# PROTOCOLLO ANALITICO PER: FARINE DI MAIS

I protocolli analitici TrustyFood (TF) sono definiti per singola matrice alimentare e sono basati sull'applicazione integrale della normativa europea vigente, integrata da ulteriori criteri analitici specifici finalizzati alla valutazione della sicurezza, della purezza e della qualità del prodotto.

## Come leggere il protocollo analitico TrustyFood (TF)

Per ciascuna matrice alimentare il protocollo TrustyFood recepisce integralmente i contaminanti e i requisiti previsti dalla normativa europea applicabile.

A tali requisiti vengono affiancati parametri analitici aggiuntivi, selezionati sulla base di evidenze scientifiche e della specifica rilevanza per la matrice considerata, con l'obiettivo di garantire un livello più elevato di tutela del consumatore.

I contaminanti non pertinenti per la specifica matrice non sono riportati nelle tabelle, restando in ogni caso integralmente applicabili i requisiti della normativa europea.

---

## Cosa significa LOQ

LOQ (Limit of Quantification) indica il limite di quantificazione analitica, ossia la più bassa concentrazione alla quale una sostanza può essere determinata con affidabilità dal metodo analitico utilizzato. Valori inferiori al LOQ non sono quantificabili con certezza analitica.

---

## Perché TrustyFood applica criteri più restrittivi rispetto ai limiti UE

I limiti stabiliti dalla normativa europea definiscono la conformità legale di un alimento, ma non costituiscono un criterio di selezione qualitativa. TrustyFood adotta pertanto criteri più restrittivi, orientati alla selezione di lotti caratterizzati dal più elevato livello di sicurezza, purezza e controllo, come specificato nelle singole sezioni del protocollo.

| **ANALISI NUTRIZIONALE** | **LOQ = Limite di quantificazione analitico**<br>Unità di Misura del risultato: **g/100 g** |
|---|---|
| Energia (kcal) | |
| Energia (kJ) | |
| Proteine (N × 6,25) | 0,5 |
| Grassi | 0,1 |
| Acidi Grassi Saturi | 0,05 |
| Acidi Grassi Monoinsaturi | 0,05 |
| Acidi Grassi Polinsaturi | 0,05 |
| Carboidrati (p.d. a 100) | 1 |
| Zuccheri totali (HPLC, come somma) | 0,2 |
| Glucosio anidro (HPLC) | 0,1 |
| Maltosio anidro (HPLC) | 0,1 |
| Fibre alimentari | 0,5 |
| Sodio come Na (ICP-OES) | 0,0005 |
| Sale (NaCl) equivalente (Sodio × 2,5) | 0,0015 |
| Contenuto in acqua | 0,1 |
| Ceneri | 0,05 |

Nota: n.p. = non previsto dalla normativa UE per la specifica matrice da analizzare

| **MICOTOSSINE** | LOQ<br>µg/kg | Limite UE<br>µg/kg | Limite Trustyfood<br>µg/kg |
|---|---|---|---|
| Aflatossina B1 | 0,05 | 2 | 0,8 |
| Aflatossina B2 | 0,05 | n.p. | 0,5 |
| Aflatossina G1 | 0,05 | n.p. | 0,5 |
| Aflatossina G2 | 0,05 | n.p. | 0,5 |
| Somma Aflatossine (B1+B2+G1+G2) | | 4 | 1,5 |
| Deossinivalenolo (DON) | 50 | 750 | 375 |
| Zearalenone (ZEN) | 5 | 75 | 30 |
| Ocratossina A (OTA) | 0,1 | 3 | 1 |
| Fumonisina B1 | 50 | n.p. | n.p. |
| Fumonisina B2 | 50 | n.p. | n.p. |
| Fumonisina B1 + B2 | | 1000 | 500 |
| Citrinina * | 1 | n.p. | 5 |

* La citrinina è monitorata come indicatore di contaminazione fungina non desiderata. In assenza di un limite massimo stabilito dalla normativa UE per la farina di mais, TrustyFood applica un **criterio precauzionale interno**.

| **TOSSINE NATURALI** | LOQ<br>µg/kg | Limite UE<br>µg/kg | Limite Trustyfood<br>µg/kg * |
|---|---|---|---|
| Alcaloidi tropanici | 1 | 5 | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

| **METALLI** | LOQ<br>mg/kg | Limite UE<br>mg/kg | Limite Trustyfood<br>mg/kg |
|---|---|---|---|
| Piombo | 0,005 | 0,2 | 0,1 |
| Cadmio | 0,005 | 0,1 | 0,06 |
| Arsenico inorg. (As III + As IV) | 0,005 | n.p. | 0,15 |
| Rame | 0,005 | n.p. | 6 |
| Cromo | 0,005 | n.p. | 0,050 |
| Nickel | 0,005 | n.p. | 0,2 |

**PESTICIDI**

Il lotto selezionato sarà sottoposto a screening multiresiduo mediante metodi accreditati (LC-MS/MS e GC-MS/MS), comprendenti oltre 500 principi attivi e relativi metaboliti, in conformità ai limiti massimi di residuo (MRL) stabiliti dal Reg. (UE) 396/2005 e successive modifiche. TrustyFood applica criteri più restrittivi rispetto alla sola conformità normativa e **scarta i lotti in cui siano rilevati residui di pesticidi**.

| **FOSETIL ALLUMINIO** | LOQ<br>mg/kg | Limite UE<br>mg/kg | Limite Trustyfood<br>mg/kg* |
|---|---|---|---|
| Fosetyl (etile idrogenofosfonato) | 0,01 | n.p. | LOQ |
| Fosetyl-Al (somma di Fosetyl, acido fosfonico e loro sali, espressa come Fosetyl) | 0,01 | n.p. | LOQ |
| Acido fosfonico (acido fosforoso) espresso come Fosetyl | 0,01 | n.p. | LOQ |
| Acido fosforoso e suoi sali espressi come acido fosforoso | 0,0075 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

| **DITIOCARBAMMATI** | LOQ<br>mg/kg | Limite UE<br>mg/kg | Limite Trustyfood<br>mg/kg * |
|---|---|---|---|
| Ditiocarbammati espressi come CS2 | 0,01 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

| **PERCLORATO** | LOQ<br>µg/kg | Limite UE<br>µg/kg | Limite Trustyfood<br>µg/kg * |
|---|---|---|---|
| Perclorato espresso come $ClO_4^-$ | 10 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

| **MOSH / MOAH** | LOQ<br>µg/kg | Limite UE<br>µg/kg | Limite Trustyfood<br>µg/kg * |
|---|---|---|---|
| MOSH (idrocarburi saturi di oli minerali) | 500 | n.p. | LOQ |
| MOAH (idrocarburi aromatici di oli minerali) | 500 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

**SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE**

Data l'attuale diffusione ambientale dei PFAS, risulta oggi irrealistico attendersi la completa assenza di tali sostanze in tutte le matrici alimentari. TrustyFood accetta esclusivamente lotti con livelli di PFAS tra i più bassi riscontrabili per la matrice considerata, privilegiando fonti e filiere a minore pressione ambientale e ricercando attivamente prodotti coltivati in aree a bassa presenza di PFAS, con l'obiettivo di tendere alla loro assenza.

| **SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE** | LOQ = Limite di quantificazione analitico<br>µg/kg | Limite UE<br>µg/kg | Limite Trustyfood<br>µg/kg |
|---|---|---|---|
| Acido perfluorobutanoico (PFBA) | 0,5 | n.p. | 1 |
| Acido perfluorododecansulfonico (PFDoDS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorononansulfonico (PFNS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroottansulfonico (PFOS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoropentansulfonico (PFPS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorotridecansulfonico (PFTrDS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroundecansulfonico (PFUnDS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Perfluoroottansulfonamide (FOSA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorodecanoico (PFDA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Acido perfluorododecanoico (PFDoDA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroeptanoico (PFHpA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroesanoico (PFHxA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorononanoico (PFNA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroottanoico (PFOA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoropentanoico (PFPeA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorotetradecanoico (PFTeDA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorotridecanoico (PFTrDA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroundecanoico (PFUnDA) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorobutansulfonico (PFBS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluorodecansulfonico (PFDS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroeptansulfonico (PFHpS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Acido perfluoroesansulfonico (PFHxS) | 0,05 | n.p. | 0,1 |
| Somma di PFOS, PFOA, PFNA e PFHxS | | n.p. | 0,2 |

| **IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)** | LOQ = Limite di quantificazione analitico<br><br>µg/kg | Limite UE<br><br>µg/kg | Limite Trustyfood<br><br>µg/kg* |
|---|---|---|---|
| Benzo(a)antracene | 2 | n.p. | LOQ |
| Benzo(a) pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Benzo(b) fluorantene | 2 | n.p. | LOQ |
| Benzo(j+k) fluorantene | 2 | n.p. | LOQ |
| Benzo(e) pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Benzo(g,h,i) perilene | 2 | n.p. | LOQ |
| Crisene | 2 | n.p. | LOQ |
| Dibenzo(a,e) pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Dibenzo(a,i) pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Dibenzo(a,h) pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Dibenzo(a,l) pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Dibenzo(a,h) antracene | 2 | n.p. | LOQ |
| Indeno(1,2,3,-c,d) pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Pirene | 2 | n.p. | LOQ |
| Acenaftene | 2 | n.p. | LOQ |
| Acenaftilene | 2 | n.p. | LOQ |
| Antracene | 2 | n.p. | LOQ |
| Fenantrene | 2 | n.p. | LOQ |
| Fluorantene | 2 | n.p. | LOQ |
| Fluorene | 2 | n.p. | LOQ |
| Naftalene | 2 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

| **BTEX** | LOQ = Limite di quantificazione analitico<br><br>µg/kg | Limite UE<br><br>µg/kg | Limite Trustyfood<br><br>µg/kg* |
|---|---|---|---|
| Benzene | 5 | n.p. | LOQ |
| Toluene | 5 | n.p. | LOQ |
| Etilbenzene | 5 | n.p. | LOQ |
| Metaxilene | 5 | n.p. | LOQ |
| Orto+Para Xilene | 5 | n.p. | LOQ |
| Stirene | 5 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

| **AOX - COMPOSTI ORGANICI ALOGENATI** | LOQ = Limite di quantificazione analitico<br><br>µg/kg | Limite UE<br><br>µg/kg | Limite Trustyfood<br><br>µg/kg* |
|---|---|---|---|
| Clorometano | 2 | n.p. | LOQ |
| Cloroetano | 2 | n.p. | LOQ |
| Cloruro di vinile | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,3-Dicloroetilene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,1-Dicloroetilene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,1-Dicloroetilene cis | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,2-Dicloroetilene trans | 2 | n.p. | LOQ |
| Diclorometano (cloruro di metilene) | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,1-Dicloroetano | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,2-Dibromoetano | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,2-Dicloropropano | 2 | n.p. | LOQ |
| Dibromocloroetano | 2 | n.p. | LOQ |
| Bromodiclorometano | 2 | n.p. | LOQ |
| Triclorometano | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,1,1-Tricloroetano | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,1,2-Tricloroetano | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,1,1,2-Tetracloroetano | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | 2 | n.p. | LOQ |
| Tetracloroetilene | 2 | n.p. | LOQ |
| Tetracloruro di carbonio | 2 | n.p. | LOQ |
| Esaclorobutadiene | 2 | n.p. | LOQ |
| Clorobenzene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,2-Diclorobenzene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,3-Diclorobenzene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,4-Diclorobenzene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,2,3-Triclorobenzene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,2,4-Triclorobenzene | 2 | n.p. | LOQ |
| 1,3,5 Triclorobenzene | 2 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

| **POLICLOROBIFENILI NON DIOSSINA SIMILI** | LOQ = Limite di quantificazione analitico<br><br>ng/g | Limite UE<br><br>(ng/g) | Limite Trustyfood<br><br>ng/g * |
|---|---|---|---|
| 2,2',5-Trichlorobiphenyl (BZ #18) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,4',5-Trichlorobiphenyl (BZ #31) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,4,4'-Trichlorobiphenyl (BZ #28) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl (BZ #52) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl (BZ #44) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,5',6-Pentachlorobiphenyl (BZ #95) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl (BZ #101) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (BZ #99) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl (BZ #81) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (BZ #77) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl (BZ #110) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl (BZ #151) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2',3,4,4',5-Pentachlorobiphenyl (BZ #123) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,4',5',6-Hexachlorobiphenyl (BZ #149) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (BZ #118) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3,4,4',5-Pentachlorobiphenyl (BZ #114) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #146) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #153) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (BZ #105) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #138) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (BZ #126) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl (BZ #187) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenyl (BZ #183) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,3',4,4'-Hexachlorobiphenyl (BZ #128) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #167) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,3',4',5,6-Heptachlorobiphenyl (BZ #177) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3,3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl (BZ #156) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #157) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (BZ #180) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (BZ #169) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl (BZ #170) | 0,04 | n.p. | LOQ |
| 2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (BZ #189) | 0,04 | n.p. | LOQ |

* La rilevazione di valori ≥ LOQ determina lo scarto del lotto.

**SCHEDA MICROBIOLOGICA FARINE DI MAIS**

| Parametro | Limite UE | Limite TrustyFood (TF) | Tipo di criterio | Significato |
|---|---|---|---|---|
| **Salmonella spp.** | Assenza in 25 g (Reg. CE 2073/2005) | Assenza in 25 g | Sicurezza alimentare | Patogeno: tolleranza zero |
| **Escherichia coli** | ≤ $10^2$-$10^3$ CFU/g (criterio igienico) | ≤ $10^2$ CFU/g | Igiene di processo | Indicatore di contaminazione fecale |
| **Bacillus cereus** | ≤ $10^3$-$10^4$ CFU/g (linee guida) | ≤ $10^2$ CFU/g | Sicurezza / qualità | Rischio reale nei cereali |
| **Muffe e lieviti** | n.p. | ≤ $10^3$ CFU/g | Qualità / conservabilità | Rischio deterioramento |
| **Enterobacteriaceae** | n.p. | ≤ $10^2$ CFU/g | Igiene di processo | Contaminazioni ambientali |

**ANALISI QUALITATIVE SPECIFICHE - MODULO OPZIONALE (QUALITÀ TECNOLOGICA)**

*(non rientrano nei criteri di sicurezza/accettazione del lotto TrustyFood.)*

- Amido totale
- Amilosio
- Amilopectina (o calcolata per differenza)
- Rapporto amilosio / amilopectina
- Proprietà di gelatinizzazione (metodo standard scelto: DSC o RVA)
- Temperatura di gelatinizzazione
- Amido resistente *(opzionale)*
- Granulometria
- Danneggiamento dell’amido