'acciaio inossidabile AISI 430.

Per questi componenti, si è scelto di utilizzare un acciaio inossidabile ferritico UNI X8 Cr17 corrispondente a EN 1.4016, e con designazione AISI 430.

La decisione è stata presa sulla base delle caratteristiche specifiche della tipologia di acciaio.

Inoltre, anche in questo caso, è stata verificata la compatibilità per le applicazioni nel settore alimentare secondo la certificazione NSF/AISI 51 del 2007, che stabilisce i parametri specifici richiesti e le possibili limitazioni.¹⁸³

Le proprietà fondamentali di questo tipo di acciaio sono: moderata resistenza alla corrosione, che aumenta con la

percentuale di cromo nonché con l'introduzione in lega del molibdeno, è magnetizzabile, non risulta temprabile ed è da usare sempre dopo ricottura. Inoltre la saldabilità è scarsa, in quanto il materiale che viene surriscaldato subisce l'ingrossamento del grano cristallino a causa del cromo.¹⁸⁴

Gli acciai ferritici sono acciai inossidabili al solo cromo, variabile dal 11% a 30%, come i martensitici, ma rispetto a questi ultimi sono ad un minor tenore di carbonio.

La loro struttura è completamente ferritica anche se in tale struttura possono presentarsi carburi precipitati. La mancanza di punti di trasformazione verso altre strutture, porta come conseguenza l'impossibilità pratica di produrre degli aumenti di caratteristiche meccaniche mediante trattamenti termici.

Questa tipologia di acciai sono principalmente impiegati per posateria, lavelli e finiture per l'edilizia. In lamiere sottili si usano per rivestimenti, piastre per ponti navali, nel settore automobilistico e in impianti di tipo energetico.¹⁸⁴

COMPOSIZIONE ANALITICA INDICATIVA

C	N	Cr	Ni	Mo	Altri
0,08	-	16-18	-	-	-

CARATTERISTICHE MECCANICHE A T °C ambiente

Densità (kg/dm³)	Rigidità E (Gpa)	Rp (MPa)	Rm (MPa)	Allungam. a rottura (%)
7,7	200	275	450-600	20

Produzione

In seguito alla definizione del materiale per la base della pirofila, si prosegue con la spiegazione della tecnologia produttiva con cui ottenere la geometria richiesta. Nel paragrafo seguente vengono illustrati gli accorgimenti adottati durante la progettazione del componente e ai principali passaggi del ciclo di lavorazione.

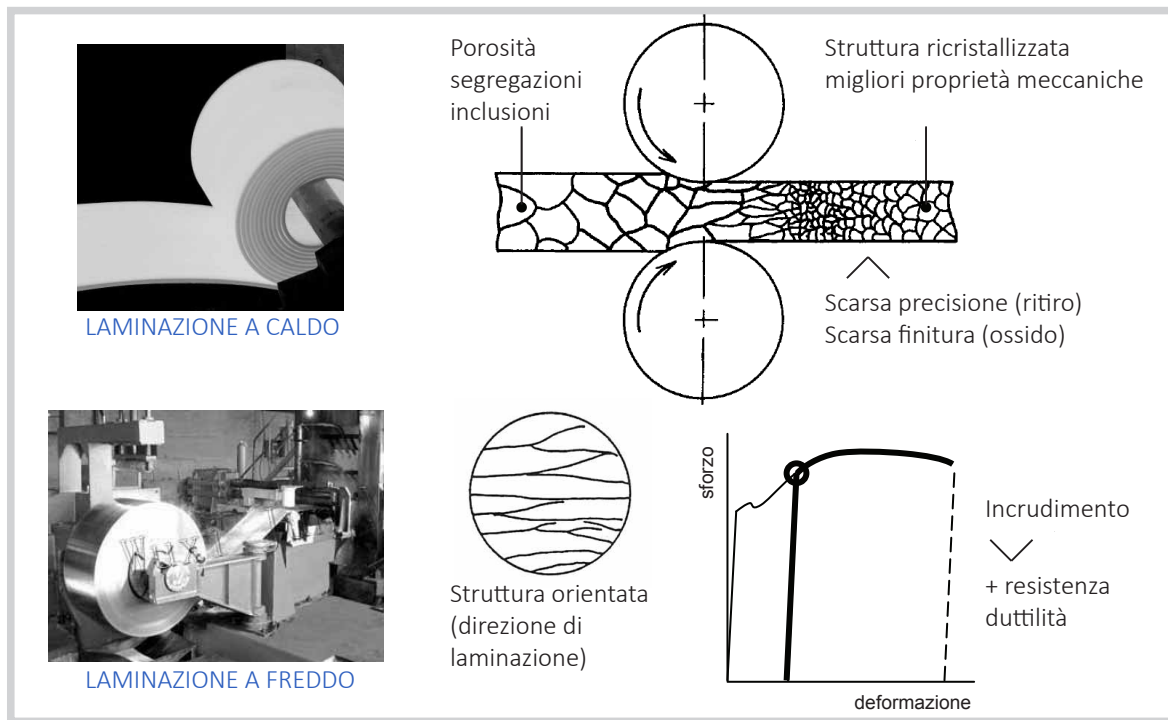
Conferma dell'idoneità del materiale è data anche dalla scelta del processo produttivo con cui ottenere il componente analizzato, in quanto è prodotto tramite imbutitura partendo da una lastra di lamiera con uno spessore di 0,8 mm.

I prodotti piani sono ottenuti per laminazione a caldo e, nella maggior parte dei casi, per successiva laminazione a freddo. Questo avviene perchè i piani laminati a caldo hanno solitamente spessori variabili superiori

a 3 mm. Mentre con la laminazione a freddo si riescono ad ottenere spessori fino a qualche decimo di millimetro.¹⁸⁵ Fe 430, fa parte della categoria degli acciai inossidabili ferritici, i quali possono innalzare le loro caratteristiche meccaniche unicamente mediante lavorazioni di deformazione a freddo, che generano in essi il fenomeno dell'incrudimento. Conseguentemente, grazie alla laminazione a freddo e alla successiva imbutitura della lastra, si ottiene un aumento della resistenza.

186. Suzzani R. (a cura di), 2004, *Manuale di lavorazione della lamiera*, Tecniche nuove, Milano, cap 2, pag. 20 e seguenti.

Grafico 39. Principali differenze tra la laminazione a caldo e la laminazione a freddo.



Calcoli strutturali

La fase di dimensionamento prevede l'analisi del singolo componente e la sua schematizzazione per ottenere una geometria riconducibile a un caso studio noto.

187. Ashby M., Shercliff H, Cebon D., 2009, *Materials. Dalla scienza alla progettazione ingegneristica*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, cap 4 e seguenti.

Nelle pagine seguenti
Grafico 40. Calcoli strutturali
relativi alla base della pirofila.

Il componente analizzato è la base del contenitore. Essa è costituita da una lamiera che in fase di utilizzo viene appoggiata sui sostegni laterali delle griglie. La lamiera non è piana, in quanto presenta un vano centrale ottenuto tramite imbutitura, ma in questo caso inizialmente viene considerata piana per agevolare i calcoli.

FUNZIONE

Per quanto riguarda la forza applicata e il suo posizionamento si è ipotizzato un carico al centro pari a 5 kg, quindi una $F = 50 \text{ N}$ (con un fattore di sicurezza k di 1,5), equivalente all'ipotetico peso esercitato dagli alimenti e dal coperchio, posizionati su di essa.

La principale tipologia di sollecitazione applicata è quindi una flessione al centro. La forma della base è riconducibile a un pannello di geometria definita.

La variabile è lo spessore h , da definire. Questo poichè, applicando tale forza, la superficie della base non deve deformarsi plasticamente e snervare, si deve attribuire ad essa uno spessore tale per cui lo sforzo risultante sia minore di quello di snervamento.¹⁸⁷

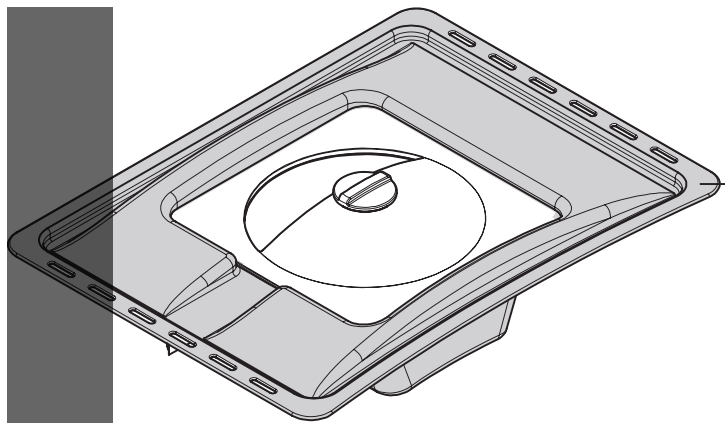
Tuttavia, soprattutto nel calcolo della

deflessione, è importante considerare che il risultato ottenuto mediante questa schematizzazione è fittizio, in quanto il calcolo è effettuato su una superficie perfettamente piana, una situazione molto a svantaggio rispetto alla realtà, poichè la base, come detto precedentemente presenta una parte concava e molte pieghe della geometria, che creano un effetto nervato e ne aumentano notevolmente la resistenza; di conseguenza, lo spessore risultante sopporta più di quanto ipotizzato.

A tal riguardo è stato effettuato un secondo calcolo cautelativo, ipotizzando il caso limite in cui la forza viene applicata proprio nel punto in corrispondenza della parete verticale del vano.

Anche questa situazione non corrisponde perfettamente alla realtà, ma il risultato ottenuto è più veritiero rispetto al precedente.

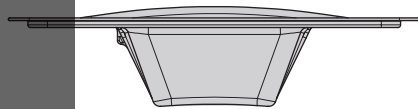
In conclusione, nonostante la notevole differenza tra i due risultati ottenuti, considerando che la situazione reale si avvicina maggiormente al secondo calcolo, si ritiene adeguato uno spessore di 0,8 mm.



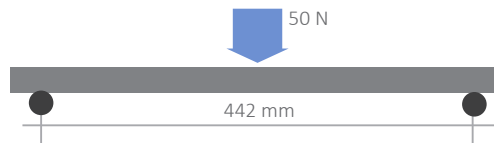
FLESSIONE AL CENTRO

La base della pirofila viene semplificata come una trave su due appoggi

1 CALCOLO CONSIDERANDO SUPERFICIE PIANA



DATI:
 $F = 50 \text{ N}$
 $l = 442 \text{ mm}$
 $w = 360 \text{ mm}$
 $h = ?$
 $\delta_{\text{max}} = ?$
 $\sigma_{\text{sn}} = 275 \text{ MPa}$
 $E = 200000 \text{ MPa}$



$\sigma_{\text{sn}} \geq 1.5 * \sigma_{\text{app}}$
 $sn \geq 1.5 * (3 * F * l) / (2w * h^2)$
 $h \geq \sqrt{1.5 * (3 * F * l) / (2w * sn)}$
 $h \geq \sqrt{1.5 * (3 * 50 \text{ N} * 442 \text{ mm}) / (2 * 360 \text{ mm} * 275 \text{ MPa})}$

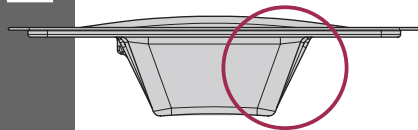
$\delta_{\text{max}} = F * l^3 / 48 * E * I$
 $I = w * h^3 / 12$

$\delta_{\text{max}} = 50 \text{ N} * (442 \text{ mm})^3 / 48 * 200000 \text{ MPa} * 15,36 \text{ mm}^4$

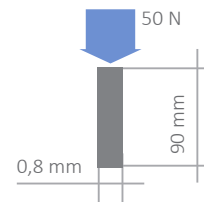
$h \geq 0,7 \text{ mm}$

$\delta_{\text{max}} = 29 \text{ mm}$

2 CALCOLO CONSIDERANDO PARETE VERTICALE



DATI:
 $F = 50 \text{ N}$
 $l = 442 \text{ mm}$
 $w = 0,8 \text{ mm}$
 $h = 90$
 $\delta_{\text{max}} = ?$



$\delta_{\text{max}} = F * l^3 / 48 * E * I$
 $I = w * h^3 / 12$

$\delta_{\text{max}} = 50 \text{ N} * (442 \text{ mm})^3 / 48 * 200000 \text{ MPa} * 48600 \text{ mm}^4$

$\delta_{\text{max}} = 0,01 \text{ mm}$

Accorgimenti progettuali

Nel paragrafo vengono illustrati gli accorgimenti adottati durante la progettazione del componente, cercando di coniugare aspetto estetico, funzionale e produttivo.

Per questo componente, la base della profilata, è stata effettuata un'analisi del ciclo di lavorazione.

In relazione alla tecnologia produttiva scelta, sono state prese in considerazione e applicate le regole di progettazione indicate per il dimensionamento dei componenti in lamiera.

In questo modo si evita conseguenti problemi, distorsioni o disallineamenti nelle successive fasi di produzione e assemblaggio delle parti.

Prima di entrare nello specifico del componente, è importante considerare che l'operazione di profondo stampaggio, quindi trasformare una lamiera sottile di configurazione piana in un corpo cavo, mediante l'azione di un punzone e di un premilamiera, induce nel materiale deformazioni complesse in dipendenza di sollecitazioni di tensocompressione, piane e biassiali.

A tal riguardo, sono stati condotti molti studi che hanno portato alla definizione delle curve limite di formabilità, ma queste ultime restituiscono dei risultati aleatori in quanto vi sono numerose variabili in dipendenza della geometria del componente, della posizione dei rompigiranza, delle pressioni effettuate dal sistema, dalla lubrificazione e

di conseguenza delle modalità di scorrimento della lamiera nello stampato, che sono governate dalla forza frenante del sistema.

Le analisi delle deformazioni, nonostante diano un buon contributo nel cercare di evitare rotture per deformazioni non supportabili dalla duttilità degli stessi, tuttavia risultano incapaci di evitare le traiettorie di deformazione delle singole zone della lamiera, le quali sono responsabili della più o meno precisa ricopiatura dinamica della geometria del punzone. La fenomenologia dei difetti è stata ampiamente studiata, individuando due aspetti molto importanti, legati fra loro: *fitting behaviour*, la capacità di riempire la forma e *shape fixation*, la fissazione o tenuta della forma, una condizione che si realizzerà se la prima si sarà verificata.

In conclusione possiamo dire che per prevedere gli effetti della precisione geometrica di un particolare imbutito, sono importanti le modalità di scorrimento della lamiera nello stampo, ovvero gli effetti della forza frenante del sistema, sulla cui azione intervengono tre tipi di parametri geometrici, dinamici e tribologici. Riconoscendo i primi nella forma dello sviluppo della lamiera, nelle caratteristiche

del fuorifigura (presenza, posizione e geometrie dei rompigrinza, gradini di stampaggio), i secondi nella pressione del prelamiera, gli ultimi nella dinamica tribologica all'interfaccia punzone-lamiera determinata dalle caratteristiche della superficie a contatto e delle modalità di lubrificazione.

Considerando quanto detto e l'insieme di variabili, nel mio caso per lo studio del componente sono state effettuate delle verifiche dimensionali per evitare assottigliamenti o rotture nelle zone in corrispondenza dei raggi di raccordo del punzone.

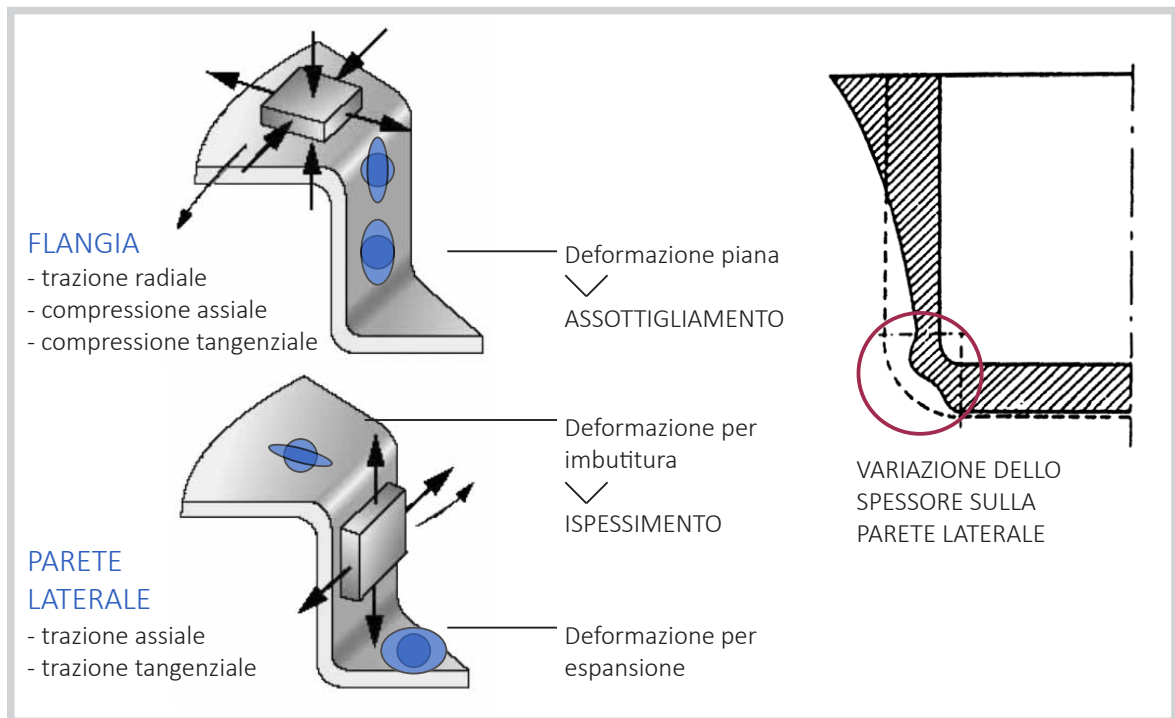
L'imbutitura infatti provoca variazioni di spessore, tra cui, gli assottigliamenti, se eccessivi possono portare a rotture. Questi problemi si possono verificare

in prossimità del raggio del punzone R_p , dove la lamiera viene stirata prima di vincere la resistenza allo scorrimento opposta della pressione del prelamiera e dell'attrito, ovvero la forza frenante, tanto più quanto è minore R_p .

L'assottigliamento si può verificare al di sopra della linea di marcatura dello stampo, a causa delle sollecitazioni di piega, di raddrizzo e della forza necessaria a trascinare il materiale, tanto più quanto è minore R_m , il raggio della matrice.¹⁸⁷

188. Bralla J. G., 1998, Design for manufacturability handbook, McGraw-Hill, United States of America, cap 3.13.

Grafico 41. Principali sollecitazioni sulla lamiera durante il processo di imbutitura.



La base

Grafico 42. Accorgimenti adottati durante la progettazione del componente.

Per evitare assottigliamenti critici, negli acciai inox, è consigliabile tenere:

$R_p = 4 \cdot \text{spessore della lamiera}$

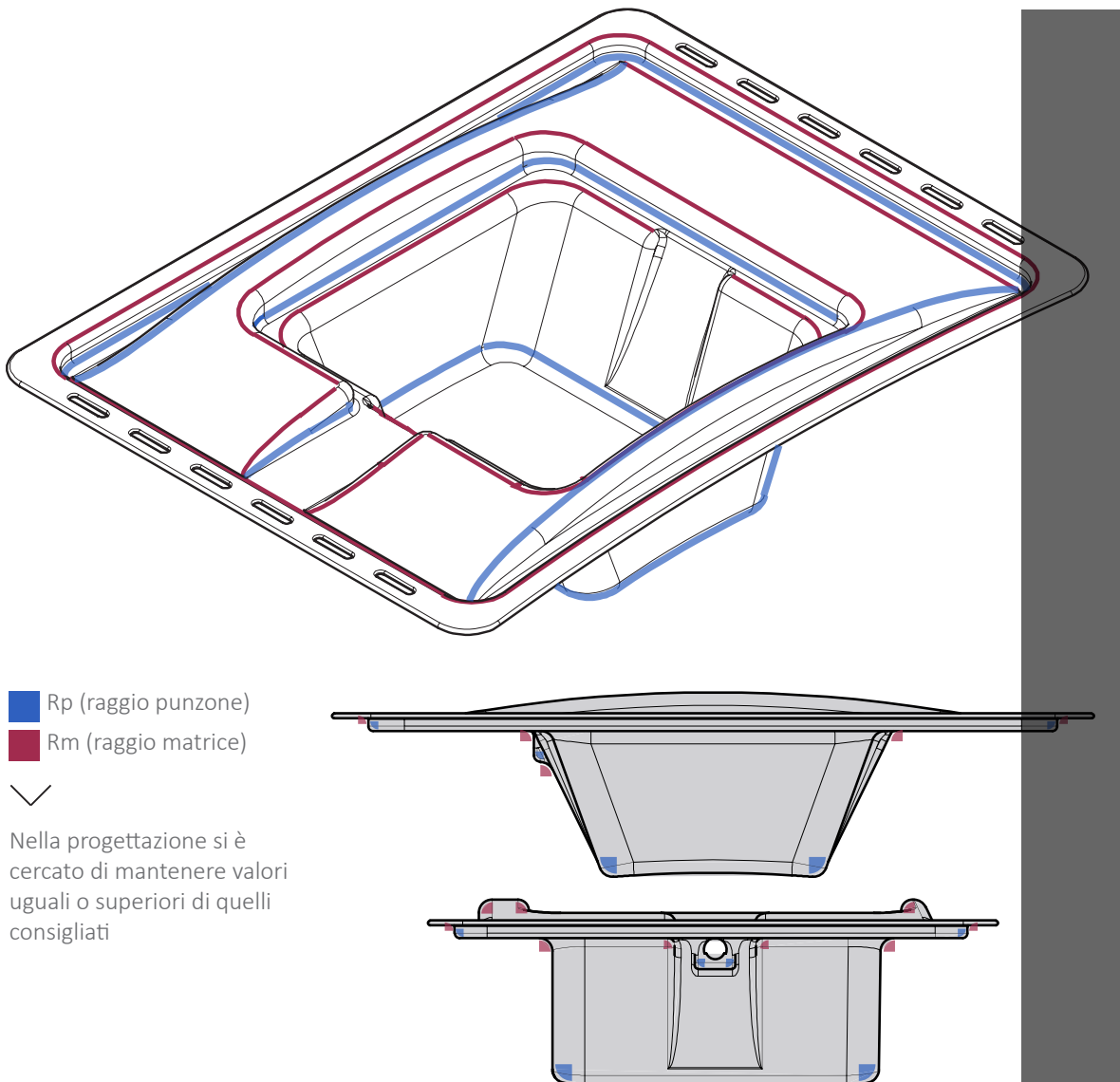
$R_m = 10 \cdot \text{spessore della lamiera}$

Valori eccessivi di R_m facilitano la formazione di grinze e richiedono maggiori pressioni del premilamiera.

In seguito a quanto detto, nella progettazione della base, considerando che lo spessore della lamiera è 0,8 mm, sono stati mantenuti valori costanti:

$R_p = 4 \cdot 0,8 \text{ mm} = 3,2 \text{ mm}$

$R_m = 10 \cdot 0,8 \text{ mm} = 8 \text{ mm}$



■ R_p (raggio punzone)

■ R_m (raggio matrice)



Nella progettazione si è cercato di mantenere valori uguali o superiori di quelli consigliati

Inoltre, trattandosi di un'imbutitura di una sezione quadrangolare, è stato considerato che i punti critici in questo caso sono gli spigoli, dove le tensioni e le deformazioni sono massime. A causare questa situazione è la contrazione dello sviluppo che frena lo scorrimento del materiale all'interno della matrice, mentre le pareti, dove lo scorrimento del materiale è facilitato, sono interessate da minori tensioni e deformazioni.

Nella formatura di questi particolari, la profondità di imbutitura h , è governata dal raggio r dello spigolo e dalla larghezza w .

A tal riguardo sono stati verificati i valori in relazione ai massimi rapporti: r/w e h/w ¹⁸⁸

$h = 90 \text{ mm}$
 $w = 260 \text{ mm}$
 $r = 20 \text{ mm}$

$r/w = 0,7$
 $h/w = 0,35$

189. Bralla J. G., 1998, Design for manufacturability handbook, McGraw-Hill, United States of America, cap 4.6.

Tabella 11. Massimi rapporti di imbutitura.

MASSIMI RAPPORTI h/w PER STAMPAGGI IN UN SOLO PASSAGGIO IN FUNZIONE DI r/w	
r/w	h/w
0,4	1,0
0,3	0,9
0,2	0,76
0,15	0,65
0,10	0,50
0,05	0,30
0,02	0,12

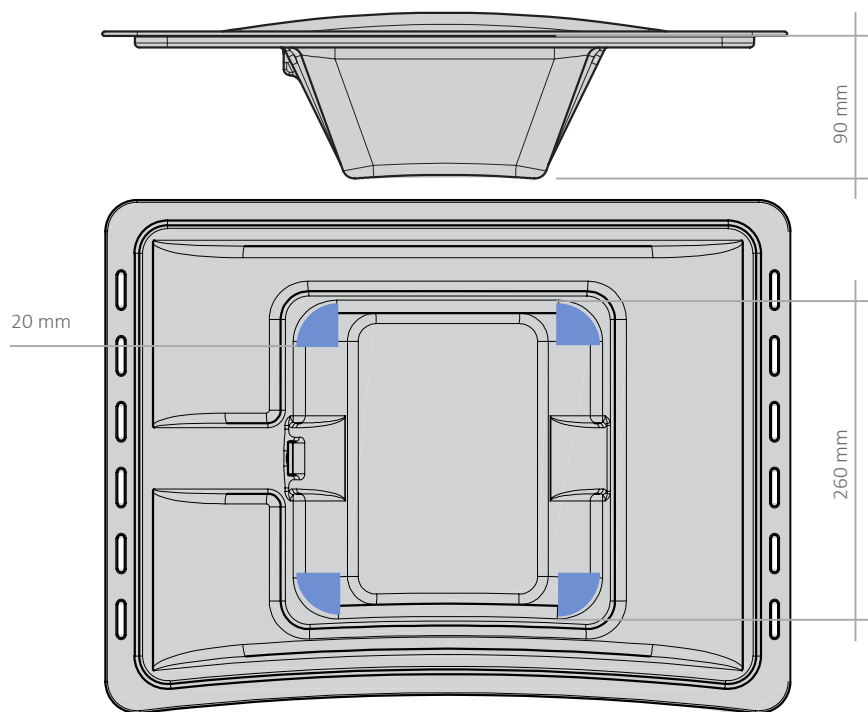


Grafico 43. Accorgimenti adottati durante la progettazione del componente.

Sequenza lavorazioni

Al fine di trasformare le materie prime in un prodotto finito, si effettua una serie di lavorazioni in successione, apportando ad ogni passaggio delle modifiche al componente.

Nel paragrafo seguente vengono illustrate le tecnologie produttive utilizzate e i principali passaggi.

190. Bralla J. G., 1998, Design for manufacturability handbook, McGraw-Hill, United States of America, cap 3.13.

Per la realizzazione della base, in seguito alla progettazione della geometria, si segue una sequenza di lavorazioni, riassumibili in 6 passaggi.

I primi 5 con lo scopo di generazione della forma del componente, mentre l'ultima operazione riguarda la finitura superficiale effettuata sul componente finito.

della formazione di grinze.

In questo modo il piegamento del materiale nel passaggio sul raggio della matrice, avviene nello stesso senso della prima imbutitura, anzichè in senso inverso, evitando sollecitazioni successive di piega e di raddrizzo che incrudiscono maggiormente il metallo.¹⁹⁰

IMBUTITURA

Il passaggio più delicato per ottenere il componente, consiste nell'imbutitura della doppia curvatura che caratterizza la forma della base.

Essendo due curvature direzionate in sensi opposti, e avendo una profondità elevata, l'operazione viene divisa in due passaggi, effettuando una reimbutitura con metodo inverso.

La prima operazione di imbutitura, stampa la curvatura generale del piano.

REIMBUTITURA

In questo caso, trattandosi di un contenitore abbastanza profondo, direzionato in senso opposto rispetto alla curvatura precedente, la coppa viene capovolta e si effettua una reimbutitura inversa. Grazie a questo passaggio si ha un miglior controllo

CREAZIONE DEI FORI SUL PERIMETRO

Questa operazione di deformazione comprende due passaggi successive:

- una prima piccola imbutitura per creare un profilo rientrante che simuli un effetto nervato sulla superficie piana della cornice;
- un secondo passaggio in cui si procede con la punzonatura dei fori.

Mediante quest'ultima operazione, si possono ottenere contemporaneamente tutti i fori con rialzo a collare previsti su entrambi i lati in quanto, essendo adeguatamente distanziati tra loro (spaziatura $\geq 2 T$), non si corre il rischio di avere sforzi eccessivi sulla lamiera e sulla matrice.

Nella punzonatura, la forma del foro ottenuto, quindi il diametro nominale, corrisponde a quella del punzone. Di conseguenza il gioco, un parametro molto importante per questa

operazione di taglio, è da calcolare sulla matrice. Il valore ottimale del gioco per gli acciai aumenta con la resistenza del materiale ed è circa il 10-12% dello spessore.

PUNZONATURA PER CREARE IL FORO DI INNESTO DEL TUBO

Successivamente si crea sempre tramite punzonatura, il profilo completo del foro in cui si inserirà la porzione di tubo che presenta, sulla parte terminale, un profilo corrispondente.

BORDATURA ESTERNA

L'ultima operazione per la creazione della geometria consiste nell'arrotolatura del bordo.

Lo scopo è ottenere un bordo di maggiore consistenza e soprattutto senza spigoli taglienti.

Essenzialmente consiste "nell'arrotolare" una parte del bordo sulla flangia mediante l'uso di un rullo sagomato in base al diametro del ricciolo da ottenere.

Naturalmente in questo caso il pezzo non essendo circolare impone l'utilizzo di utensili in grado di seguire le evoluzioni del profilo del pezzo in rotazione.

Con questo scopo vengono costruite attrezzature portapezzo che, oltre ad accogliere e bloccare quest'ultimo in una precisa posizione, sono dotate di una camma che ne riproduce il contorno. Le unità vengono dotate di un carrello libero di spostarsi radialmente rispetto all'asse del mandrino, assecondando un copiatore che segue

la suddetta camma. Sul carrello viene alloggiato il portautensili che è quindi in grado di seguire il profilo in lavoro.¹⁹⁰

FINITURA SUPERFICIALE

Prima di tutto è importante considerare che gli acciai inossidabili costituiscono una famiglia di materiali con una caratteristica comune. Protetti da una pellicola superficiale di ossido di cromo, creata dal cromo contenuto nell'acciaio e dall'ossigeno contenuto nell'atmosfera, non richiedono alcuna ulteriore protezione superficiale contro la corrosione. Nell'eventualità che la superficie venga danneggiata, la pellicola si auto-costituisce immediatamente, in presenza di ossigeno.

Le finiture standard di acciaieria e le finiture superficiali meccaniche degli acciai inox piani, laminati a caldo e a freddo sono contenute nella norma EN 10088 parte 2, nella quale le designazioni per le finiture superficiali sono rappresentate da numeri e classificati con combinazione di numeri e lettere.

In particolare si utilizza il numero 1 per i laminati a caldo e il numero 2 per i laminati a freddo.

Questo sistema fornisce informazioni e descrizioni di base, circa lo svolgimento dei processi tecnologici con lo scopo di mostrare l'ampia gamma di possibilità e fornire consigli tecnici sull'impiego, ma non sulle applicazioni pratiche.

Le finiture di acciaieria, sia nel caso dei laminati a caldo sia per quelli a freddo, sono la base delle condizioni di fornitura per tutti i prodotti piani di

191. Suzzani R. (a cura di), 2004, *Manuale di lavorazione della lamiera*, Tecniche nuove, Milano, cap 6.

192. Documento
*Euro Inox, 2002, Guida alle
finiture superficiali degli acciai
inossidabili.*

Grafico 44. Sequenza delle
lavorazioni.

acciaio inossidabile.

Esse sono comunemente utilizzate per componenti standard in edilizia, ma costituiscono anche la base per successive operazioni di finitura che modificano le superfici in modo da soddisfare le diverse esigenze.

Solitamente, per aumentare al massimo la resistenza alla corrosione, nelle condizioni di fornitura, le superfici con finitura di acciaieria sono pulite con acido, mediante decapaggio, con lo scopo di rimuovere le possibili scaglie formatesi durante i processi di laminazione.

La decisione riguardo alla finitura della base, è stata fondata sulla funzione del componente stesso. In questo caso risulta molto rilevante sia l'aspetto estetico, sia quello funzionale, poichè è importante che mantenga una buona lucidità, con un aspetto liscio e riflettente, anche con il passare del tempo.

Di conseguenza si è scelto di applicare in un primo passaggio, la finitura identificata con la sigla 2D, ottenuta tramite laminazione a freddo, seguita da trattamento termico e decapaggio. Questo trattamento restituisce un aspetto opaco, a bassa riflettività, adatto per esigenze industriali e di engineering e in generali applicazioni che non abbiano elevate esigenze estetiche.

A questo proposito, un secondo passaggio, si applica la finitura 2B, ottenuta partendo dalla precedente, ma con una laminazione finale leggera, mediante rulli molto lucidi, che danno alla superficie un aspetto grigio lattiginoso.

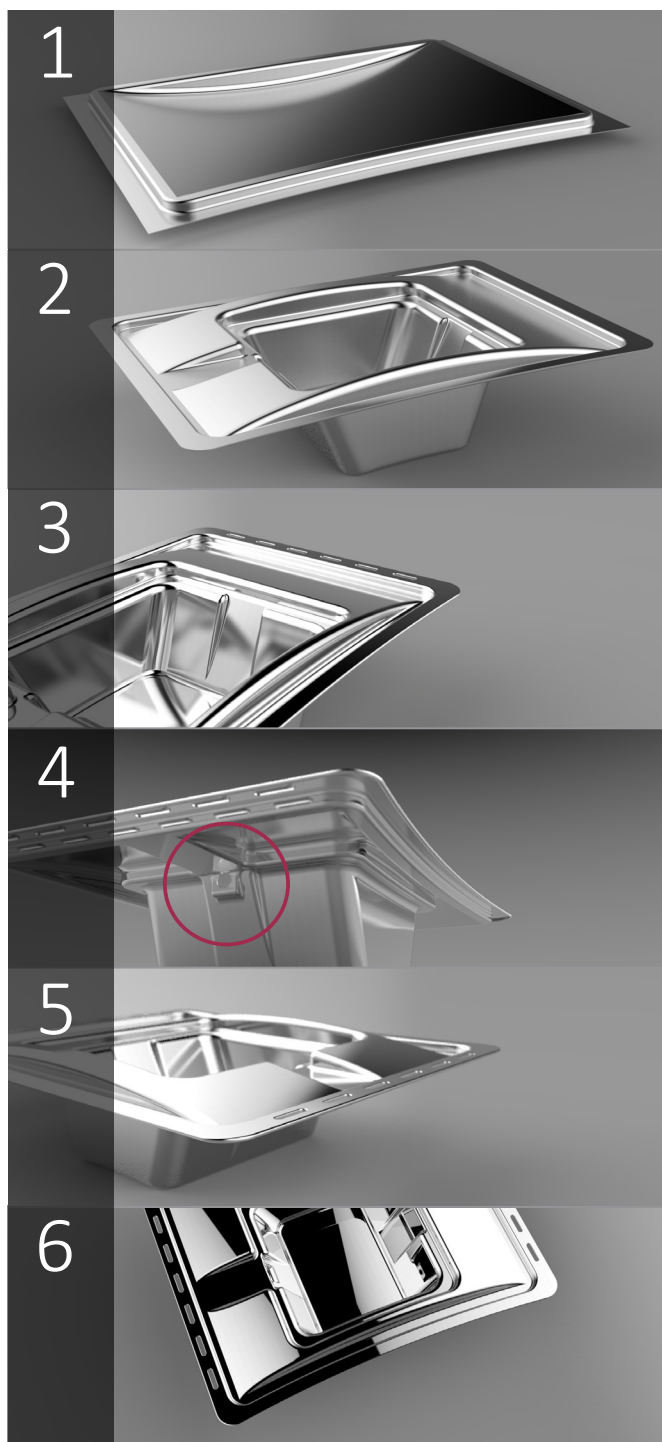
Questa rappresenta la superficie più usata attualmente e costituisce la base per le successive finiture più lucide.

Infine, considerando la valenza dell'aspetto estetico del componente, si è scelto di effettuare un'ulteriore operazione di finitura, in quanto questi processi hanno una importanza diretta sull'aspetto della superficie e sul comportamento del materiale nei confronti dell'ambiente.

La finitura scelta viene identificata dalla sigla 2K e crea una superficie liscia e riflettente, rendendo l'acciaio particolarmente adatto per molte applicazioni.

Questa finitura è ottenuta con l'uso di nastri abrasivi, a grana sempre più piccola, o con spazzole traccianti solchi netti, con una rugosità massima di $Ra = 0,5 \mu m$.

La lucidatura meccanica e la finitura spazzolata comportano l'uso di materiali abrasivi che incidono la superficie dell'acciaio fino ad una certa profondità.¹⁹¹



IMBUTITURA

- Stampo curvatura del profilo

REIMBUTITURA

- Stampo parte concava
- Rovesciamento della coppa da parte del punzone

CREAZIONE PROFILI FORATI

- Operazione di deformazione per ottenere fori con rialzo a collare

PUNZONATURA

- Creazione del foro per l'innesto della porzione di tubo per la trasmissione del vapore

ARRICCIATURA

- Operazione per rendere il bordo più resistente e senza spigoli taglienti

FINITURA SUPERFICIALE

- Finitura di acciaieria 2D
- Finitura di acciaieria 2B
- Finitura 2K

I cestelli del vapore

Descrizione componenti

Dopo aver analizzato approfonditamente la base della pirofila, si passa alla descrizione dei componenti che si trovano al suo interno, i cestelli per la cottura a vapore.

Immagine 179. Visione di insieme dei cestelli all'interno del contenitore principale.

Nella pagina seguente Immagini 180, 181. Dall'alto: cestello per la cottura a vapore diretto, cestello superiore forato.

All'interno della pirofila si possono utilizzare, se si desidera anche contemporaneamente, tre cestelli differenti.

I primi due, presentano una superficie forata per permettere il passaggio del vapore tra un livello e l'altro.

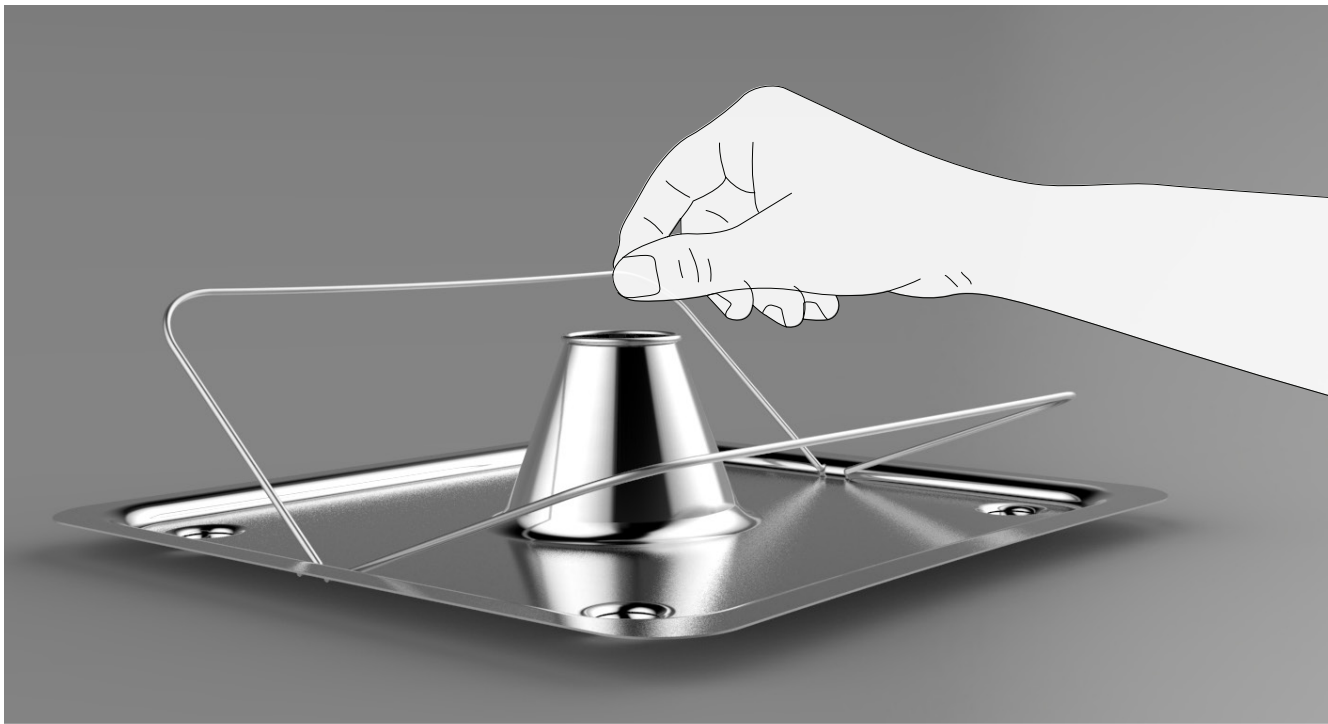
Mentre, il terzo cestello è pensato per la cottura a vapore diretto, quindi non presenta fori sulla base, ma un unico invito centrale, dentro il quale

confluisce il vapore. Per utilizzare questo accessorio è necessario solamente posizionare l'alimento in modo che copra completamente il foro centrale per far entrare direttamente il vapore a contatto con la parte vuota delle carni.

Questo tipo di cottura è ideale per tagli di carne, polli, anatre e tacchini o pesce. Così facendo il vapore penetra nell'alimento e mantiene un interno morbido e succoso.



Diffusione del vapore in tutto lo spazio interno



Materiale e produzione

Questi componenti sono analizzati unitamente in quanto sono costituiti della stessa tipologia di acciaio e vengono prodotti con tecnologie e passaggi produttivi molto simili.

Immagine 182, 183. Da sinistra: particolare sui fori dei cestelli ottenuti tramite punzonatura, particolare sull'arricciatura del profilo interno del cestello per la cottura a vapore diretto.

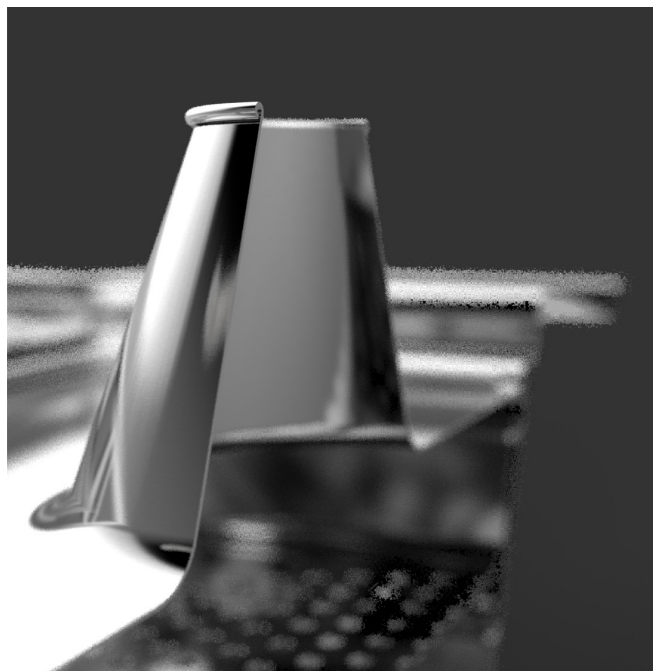
Nella pagina seguente Immagini 184, 185, 186. Dall'alto: cestello per la cottura a vapore diretto, cestello superiore, cestello inferiore.

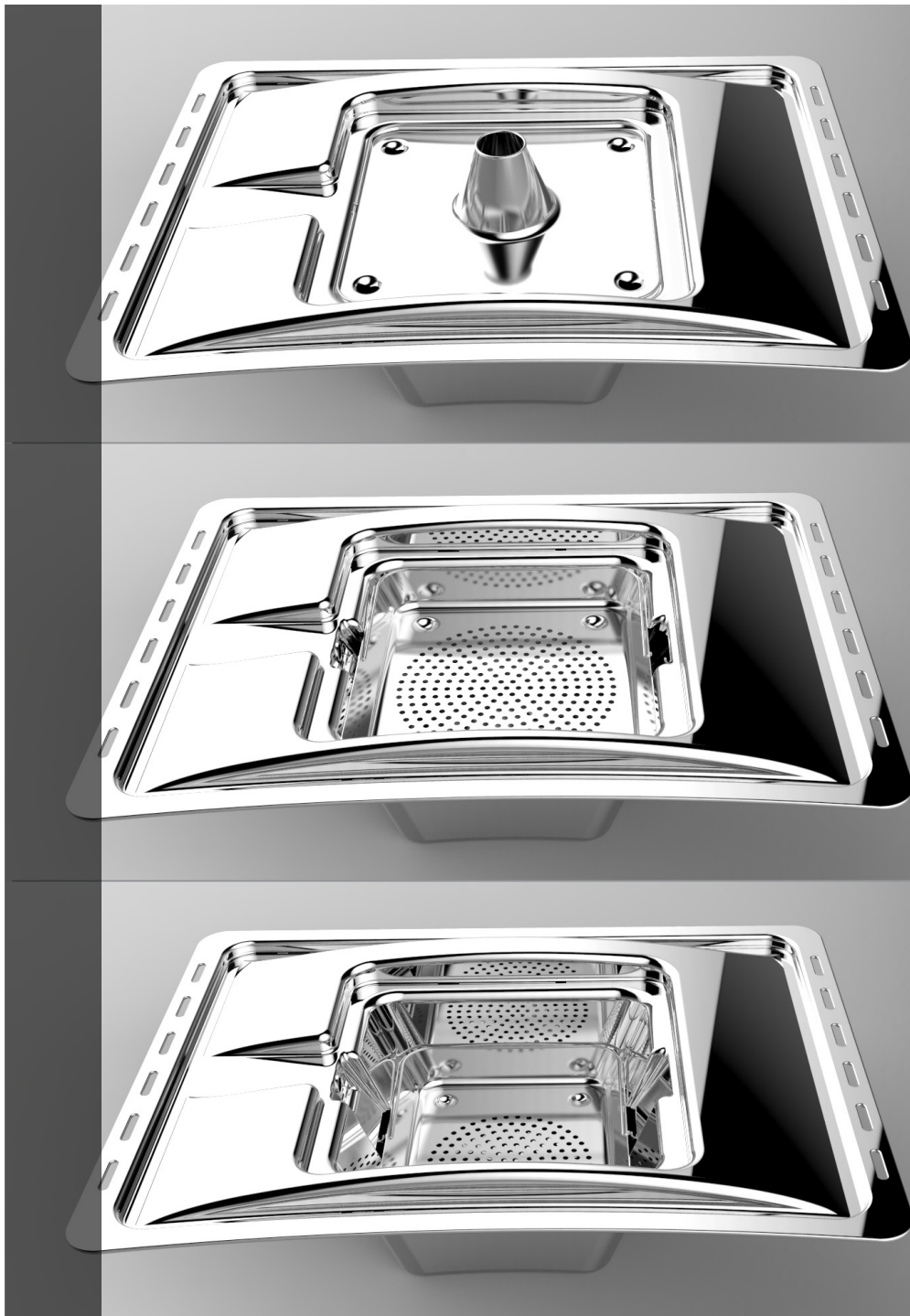
Per la realizzazione di questi componenti, presentando caratteristiche molto simili alla base della pirofila, si è scelto di utilizzare l'acciaio inossidabile ferritico UNI X8 Cr17 corrispondente a EN 1.4016, e con designazione AISI 430.

Anche per quanto riguarda la tecnologia produttiva, come nel caso precedente si utilizza l'imbutitura e si adottano gli stessi accorgimenti progettuali. Le sequenze di lavorazione di tutti e tre i componenti comincia con l'imbutitura

della forma del contenitore.

In seguito, nel caso dei cestelli forati, si effettuano le aperture disposte in modo circolare, tramite punzonatura, mentre l'ultima lavorazione del cestello per la cottura diretta, consiste nell'arricciatura del bordo della parte centrale. A differenza della base della pirofila, il perimetro è circolare; una volta posto in rotazione partendo dal corpo flangiato, con un avanzamento a velocità controllata del rullo, si procede a formare direttamente la figura.





Calcoli strutturali

In questo paragrafo vengono svolti dei calcoli per verificare il corretto dimensionamento dei componenti, verificando che essi supportino gli sforzi previsti in fase di utilizzo.

Per questa fase è stato preso in considerazione il cestello superiore forato, in quanto rappresenta la situazione più critica, che se verificata, conferma automaticamente l'idoneità degli altri due componenti. Con questo obiettivo si procede con l'analisi della singola parte e la sua schematizzazione per ottenere una geometria più semplice riconducibile a un caso noto.

193. Ashby M., Shercliff H, Cebon D., 2009, *Materials. Dalla scienza alla progettazione ingegneristica*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano, cap 4 e seguenti.

194. Bernasconi A., Filippini M., Lo Conte A., Petrone G., Sangirardi M., 2006, *Fondamenti di costruzione di macchine*, McGraw-Hill Companies, Milano, cap 9 e seguenti.

Nelle pagine seguenti
Grafico 45. Calcoli strutturali
relativi al cestello superiore.

Il componente analizzato è il cestello superiore forato. Esso è costituito da una lamiera imbutita per creare un recipiente. Il cestello presenta due pareti laterali inclinate, che in fase di utilizzo vanno in battuta poggiando sulle pareti laterali con la stessa angolazione della base. In questo caso, inizialmente, per agevolare i calcoli, viene considerata piana e in appoggio sugli estremi.

FUNZIONE

Considerando che per l'analisi della base è stato applicato un peso di 5 kg, per questo componente, che deve supportare molto meno della metà del peso, si è ipotizzato una carico al centro pari a 1,5 kg, quindi una $F=15\text{ N}$ (con un fattore di sicurezza k di 1,5), equivalente all'ipotetico peso esercitato su di essa dagli alimenti.

La principale tipologia di sollecitazione applicata, anche in questo caso, è una flessione al centro. La forma della base è riconducibile a un pannello di geometria definita, appoggiata agli estremi.

In un primo calcolo si considera come variabile da definire lo spessore h . L'obiettivo è attribuire ad essa uno

spessore tale per cui lo sforzo risultante sia minore di quello di snervamento di modo che la superficie del cestello non si deforma plasticamente.¹⁹⁰

I risultati di questo primo calcolo non corrispondono alla realtà in quanto, il cestello presenta molti fori per la trasmissione del vapore.

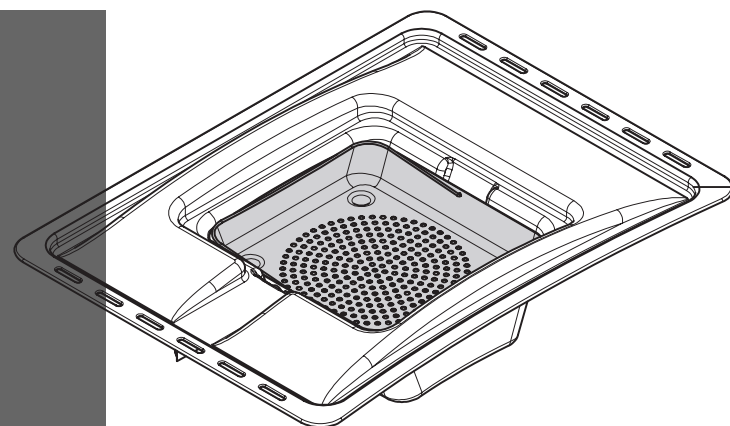
Successivamente è stato calcolato il volume "depurato" dai fori per confrontare i valori ottenuti nei due casi per il calcolo dello spessore.

A questo proposito si ritiene adeguato utilizzare una lamiera con uno spessore di 0,5 mm, poichè i risultati ne confermano in entrambi i casi l'idoneità.

Infine, è stato svolto un ulteriore calcolo cautelativo, considerando una situazione che, per quanto riguarda la schematizzazione delle forze agenti, si avvicina maggiormente alla realtà.

Nonostante i risultati ottenuti mostrino un valore di σ max relativamente basso e una δ max leggermente superiore a quella calcolata precedentemente, si ritiene che lo spessore adottato sopporta più di quanto ipotizzato nell'analisi.¹⁹⁴

Questa scelta è dovuta dalla consapevolezza che il calcolo è stato effettuato su una superficie perfettamente piana, una situazione molto a svantaggio rispetto alla realtà.



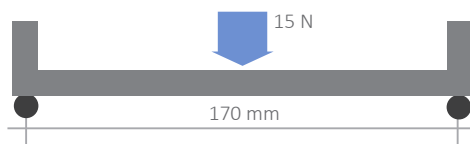
FLESSIONE AL CENTRO

Il cestello si appoggia alla base della pirofila grazie alle pareti laterali inclinate

1 CALCOLO CONSIDERANDO SUPERFICIE SENZA FORI



DATI:
 $F = 15 \text{ N}$
 $l = 170 \text{ mm}$
 $w = 190 \text{ mm}$
 $h = ?$
 $\delta_{\text{max}} = ?$
 $\sigma_{\text{sn}} = 275 \text{ MPa}$
 $E = 200000 \text{ MPa}$



$\sigma_{\text{sn}} \geq 1.5 \cdot \sigma_{\text{app}}$
 $sn \geq 1.5 \cdot (3 \cdot F \cdot l) / (2w \cdot h^2)$
 $h \geq \sqrt{1.5 \cdot (3 \cdot F \cdot l) / (2w \cdot sn)}$
 $h \geq \sqrt{1.5 \cdot (3 \cdot 15 \text{ N} \cdot 170 \text{ mm}) / (2 \cdot 190 \text{ mm} \cdot 275 \text{ MPa})}$

$h \geq 0,3 \text{ mm}$

$\delta_{\text{max}} = F \cdot l^3 / 48 \cdot E \cdot I$
 $I = w \cdot h^3 / 12$ (con $h = 0,5 \text{ mm}$)

$\delta_{\text{max}} = 15 \text{ N} \cdot (170 \text{ mm})^3 / 48 \cdot 200000 \text{ MPa} \cdot 1,9 \text{ mm}^4$

$\delta_{\text{max}} = 4 \text{ mm}$

2 CALCOLO DEL VOLUME DEPURATO

DATI:
 $l = 170 \text{ mm}$
 $w = 190 \text{ mm}$
 $h = 0,5$
 raggio fori = 2 mm
 n° totale fori = 269

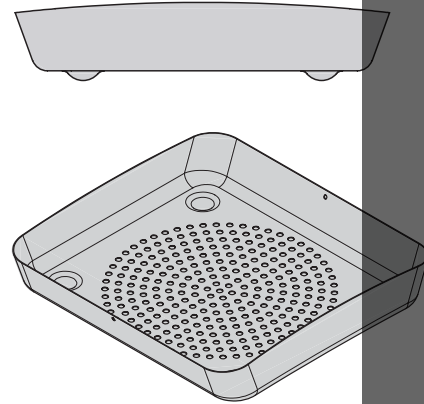
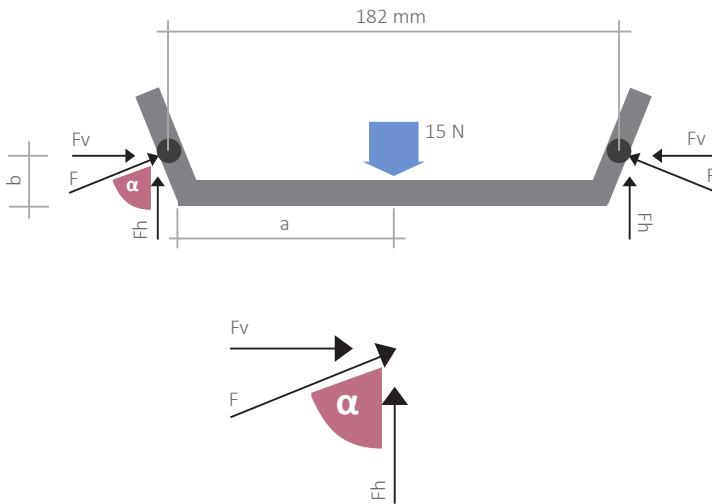
VOLUME PIENO -	16150 mm ³ -
VOLUME VUOTO =	1689,3 mm ³ =
<hr/>	
VOLUME DEPURATO	14460,7 mm ³

$h = V / l \cdot w$
 $h = 14460,7 \text{ mm}^3 / 170 \text{ mm} \cdot 190 \text{ mm}$

$h = 0,4 \text{ mm}$

CALCOLO CONSIDERANDO
SUPERFICIE SENZA FORI

3



$$F_h = F/2$$

$$F_v = F/2 * \text{sen}\alpha/\text{cos}\alpha$$

$$\alpha = 70^\circ$$

$$a = 91 \text{ mm}$$

$$b = 17 \text{ mm}$$

DATI:

$$F = 15 \text{ N}$$

$$l = 182 \text{ mm}$$

$$w = 190 \text{ mm}$$

$$h = 0,5 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{max}} = ?$$

$$\sigma_{\text{sn}} = ?$$

$$E = 200000 \text{ MPa}$$

$$\text{Momento flettente} = (F/2 * a) + [F/2 * (\text{sen}\alpha/\text{cos}\alpha) * b]$$

$$M = (7,5 \text{ N} * 91 \text{ mm}) + [7,5 \text{ N} * (0,94/0,34) * 17 \text{ mm}]$$

$$M = 1026,7$$

$$I = w * h^3 / 12 \text{ (con } h = 0,5 \text{ mm)} = 1,9 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_{\text{max}} = F * l * y / 4 * I$$

$$\sigma_{\text{max}} = M * y / I$$

$$\sigma_{\text{max}} = 1026,7 * 0,25 \text{ mm} / 1,9 \text{ mm}^4$$

$\sigma_{\text{max}} = 135 \text{ MPa}$

$$\delta_{\text{max}} = F * l^3 / 48 * E * I$$

$$\delta_{\text{max}} = M * l^2 / 12 * E * I$$

$$\delta_{\text{max}} = 1026,7 * (182 \text{ mm})^2 / 12 * 200000 \text{ MPa} * 1,9 \text{ mm}^4$$

$\delta_{\text{max}} = 6 \text{ mm}$

Il coperchio

Descrizione componente

Ultimo aspetto da trattare nella descrizione del progetto è il coperchio.

Un componente che, porta dei grandi vantaggi in termine di usabilità e funzionalità del prodotto.

Nella pagina seguente
Immagini 187, 188.
Dall'alto: modalità di utilizzo
del coperchio, esploso
sottoassieme coperchio.

Un importante punto di forza del progetto, è sicuramente la possibilità di raggiungere il proprio cibo durante la cottura. Questo avviene grazie alla conformazione del sistema stesso e alle modalità di assemblaggio degli elementi che lo compongono.

Il coperchio è formato principalmente da due parti, un coperchio in vetro che, riprendendo forma e proporzioni del logo del Gruppo Electrolux, che copre poco più della metà della circonferenza di base. Sotto di esso è posizionato un elemento metallico, sagomato in modo tale da completare la porzione di circonferenza non coperta.

Le geometrie dei due componenti, a seconda dell'orientamento, essendo vincolati al centro con un pomello imperniato e solidale alla copertura inferiore, creano un sistema di apertura a farfalla.

In questo modo è possibile scegliere se ruotare semplicemente il coperchio metallico, creando una finestra di apertura, oppure se sollevare completamente tutto l'insieme.

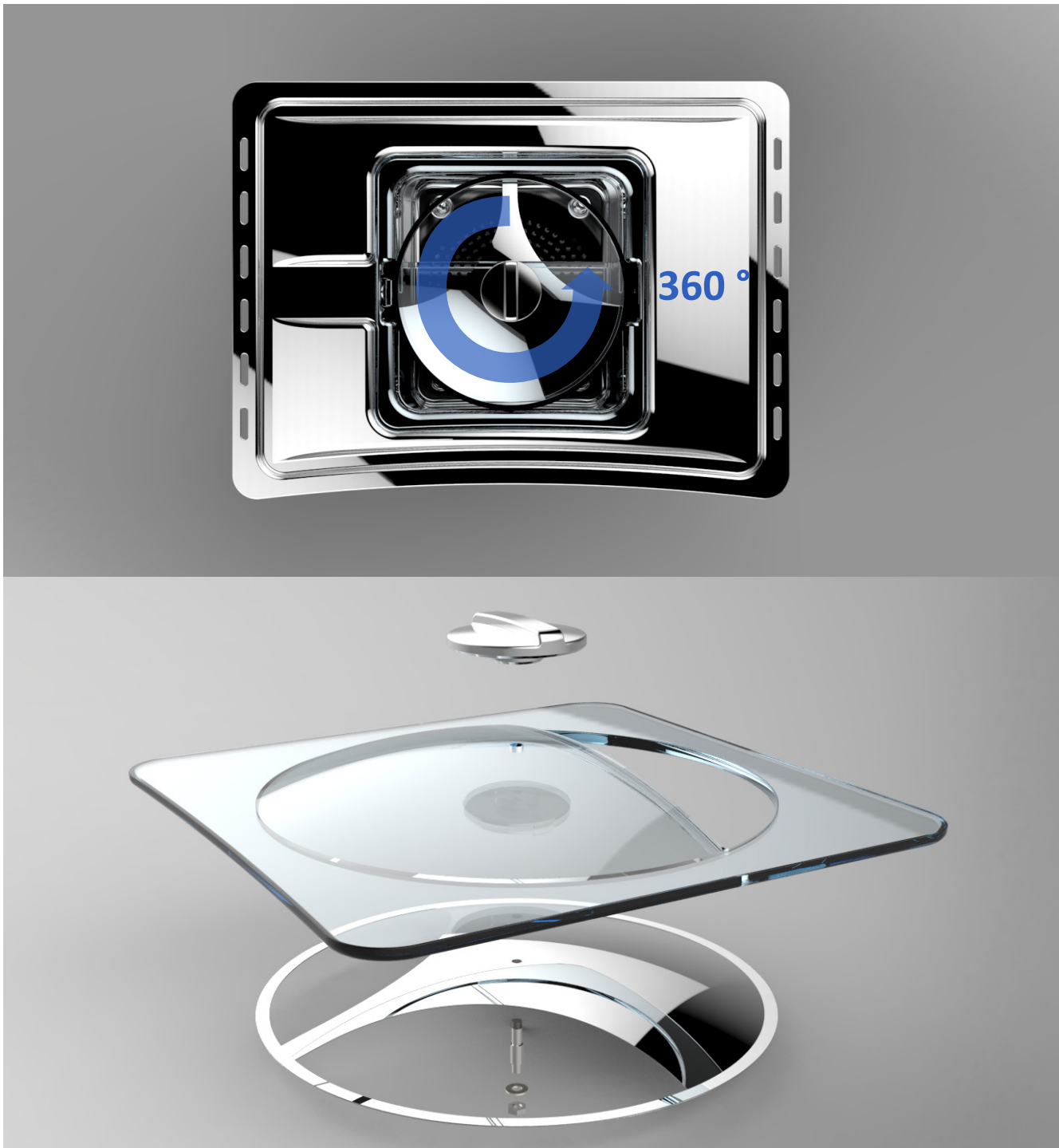
Lo scopo è stato alleggerire il più possibile l'intero sistema, con l'obiettivo di renderlo più maneggevole e facile da movimentare.

Per questo motivo, durante la progettazione del coperchio si è

mantenuto come materiale dominante il metallo, in particolare l'acciaio inox, che grazie alle sue proprietà coniuga in modo ottimale leggerezza, rigidità, resistenza meccanica.

Questa scelta porta ad altri importanti vantaggi in quanto, la porzione frontale del coperchio, essendo trasparente, favorisce la giusta visibilità, mentre il coperchio metallico, essendo libero di ruotare, permette all'utente di accedere al cibo con facilità, senza rischiare di scottarsi con il vapore.

A tal riguardo, la conformazione del sistema è stata studiata in modo tale da mantenere sempre coperta la porzione di coperchio posta verso la porta del forno; conseguentemente, se si ruota il coperchio inferiore, la presenza dell'altro componente, impedisce al vapore di uscire bruscamente nella zona in cui l'utente posiziona le mani.



Materiali e produzione

I due elementi che costituiscono il coperchio, in questo paragrafo sono affrontati separatamente in quanto presentano materiali e tecnologie molto differenti.

195. Suzzani R. (a cura di), 2004, *Manuale di lavorazione della lamiera*, Tecniche nuove, Milano, cap 2, pag. 23 e seguenti.

196. Documento Arc International Cookware SAS, 2011, *Borosilicate glass*, France.

COPERCHIO INFERIORE

Per questo componente si è scelto di utilizzare l'acciaio inossidabile ferritico UNI X8 Cr17 corrispondente a EN 1.4016, e con designazione AISI 430, poichè presenta caratteristiche molto simili alla base della pirofila e ai cestelli del vapore.¹⁹⁵

Anche per quanto riguarda la tecnologia produttiva si utilizza l'imbutitura e si

adottano i medesimi accorgimenti progettuali illustrati nella descrizione della base della pirofila.

Le sequenze di lavorazione comincia con l'imbutitura della forma che presenta una leggera curvatura centrale. Successivamente il profilo viene tranciato secondo la geometria definita in fase di progettazione.

COPERCHIO SUPERIORE

Il materiale scelto per la realizzazione del coperchio è il vetro al borosilicato, comunemente chiamato Pyrex.

Per la definizione del materiale più idoneo, si è cercato di assolvere al meglio alle necessità specifiche del componente, e a quelle indotte dalle condizioni di utilizzo.

Conferma dell'idoneità del materiale viene data anche dal fatto che viene già utilizzato dall'azienda per la produzione di molti prodotti.

Viene prodotto mediante sostituzione degli ossidi alcalini da parte dell'ossido di boro nel reticolo vetroso della silice, ottenendosi così un vetro con un'espansione minore. Quando l'ossido di boro entra nel reticolo della silice, ne indebolisce la struttura e ne abbassa considerevolmente il punto di rammollimento.¹⁹⁶

COMPOSIZIONE CHIMICA

SiO ₂	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O
79,5	12,5	2,5	4,7	0,6

CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ

Densità (g/cm ³)	Coefficiente di dilatazione (K ⁻¹)	Conducibilità a 0 °C (W / m °C)
2,26	3,3- 10 ⁻⁶	1,17

CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ

Resistenza allo stress termico dopo abrasione (MPa)	Resistenza allo shok termico dopo abrasione (°C)
33- 55	180

Le caratteristiche del Pyrex sono l'ottima resistenza agli shock termici, dovuta soprattutto al basso coefficiente di dilatazione termica, una buona resistenza agli agenti chimici, proprietà meccaniche ed elettriche abbastanza buone. Presenta inoltre ottime caratteristiche di trasparenza e robustezza.

Per tutti questi motivi, risulta particolarmente adatto per applicazioni in cui la resistenza al calore è un requisito fondamentale. Solitamente viene utilizzato, grazie anche alle sue caratteristiche di lavorabilità, per stoviglie e contenitori destinati all'uso in forni tradizionali, forni a microonde, per la conservazione dei cibi in frigorifero e per apparecchiature da utilizzare nei laboratori chimici o farmaceutici.¹⁹⁷

La tecnologia produttiva di questo componente è la pressatura del vetro Pyrex. Un processo produttivo che in questo caso risulta ottimale in quanto il pezzo voluto presenta una geometria semplice, senza cambi di spessore troppo bruschi.

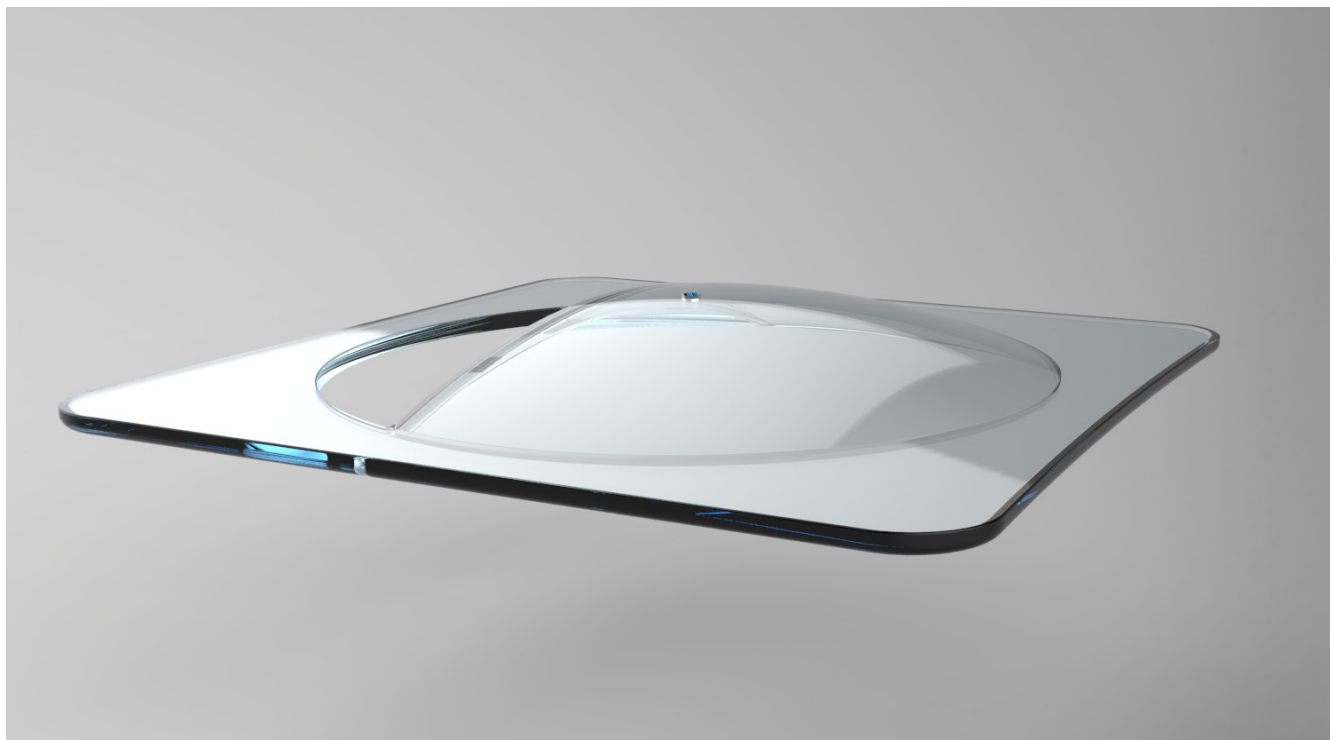
Il materiale, fuso, viene adattato ad uno stampo, che rappresenta il negativo del componente, a cui aderisce per mezzo di un punzone, e aderisce per il contatto con lo stesso.

Successivamente si effettua un processo di tempratura termica con lo scopo di aumentare la resistenza del materiale. Con la tempra si introduce un benefico stato di sollecitazione sul materiale, generando una compressione sulla superficie che, sommandosi agli sforzi di trazione che agiscono sul vetro, aumenta la resistenza all'urto.

197. Cigada A., Del Curto B., Frassine R., Fumagalli G., Levi M., Marano C., Pedeferra M., Rink M., 2008, *Materiali per il design*, Casa Editrice Ambrosiana, cap 8.

Nella pagina precedente Tabella 12. Composizione analitica del vetro Pyrex.

Tabelle 13, 14. Caratteristiche del vetro Pyrex.



Valutazione costo

Considerazioni economiche

Per la progettazione del coperchio in pyrex, sulla base della geometria del pezzo e della tecnologia produttiva, sono stati adottati degli accorgimenti.

Una volta definito nel dettaglio il progetto sarebbe fondamentale eseguire una analisi accurata dei costi di produzione.

Il costo di produzione è un parametro fondamentale per il successo economico di un prodotto.

Il successo economico di un nuovo prodotto dipende dal margine di profitto ottenuto per ogni vendita del prodotto e dal numero di unità di prodotto vendute.

Il margine di profitto è dato dalla differenza tra prezzo di vendita del prodotto e il costo di produzione del prodotto stesso. D'altra parte il numero di unità vendute e il prezzo di vendita sono determinati in gran parte dalla qualità globale del prodotto.

Sarebbe quindi di notevole importanza eseguire una stima approfondita non solo dei costi di produzione del prodotto ma anche avere una visione di massima dei volumi di vendita che si potranno raggiungere sul mercato di riferimento. Questa stima non è facile da eseguire ma il risultato che si può ottenere da un'analisi di questo tipo permette di capire se il progetto avrà un ritorno economico soddisfacente per l'azienda.

La progettazione per garantire un

successo dal punto di vista economico deve quindi assicurare un'alta qualità del prodotto e minimizzare i costi di produzione.

Per questo progetto però, risulta molto difficile effettuare una reale valutazione dei costi. Nonostante si possa ipotizzare un valore indicativo sommando unicamente i costi dei materiali impiegati, rimane in ogni caso un dato aleatorio ed è difficile stimare un costo industriale del prodotto.

A tal riguardo, prima di tutto è importante considerare che il Gruppo Electrolux, per la produzione del kit odierno dedicato alla cottura a vapore, si rivolge ad aziende esterne.

In questo caso rappresenta il punto di convergenza in cui vengono assemblano i sotto-componenti prodotti precedentemente da una rete di fornitori specializzati. Questa situazione comporta una serie di variabili difficili da controllare per definire dei costi precisi e dettagliati dei singoli componenti.

Il costo industriale finale di tutto il kit di accessori attualmente in produzione è di 35 €. Un costo però, che per vari motivi è basato su contrattazione, quindi difficile da giustificare nel dettaglio delle parti che lo compongono

e delle tecnologie utilizzate.

Di conseguenza è possibile solamente effettuare delle considerazioni mettendo in correlazione il target di riferimento e le previsioni dei volumi di vendita, verificando in questo modo anche l'idoneità delle tecnologie produttive utilizzate e le scelte progettuali.

Attualmente, per quanto riguarda il set di accessori in commercio, vengono prodotti circa 3000 pezzi all'anno, con una proiezione futura di 5000 pezzi.

Detto questo però, è necessario considerare che il nuovo prodotto, a differenza del precedente, potendo essere utilizzato con entrambe le tipologie di forno a vapore prodotte dall'azienda, aprirebbe ulteriormente le possibilità di vendita.

I numeri e le previsioni di vendita non sono particolarmente elevati, soprattutto considerando la scelta di utilizzare l'imbutitura come processo dominante. Questa lavorazione, e in generale i processi di stampaggio con stampi specifici e attrezzature dedicate, risultano adatti per grandi volumi produttivi, generalmente maggiori di 100-2000.000 pezzi, con un'alta produttività, intorno ai 20-200 cicli/min.

Tuttavia, è importante considerare che in questo caso specifico, l'azienda si rivolge ad aziende esterne specializzate, quindi l'investimento è significativamente differente.

Inoltre, un altro dato importante, come detto in precedenza consiste nel prezzo finale di vendita. Anche in questo caso

è molto difficile fare una stima ma per definire il target di riferimento è possibile considerare il prezzo del kit odierno, che si aggira intorno ai 250 €.

In conclusione, nonostante sia difficile effettuare una valutazione quantitativa, definendo nel dettaglio i costi e i conseguenti ricavi di vendita, è possibile affermare che il target di riferimento e l'elevato prezzo finale del prodotto odierno, giustificano e confermano le scelte progettuali.

Riferimenti

BIBLIOGRAFIA

- Anselmi L.**, 2009, *Il design di prodotto oggi. Progettare con gli utenti: gli elettromedicali*, Francoangeli, Milano.
- Bralla J. G.**, 1998, *Design for manufacturability handbook*, McGraw-Hill, United States of America.
- Suzzani R. (a cura di)**, 2004, *Manuale di lavorazione della lamiera*, Tecniche nuove, Milano.
- Ashby M., Shercliff H, Cebon D.**, 2009, *Materiali. Dalla scienza alla progettazione ingegneristica*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- Bernasconi A., Filippini M., Lo Conte A., Petrone G., Sangirardi M.**, 2006, *Fondamenti di costruzione di macchine*, McGraw-Hill Companies, Milano.
- Cigada A., Del Curto B., Frassine R., Fumagalli G., Levi M., Marano C., Pedferri M., Rink M.**, 2008, *Materiali per il design*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- Ashby M., Johnson K.**, 2005, *Materiali e design*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- Andreini P. (a cura di)**, 2005, *Manuale dell'ingegnere meccanico*, Hoepli, Milano.

DOCUMENTI

- NSF/AISI 51**, 2007, certificazione compatibilità per le applicazioni nel settore alimentare.
- Euro Inox**, The European Staineless Steel Development Association.
- Euro Inox**, 2002, The European Staineless Steel Development Association.
- Euro Inox**, 2002, Guida alle finiture superficiali degli acciai inossidabili.

Conclusioni

Il percorso di tesi è iniziato con l'obiettivo di sviluppare un nuovo sistema per la cottura a vapore nei forni del Gruppo Electrolux.

Dopo aver inquadrato in modo preciso, le necessità derivate dall'analisi applicata al tema centrale del progetto, sulla base dell'osservazione e del rilevamento delle criticità relative al kit di accessori per la cottura a vapore attualmente in produzione, sono stati identificati i requisiti di progetto.

L'obiettivo finale dichiarato nel brief, consiste nel creare un sistema che agevoli l'interagire con il cibo, e che permetta di cuocere più alimenti contemporaneamente.

I punti chiave del progetto si possono riassumere nell'esigenza di maggiore flessibilità, praticità e sicurezza; intervenendo sulla modalità di aggancio dell'intero sistema all'ugello del vapore, rendendo inoltre il prodotto utilizzabile con entrambe le tipologie di forno prodotte da Electrolux.

Con questi presupposti, in seguito ad una fase di concept, nasce il progetto un sistema innovativo e versatile per la cottura a vapore all'interno dei Forni Electrolux.

Un prodotto pratico e sicuro, che grazie alla sua conformazione permette sia di poter assaggiare o in generale accedere al proprio cibo durante la cottura, sia di cuocere più alimenti contemporaneamente, utilizzando fino a tre differenti livelli interni del contenitore.

Il prodotto, grazie alle sue caratteristiche, riesce a migliorare notevolmente l'usabilità, l'interazione con l'utente e il funzionamento

generale del sistema; in quanto, la connessione con l'ugello del vapore avviene unicamente tramite l'inserimento della pirofila, un gesto facile, familiare ed immediato.

Inoltre uno degli aspetti vincenti, soprattutto dal punto di vista aziendale, consiste nella versatilità del prodotto, che grazie ad alcuni interventi sulla componentistica interna degli elettrodomestici, risulta utilizzabile con entrambe le tipologie di forno a vapore prodotte dal Gruppo.

In conclusione, i vantaggi principali del prodotto sono rappresentati dalla nuova modalità ideata per la connessione del vapore, e dalla conformazione della pirofila stessa.

Il progetto frutto del percorso progettuale, rappresenta la sintesi perfetta di tutte le esigenze espresse in precedenza durante la fase di analisi. Durante le fasi di sviluppo prodotto ed ingegnerizzazione si è potuto entrare nel dettaglio del progetto e dei componenti di cui è formato, definendo le soluzioni tecniche e produttive che permettano di coniugare al meglio usabilità, funzionalità e realizzabilità.

Allegati

Totale Assieme Gruppo Componenti

1 Forno	1
1.1 Parte esterna	1
1.1.1 Gruppo scocche	1
1.1.1.01 Lamiera posteriore	1
1.1.1.02 VTE	1
1.1.1.03 VTE	1
1.1.1.04 Lamiera superiore	1
1.1.1.05 VTE	8
1.1.1.06 Passacavi	1
1.1.1.07 Lamiera laterale	1
1.1.1.08 VTE	4
1.1.1.09 Flangia lamiera superiore destra	1
1.1.1.10 Flangia lamiera superiore sinistra	1
1.1.1.11 VTE	2
1.1.1.12 VTE	2
1.1.1.13 Tubo metallico attacco valvola	1
1.1.1.14 VTE	2
1.1.2 Gruppo porta forno	1
1.1.2.01 Porta	1
1.1.2.02 Mascherina	1
1.1.2.03 VTE	1
1.1.2.04 Cornice in lamiera	1
1.1.2.05 VTE	11
1.1.2.06 Meccanismo chiusura destro	1
1.1.2.07 Meccanismo chiusura destro	1
1.1.2.08 Valvola per scarico acqua	1
1.1.2.09 Guarnizione	1
1.2 Parte interna	1
1.2.1 Gruppo cavità interna forno	1
1.2.1.01 Griglia estraibile	1
1.2.1.02 Supporto griglia laterale destra	1
1.2.1.03 Supporto griglia laterale destra	1
1.2.1.04 Inserti per attacco griglie laterali	2
1.2.1.05 Resistenza superiore	1
1.2.1.06 Bullone	2
1.2.1.07 RO	2
1.2.1.08 DA	2
1.2.1.09 VTE	1

1.2.1.10 Lamiera interna posteriore	1
1.2.1.11 VTE	4
1.2.1.12 Resistenza posteriore	1
1.2.1.13 VTE	2
1.2.1.14 Lamierino	1
1.2.1.15 Ventola	1
1.2.1.16 Bullone	1
1.2.1.17 Luce interna	1
1.2.1.18 Attacco valvola per tubo vapore	1
1.2.1.19 RO	1
1.2.1.20 DA	1
1.2.1.21 Resistenza inferiore	1
1.2.1.22 VTE	1
1.2.1.23 Lamiera che compone cavità interna	1
1.2.2 Gruppo impianto elettrico	1
1.2.2.01 Cavi interni e centralina	1
1.2.2.02 Cavo con presa	1
1.2.3 Gruppo generatore di vapore	1
1.2.3.01 Manopola	1
1.2.3.02 Scocca interna serbatoio acqua	1
1.2.3.03 Scocca esterna serbatoio acqua	1
1.2.3.04 Tubo acqua	1
1.2.3.05 Blocco cavi metalli	2
1.2.3.06 VTE	3
1.2.3.07 Generatore di vapore	1
1.2.4 Gruppo flange di supporto	1
1.2.4.01 Flangia posteriore	1
1.2.4.02 VTE	14
1.2.4.03 VTE	2
1.2.4.04 Flangia termosonda	1
1.2.4.05 Termosonda	1
1.2.4.06 VTE	2
1.2.4.07 Flangia condotto aria inferiore	1
1.2.4.08 Flangia condotto aria superiore	1
1.2.4.09 Componenti per bloccare la centralina (Grandi)	4
1.2.4.10 Componenti per bloccare la centralina (Piccoli)	3
1.2.4.11 VTE	8
1.2.4.12 Flangia cilindrica	1
1.2.4.13 Flangia superiore	1
1.2.4.14 VTE	6
1.2.4.15 Circuito	1
1.2.4.16 Bloccocavi	1

Allegati

1.2.5 Gruppo isolante	1
1.2.5.01 Lana di vetro bianca	1
1.2.5.02 Isolante	1
1.3 Accessori	1
1.3.1 Gruppo pirofila	1
1.3.1.01 Pirofila parte superiore	1
1.3.1.02 Pirofila parte Inferiore	1
1.3.1.03 Tubo vapore	1
1.3.1.04 Iniettore pirofila	1
1.3.1.05 Iniettore per cibo	1

Riferimenti

BIBLIOGRAFIA

- Garavini D., Honegger Chiari S.,** 2002, *Cucina naturale*, Tecniche nuove, Milano.
- Rossi N.,** 2013, *Manuale del termotecnico*, Hoepli, Milano.
- Jean A., Regine F., Jacqueres P.,** 2003, *Dizionario degli alimenti. Scienza e tecnica*, Ed italiana: Tecniche nuove, Milano.
- Capano G.,** 2008, *Cucina a vapore*, Tecniche nuove, Milano, Introduzione.
- Edimea SAS (a cura di)** 2007, *Scuola di cucina. Tutte le tecniche*, Giunti editore, Firenze- Milano.
- Corti E.,** 2007, *La cucina*, Hoepli, Milano.
- Gutteri F.,** 2005, *La cucina milanese*, Hoepli, Milano.
- Wolke L. R.,** 2002, *Einstein al suo cuoco lo raccontava così*, Ed italiana: Apogeo, Milano.
- Moriondo C., Romani R., Zago F.,** 1997, *Alimenti, alimentazione e organizzazione dei servizi ristorativi*, Hoepli, Milano.
- Marconi P.,** 2007, *Cucinare bene con la pentola a pressione*, Giunti editore, Firenze-Milano.
- Prina A. M. (a cura di),** 1984, *Cucina e cultura. Dal fornello al computer: un percorso verso il 2000*, FILSMA, Milano.
- Brugo I., Ferraro G., Schiavon C., Tartari M.,** 1998, *Al sangue o ben cotto. Miti e riti intorno al cibo*, Meltemi, Roma, cap. Fuochi fauni e ghiacci celesti. Mitologie e tecnologie della cucina contemporanea.
- Rampino L.,** 2004, *Ricerca progettuale e innovazione*, Aracne, Roma.
- Bosono G.,** Nulli A., 1999, *L'epopea del treno, dall'ottocento ai giorni nostri*, Mondadori, Milano.
- Massobrio G., Portoghesi P.,** 1990, *Casa Thonet, storia dei mobili in legno curvato*, Editori Laterza, Roma- Bari.
- De Fusco R.,** 1985, *Storia del design*, Laterza, Roma.
- Fratelli E.,** 1969, *Design e civiltà della macchina*, Editalia, Roma.
- Trabucco F. (a cura di),** 2001, *White design, Innovazione di prodotto e innovazione di processo nel settore dell'elettrodomestico bianco*, Poli.design, Milano.
- Gregotti V.,** 1986, *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1960-1980*, Electa, Milano.
- Castellano C.,** 1965, *L'industria degli elettrodomestici in Italia. Fattori e caratteri dello sviluppo*, Giappichelli.
- Branzi A.,** 1996, *Il design italiano, 1964-1990*, Electa, Milano.
- Perugia M. (a cura di),** 1995, *Innovazione reale o apparente*, Progetto Leonardo, Bologna.
- Fontanelli R., Lonardi G.,** 2011, *Mcltalia - Il bel paese a tavola fuori casa*, Rubettino editore.
- Fischler C.,** 1992, *L'onnivoro*, Mondadori, Milano.
- Zaghi K.,** 2008, *Atmosfera a Visual merchandising: ambienti, relazioni ed esperienza*, Franco Angeli.
- Zingarelli N.,** 2004, *Lo Zingarelli. Dizionario della lingua italiana*.

- Verganti R.**, 2009, *Design - Driven innovation. Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*, Harvard Business Press, Boston.
- Rampino L.**, 2012, *Dare forma e senso ai prodotti. Il contributo del design ai processi d'innovazione*, Francoangeli, Milano.
- Anselmi L., Tosi F.**, 2004, *L'usabilità dei prodotti industriali*, Moretti & Vitali, Bergamo.
- Anselmi L.**, 2009, *Il design di prodotto oggi. Progettare con gli utenti: gli elettromedicali*, Francoangeli, Milano.
- Norman A. D.**, 1988, *La caffettiera del masochista*, Giunti, Prato.
- Bandini Buti L.**, 2008, *Ergonomia olistica, Il progetto per la variabilità umana*, Franco Angeli, Milano.
- Anselmi L.**, 2009, *Il design di prodotto oggi. Progettare con gli utenti: gli elettromedicali*, Francoangeli, Milano.
- Bralla J. G.**, 1998, *Design for manufacturability handbook*, McGraw-Hill, United States of America.
- Suzzani R. (a cura di)**, 2004, *Manuale di lavorazione della lamiera*, Tecniche nuove, Milano.
- Ashby M., Shercliff H, Cebon D.**, 2009, *Materiali. Dalla scienza alla progettazione ingegneristica*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- Bernasconi A., Filippini M., Lo Conte A., Petrone G., Sangirardi M.**, 2006, *Fondamenti di costruzione di macchine*, McGraw-Hill Companies, Milano.
- Cigada A., Del Curto B., Frassine R., Fumagalli G., Levi M., Marano C., Pedeferra M., Rink M.**, 2008, *Materiali per il design*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- Ashby M., Johnson K.**, 2005, *Materiali e design*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- Andreini P. (a cura di)**, 2005, *Manuale dell'ingegnere meccanico*, Hoepli, Milano.

SITOGRAFIA

- http://www.inran.it/648/linee_guida.html.
- <http://www.inran.it/358/31/news/ecco-la-nuova-piramide-alimentare-della-dieta-mediterranea.html>.
- http://www.larapedia.com/cucina_cottura_degli_alimenti/cottura_degli_alimenti.html.
- <http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2009/12/21/il-conte-rumford-e-la-cottura-a-basse-temperature/>.
- <http://www.my-personaltrainer.it/nutrizione/cottura-alimenti.html>.
- <http://www.ideegreen.it/i-segreti-della-cottura-in-acqua-10643.html>.
- http://www.cibo360.it/cucina/scuola/cottura/sistemi_cottura.htm.
- <http://www.giallozafferano.it/glossario/In-umido-cottura>.
- <http://www.alberghiera.it/page.asp?idc=563&Tecniche-di-cottura-grigliare>.
- http://www.ricetteonline.com/conoscere/metodi_7.php.
- http://cucina.corriere.it/rubriche/scuola-di-cucina/25-febbraio-2010/tecnica-cottura-microonde_d050697e-221c-11df-8195-00144f02aabe.shtml.
- <http://www.lavorincasa.it/articoli/in/cucina/forni-a-vapore/>.

Riferimenti

<http://www.sapere.it/sapere/strumenti/studiafacile/fisica/Calore-e-termodinamica/l-cambiamenti-di-stato/La-vaporizzazione.html>.
<http://www.treccani.it/vocabolario/vapore/>.
<http://it.wikipedia.org/wiki/Vapore>.
<http://www.guidaacquisti.net/forno-elettrico-da-incasso>.
<http://www.caminisulweb.it/guida/forni-a-gas.html>.
<http://www.fosterspa.com/FAQ/Funzionamento/>.
<http://www.skepticalscience.com/translation.php?a=19&l=17>.
http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/pdf/gases_it.pdf.
<http://www.electrolux-rex.it/>.
<http://www.bsh-group.com/>.
<http://www.neff.it/>.
<http://www.miele.it/>.
<http://www.samsung.com>.
<http://www.steel-cucine.com>.
<http://www.whirlpoolcorp.com>.
<http://www.vzug.com>.
<http://www.madeindesign.it/prod-vaporiera-steam-tower-per-cottura-alforno-menu-ref4516039.html>.
<http://design.befan.it/cucina-i-contenitori-di-design-sono-in-silicone/steam-roster-1/>.
<http://www.lekue.be/en/steam-case-3400600>.
http://www.guidaconsumatore.com/alimentazione/slow_food.html.
<http://www.beautips.it/cibo-slow-food-ofast-food/>.

ARTICOLI

Markup,(a cura di) M&T, "Big Bang. E la cucina invade tutti gli spazi", Novembre 2012.

Deloitte Italy, "Finding the green in today's shopper", 2009.

Markup, Righetti D., "L'evoluzione dei modi di consumare darà vita a nicchie di peso strategico", Dicembre 2009.

Markup, Palcifico R., "Italiani a tavola: soli o in compagnia coniugano razionalità e creatività", Dicembre 2010.

Markup, Schiavon C., "Risposta emozionale a inconsapevolezze destabilizzanti", Aprile 2013.

Markup, Da Vincenzi F., "Facciamo da noi: ritorna la manualità", Aprile 2013.

TESI DI LAUREA

Barraglia A., "Heating- Light", Relatore Prof. Trabucco F., Correlatore Prof.ssa Vitale T., a.a. 2004/2005.

Garbi I., "Experience Retail", Relatore Prof. Terranova A., a.a. 2006/2007.

Tumidei L., "L'evoluzione della distinta base come strumento cardine dalla progettazione alla produzione. Il caso ferretti S.p.A", Relatore Prof. Ferrari E., Correlatore Prof. Montalti M., a.a. 2008/2009.

Santini S., "Design for disassembling and recycling: il forno", Relatore Prof. Manzini E., Correlatore Prof. Capellini M. a.a. 1994/1995.

Moroni M., "Forno per la ristorazione professionale", Relatore Prof. Arlatti E., Correlatore Prof. Guttilla A., a.a. 2001/2002.

Greco V., "Acqua e fuoco", Relatore Prof. Novelletto N., Correlatore Prof. Finento A., a.a. 2000/2001.

Quaresimin S., "Dal progetto all'oggetto", Relatore Prof. Ingaramo M., a.a. 2006/2007.

DOCUMENTI

Delicious & Nutritious 2010. Dalla ricerca scientifica al piatto, 09/10/2010, Civitella Paganico (Gr).

L'osservatorio Findomestic, consumi 2013, I mercati dei beni durevoli e le nuove tendenze di consumo.

Professor M. Simmaco (a cura di), Acrilame: latente neurotossico contemporaneo, Seminario di Biochimica e Biologia Molecolare. Facoltà di Medicina e Psicologia, Sapienza Università di Roma, 23 Maggio 2012.

SIAL, 2012, il salone internazionale dell'alimentazione, in collaborazione con TNS e XTC WORLD innovation. Le tendenze della domanda rispetto alle tendenze dell'offerta.

Electrolux, Hot steam oven trade presentation, Making consumers' life easier, the new Zanussi Quadro

Electrolux, Steam technology presentation: a Challenge and an Opportunity, wet and hot steam

Electrolux, Steam ovens development research: findings, Ipsos UU for CI Europe, Febbraio 2012

Electrolux, Steam exploration, Report: qualitative research to uncover consumer understanding of the role of steam in the kitchen, Ipsos Marketing, Febbraio 2011

Electrolux, Wet steam presentation, Infi Space CombiSteam

NSF/AISI 51, 2007, certificazione compatibilità per le applicazioni nel settore alimentare.

Euro Inox, The European Stainless Steel Development Association.

Euro Inox, 2002, The European Stainless Steel Development Association.

Euro Inox, 2002, Guida alle finiture superficiali degli acciai inossidabili.