

Indice

1	Introduzione.....	1
1.1	Il problema da risolvere.....	1
1.2	Vincoli e percorso seguito per l'individuazione della soluzione....	2
1.3	Sintesi del contenuto dei vari capitoli	3
2	Il contesto ambientale.....	6
2.1	La fabbrica di cartone.....	6
2.2	La linea produttiva	6
2.3	Il cartone ondulato.....	8
2.4	Composizione del bancale	9
3	Strumenti e tecniche per l'acquisizione di immagini	11
3.1	Metodo di acquisizione.....	11
3.1.1	Telecamere lineari.....	11
3.1.2	Telecamere a sensore rettangolare (area array).....	12
3.2	I sensori.....	12
3.2.1	I sensori CCD.....	13
3.2.2	I sensori CMOS.....	13
3.2.3	Parametri.....	14
3.2.3.1	Formato del sensore.....	14

3.2.3.2	Numero di pixel e risoluzione.....	15
3.2.3.3	Rapporto segnale rumore.....	15
3.2.3.4	Controllo automatico di guadagno.....	15
3.2.3.5	Sensibilità.....	15
3.2.3.6	Sincronizzazione.....	16
3.3	Gli obiettivi.....	16
3.3.1	Lunghezza focale.....	17
3.3.2	Diaframma.....	18
3.3.3	Profondità di campo.....	19
3.4	Schede di acquisizione.....	19
3.5	Considerazioni Finali.....	20
4	Elaborazione di immagini.....	21
4.1	Algoritmi necessari all'implementazione del dispositivo.....	21
4.2	Rappresentazione dell'immagine.....	21
4.3	Algoritmi di segmentazione.....	23
4.3.1	Metodo basato sul colore.....	25
4.3.2	Metodi del primo e del secondo ordine.....	26
4.4	Applicazione degli algoritmi alle immagini.....	31
4.5	Conclusioni.....	34
5	Sistemi di conteggio esaminati.....	35
5.1	Considerazioni generali.....	35

5.2	Sistemi di ripresa esaminati.....	38
5.3	Conclusioni.....	39
6	Sistema di conteggio attualmente utilizzato	40
6.1	Presentazione del sistema.....	40
6.2	Individuazione dei difetti.....	41
7	Sistema di conteggio progettato.....	42
7.1	Ipotesi di funzionamento del sistema.....	42
7.2	Verifica delle ipotesi formulate.....	43
7.2.1	Indagine statistica.....	43
7.2.2	Dati empirici.....	44
7.2.3	Conclusioni.....	44
7.3	Progettazione ad alto livello del dispositivo.....	45
7.4	Il sistema di elaborazione.....	46
7.4.1	Setup.....	47
7.4.2	Algoritmo di ritaglio.....	58
7.4.3	Algoritmo di stima statistica.....	64
7.4.4	Algoritmo di conteggio.....	68
8	Fase di Test.....	72
8.1	Test n.1.....	73
8.2	Test n.2.....	77
8.3	Test n.3.....	80

7.5	Test n.4.....	83
7.6	Test n.5.....	86
7.7	Conclusione.....	89

Bibliografia.....	90
--------------------------	-----------