

7 Fase di Test

Nella realizzazione considerata sono stati utilizzati i seguenti strumenti di acquisizione:

- fotocamera digitale 500x384 per effettuare le foto grandi
- fotocamera digitale 300x200 per effettuare le foto piccole

Il setup è stato effettuato tramite le seguenti immagini scattate con riferimenti costituiti da paletti posti sulle rulliere.



Figure 7.1 e 7.2: immagini del setup foto grande

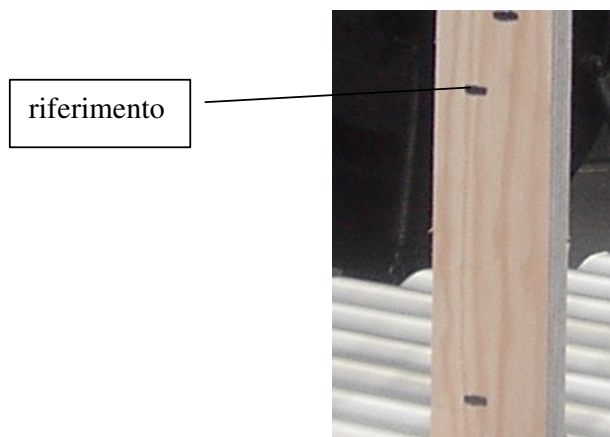


Figura 7.3: immagine del setup foto piccola

7.1 Test n.1

Il sistema di acquisizione fornisce le seguenti immagini:

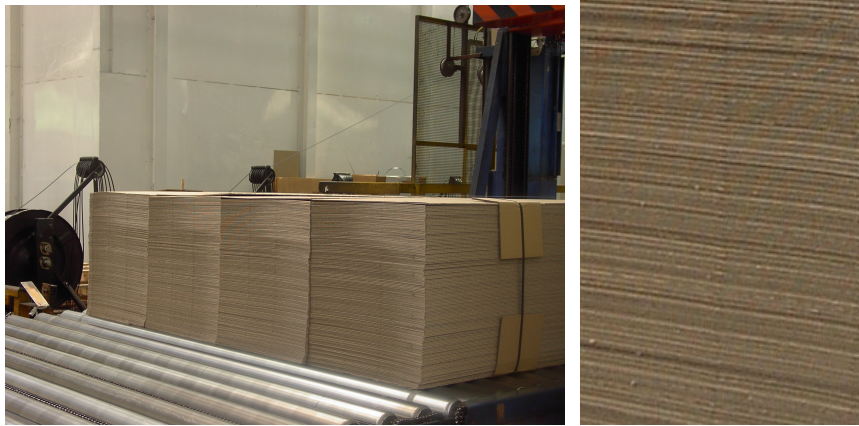


figure 7.4 e 7.5: Test 1 - immagine grande e immagine piccola

Fase di ritaglio: Tramite la ricolorazione, il filtraggio passabasso e l'applicazione di un metodo del colore, si ottengono rispettivamente:

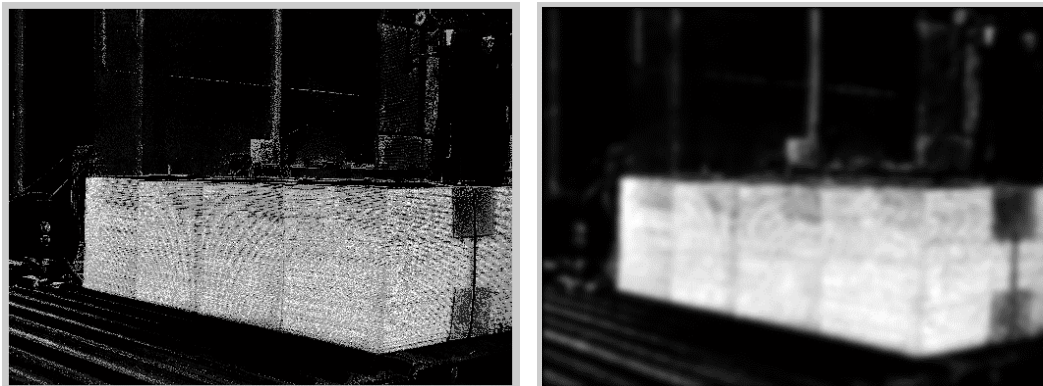


Figure 7.6 e 7.7 – Test 1 - ricolorazione e filtraggio passabasso

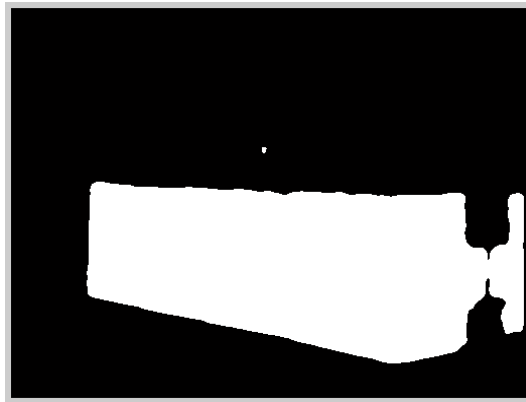


Figura 7.8: Test 1 - applicazione di un metodo del colore

La fase di ritaglio si conclude con il rilevamento del bordo evidenziato nella figura successiva:

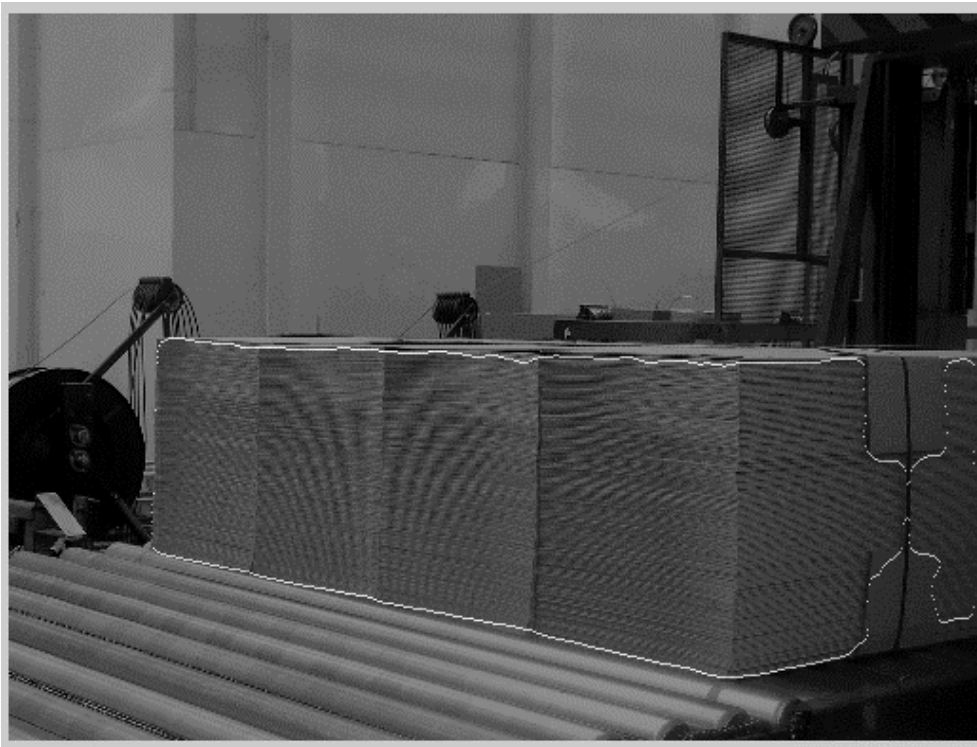


Figura 7.9: Test 1 - determinazione del bordo

Fase di conteggio:

Eseguendo la trasformata di Fourier sull'immagine piccola e filtrandola prima passa basso e poi passa banda si ottiene:

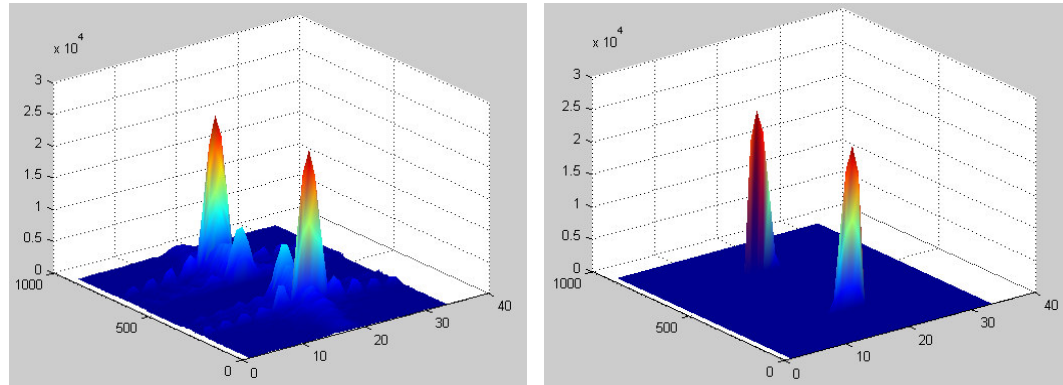


Figure 7.10-7.11: Test 1 - trasformata di fourier filtrata passa basso e passa banda

Fase di Elaborazione Finale: facendo la differenza fra i bordi ed eliminando le discontinuità otteniamo:

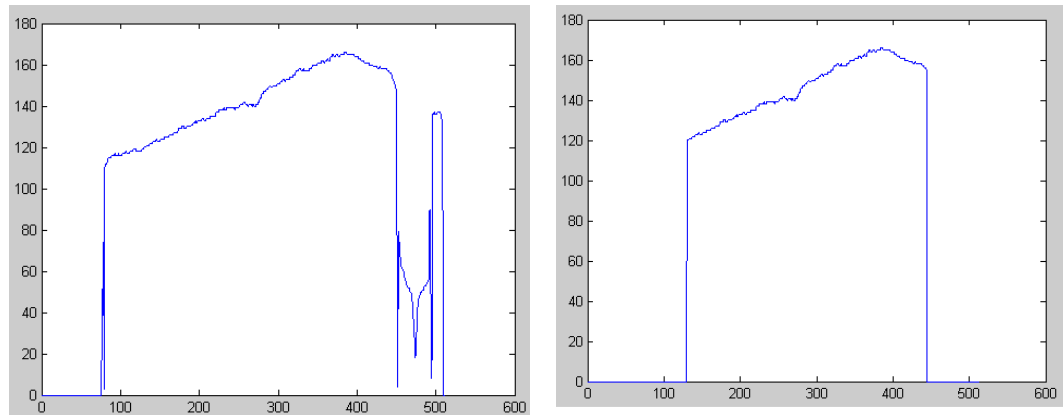


figura 7.12-7.13: Test 1 - differenza dei bordi e diff. dei bordi senza discontinuità laterali

Dopodiché le altezze in pixel vengono riportate sullo stesso riferimento in modo da raddrizzare il trapezio (figura 7.14); infine tutti valori vengono riportati da pixel in numero di fogli.

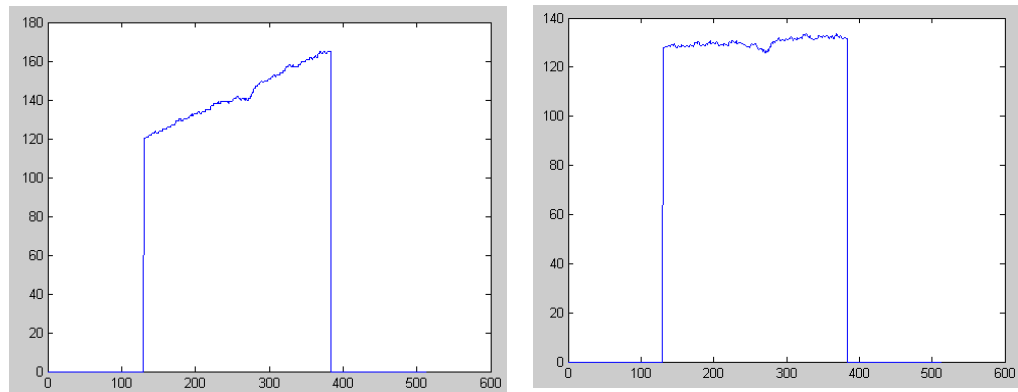


figura 7.14-7.15: Test 1 - altezza del bancale in prospettiva (pixel) e altezza del bancale raddrizzato (in n.fogli)

N.Fogli effettivi	<u>N.Fogli calcolati</u>	N.Fogli dichiarati
532	523 (errore -1,6%)	540 (errore +1,5%)

Il test n.1 è stato effettuato su di un bancale al quale il controllo qualità non ha tolto un numero rilevante di fogli ed anche il trasporto interno è stato eseguito correttamente.

In questo caso il dispositivo presenta un errore inferiore al 2%.

7.2 Test n.2



Figura 7.16 – Test 2 - immagine grande



Figura 7.17 – Test 2 - immagine piccola

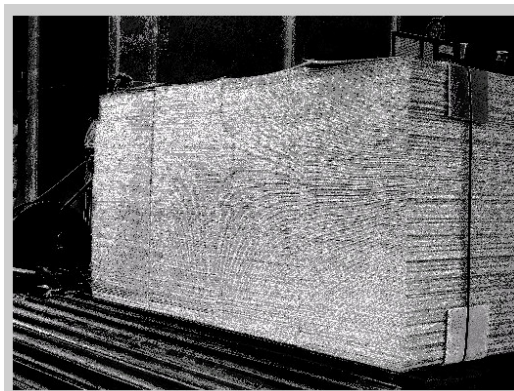


Figura 7.18 - Test 2 - ricolorazione

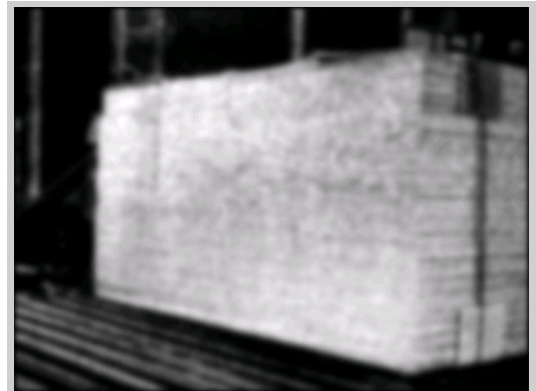


Figura 7.19 - Test 2 - filtraggio passabasso

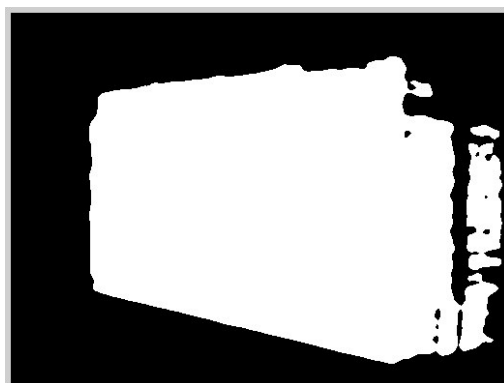


Figura 7.20 - Test 2 - metodo del colore

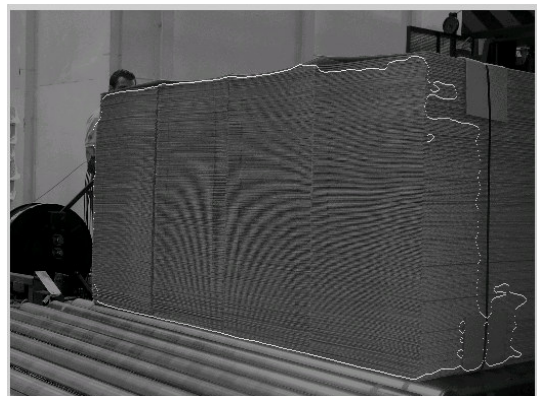


Figura 7.21 - Test 2 - determinazione del bordo

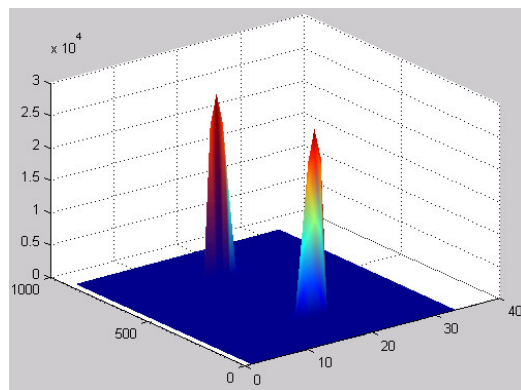
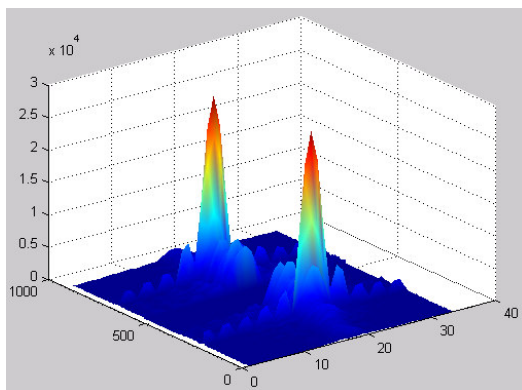


Figure 7.22 e 7.23 - Test 2 - trasformata di fourier filtrata passa basso e passa banda

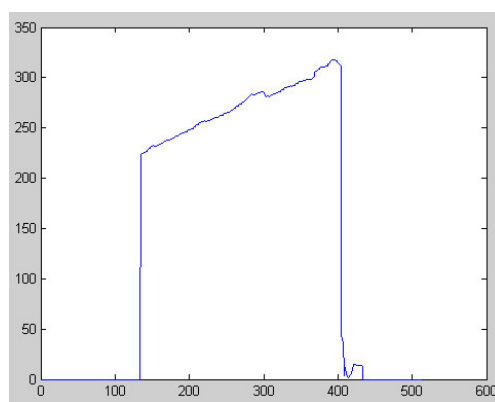
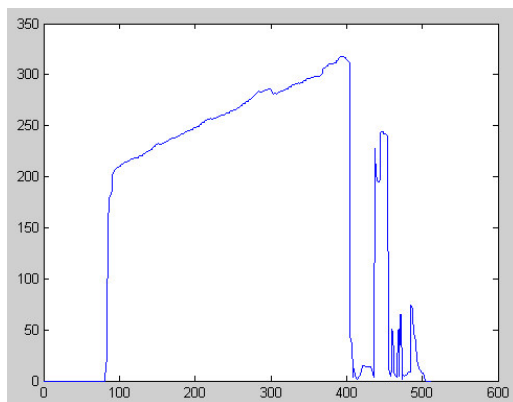


Figure 7.24 e 7.25 - Test 2 - differenza dei bordi e diff. dei bordi senza discontinuità laterali

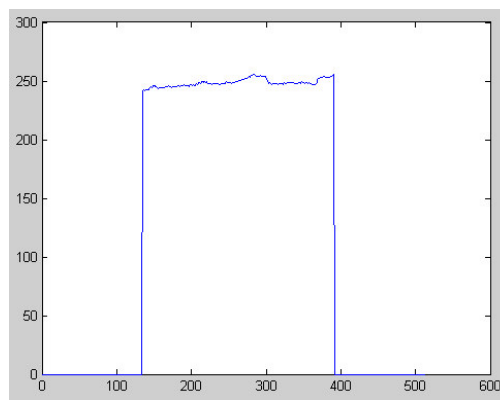
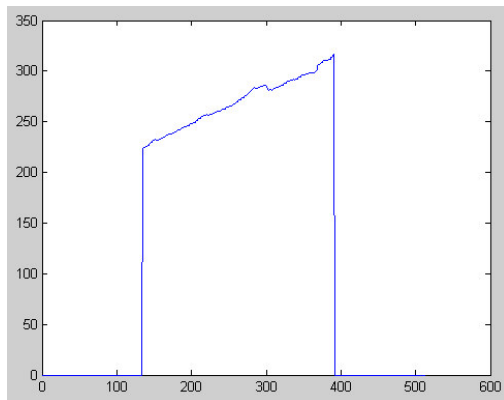


Figura 7.26 - Test 2 - altezza del bancale
in prospettiva (pixel)

Figura 7.27 - Test 2 - altezza del bancale
raddrizzato (n.fogli)

Valutazione Risultati:

N.Fogli effettivi	<u>N.Fogli calcolati</u>	N.Fogli dichiarati
997	996 (errore -0.01%)	1000 (errore +0,03%)

Anche il test n.2 è stato effettuato su di un bancale al quale il controllo qualità non ha tolto un numero rilevante di fogli ed anche il trasporto interno è stato eseguito correttamente.

In questo caso il dispositivo presenta un errore inferiore al 2%.

7.3 Test n.3

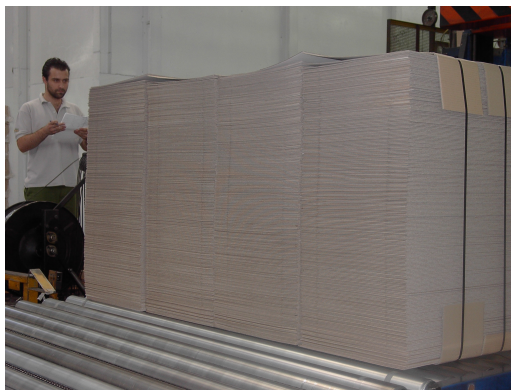


Figura 7.28 – Test 3 - immagine grande



Figura 7.29 – Test 3 - immagine piccola

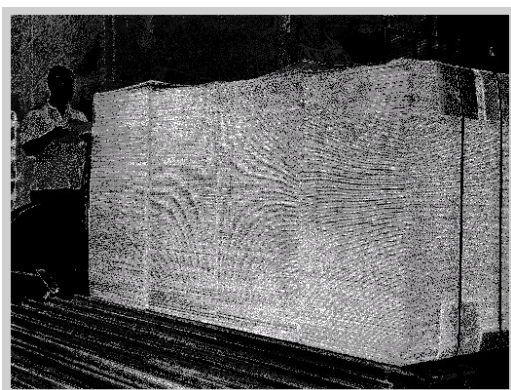


Figura 7.30 - Test 3 - ricolorazione



Figura 7.31 - Test 3 - filtraggio passabasso

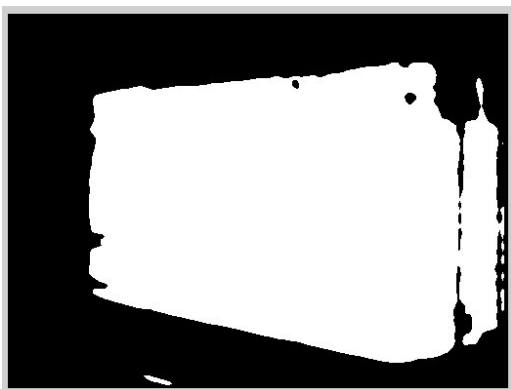


Figura 7.32 - Test 3 - metodo del colore



Figura 7.33 - Test 3 - determinazione del bordo

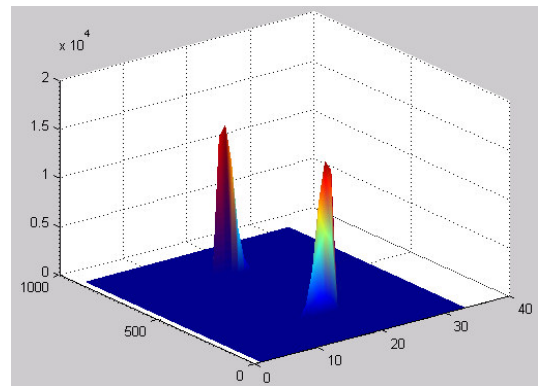
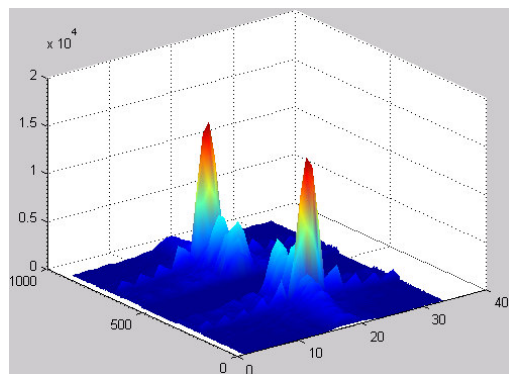


Figure 7.34 e 7.35 - Test 3 - trasformata di fourier filtrata passa basso e passa banda

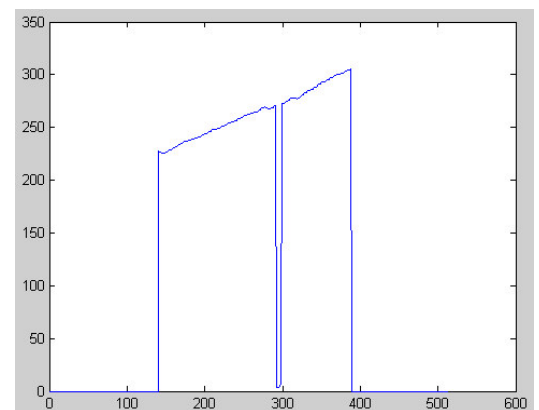
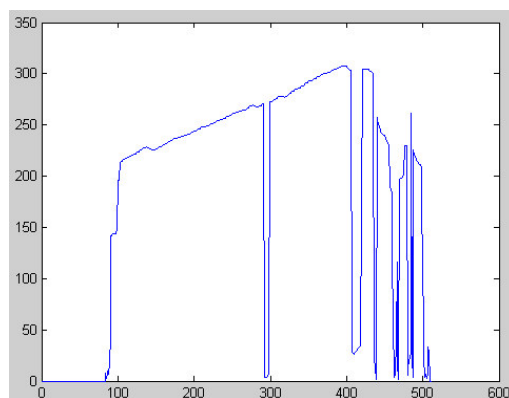
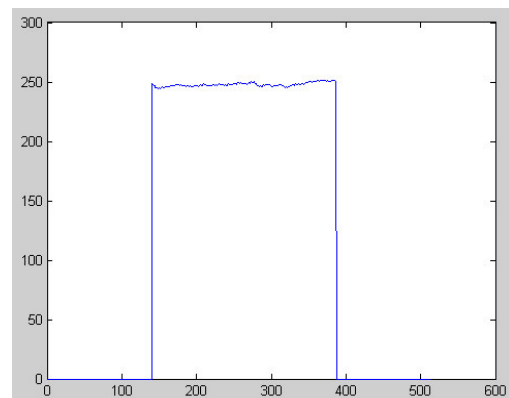
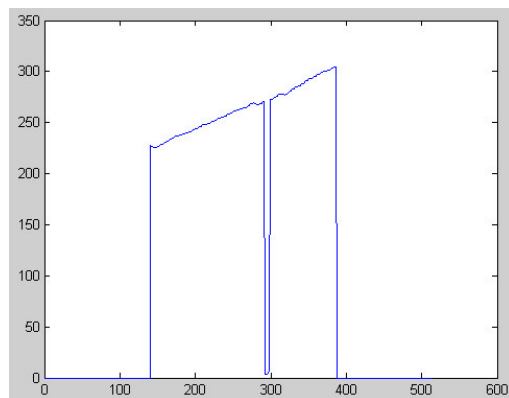


Figure 7.36 e 7.37 - Test 3 - differenza dei bordi e diff. dei bordi senza discontinuità laterali



**Figura 7.38 - Test 3 - altezza del bancale
in prospettiva (pixel)**

**Figura 7.39 - Test 3 - altezza del bancale
raddrizzato (n.fogli)**

Valutazione Risultati:

N.Fogli effettivi	<u>N.Fogli calcolati</u>	N.Fogli dichiarati
1010	995 (errore -1,4%)	1017 (errore +0.6%)

Il test n.3 è stato effettuato su di un bancale al quale il controllo qualità non ha tolto un numero rilevante di fogli ed anche il trasporto interno è stato eseguito correttamente.

Anche in questo caso il dispositivo presenta un errore inferiore al 2%.

7.4 Test n.4

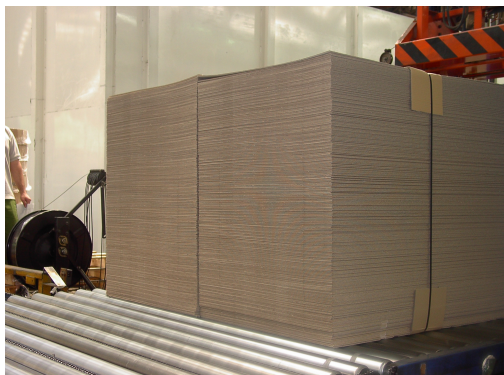


Figura 7.40 – Test 4 - immagine grande



Figura 7.41 – Test 4 - immagine piccola

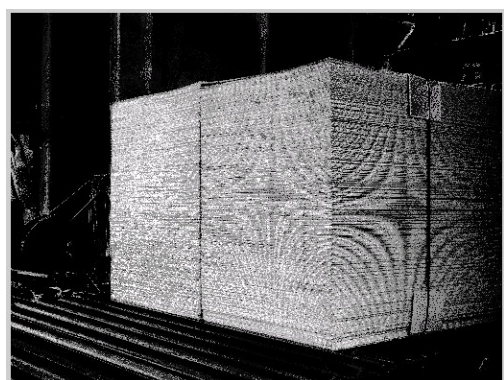


Figura 7.42 - Test 4 - ricolorazione

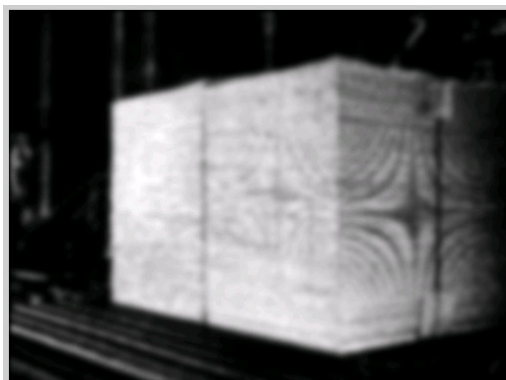


Figura 7.43- Test 4 - filtraggio passabasso



Figura 7.44 - Test 4 - metodo del colore

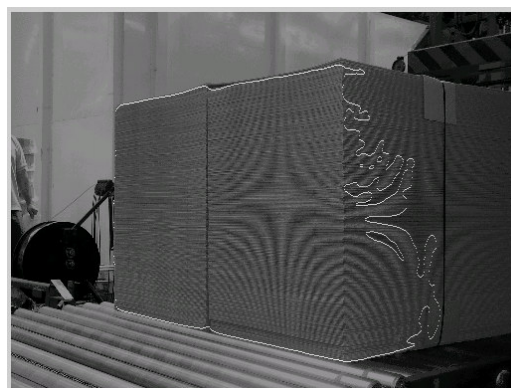


Figura 7.45 - Test 4 - determinazione del bordo

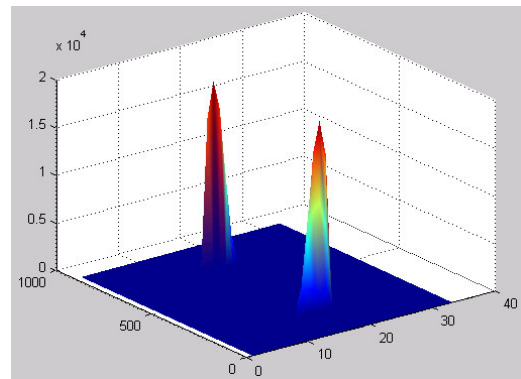
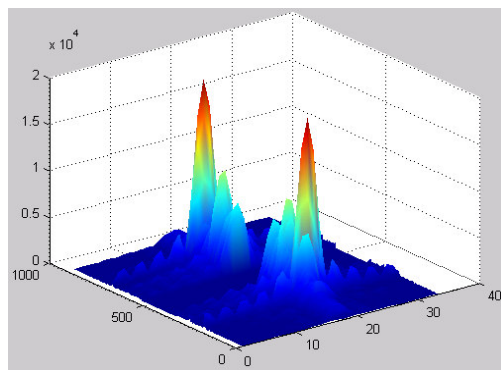


Figure 7.46 e 7.47 - Test 4 - trasformata di fourier filtrata passa basso e passa banda

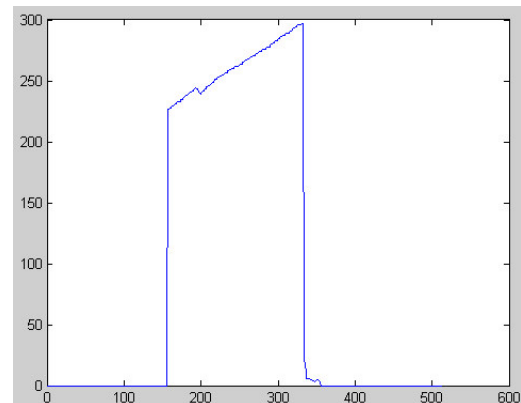
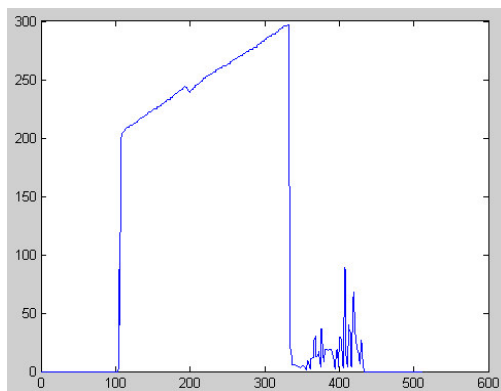
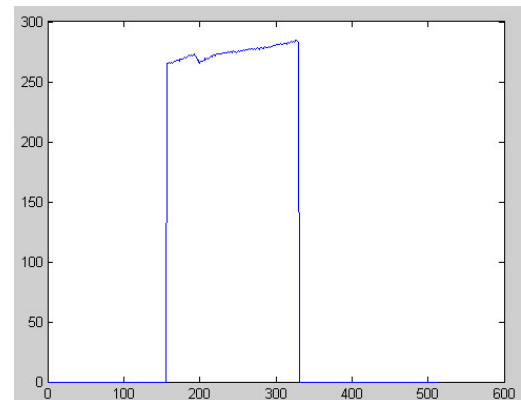
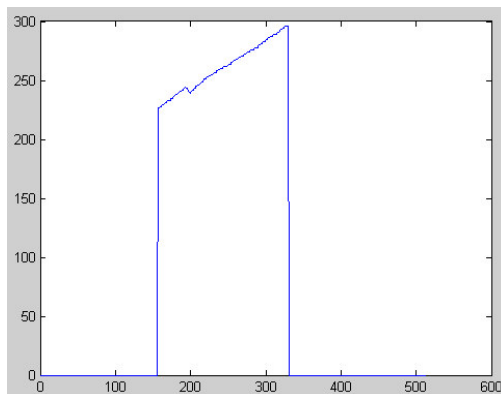


Figure 7.48 e 7.49 - Test 4 - differenza dei bordi e diff. dei bordi senza discontinuità laterali



**Figura 7.50 - Test 4 - altezza del bancale
in prospettiva (pixel)**

**Figura 7.51- Test 4 - altezza del bancale
raddrizzato (n.fogli)**

Valutazione Risultati:

N.Fogli effettivi	<u>N.Fogli calcolati</u>	N.Fogli dichiarati
553	548 (errore -0,9%)	635 (errore +14,8%)

Il test n.4 è stato effettuato su di un bancale al quale il controllo qualità ha tolto un numero rilevante di fogli.

In questo caso il dispositivo presenta un errore inferiore al 2%, mentre il sistema gestionale presenta un errore molto superiore.

7.5 Test n.5

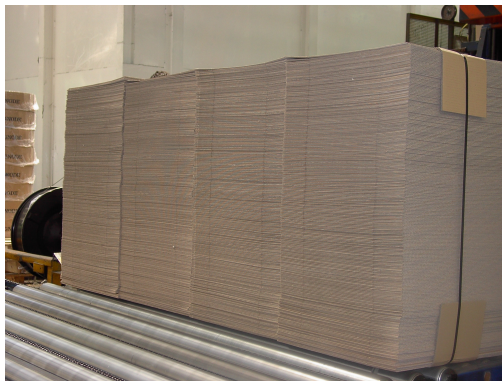


Figura 7.52 – Test 5 - immagine grande



Figura 7.53 – Test 5 - immagine piccola

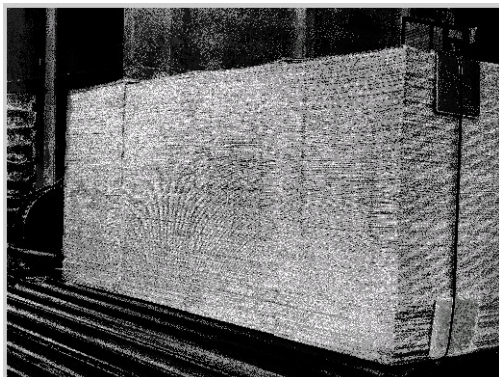


Figura 7.54 - Test 5 - ricolorazione

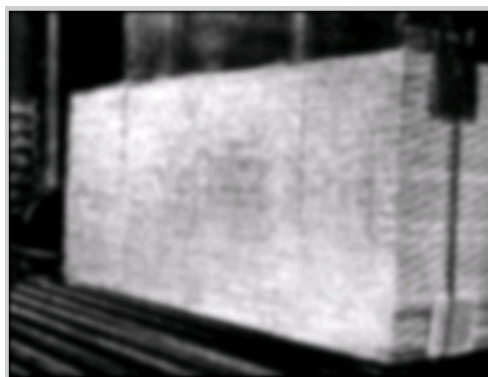


Figura 7.55 - Test 5 - filtraggio passabasso

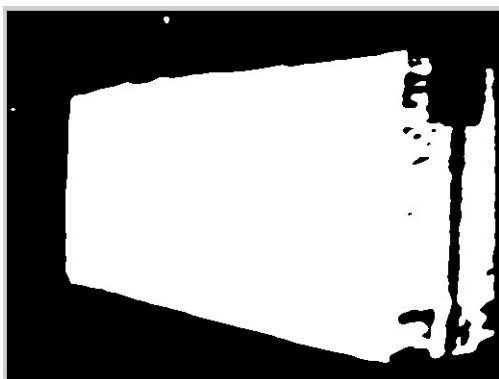


Figura 7.56 - Test 5 - metodo del colore

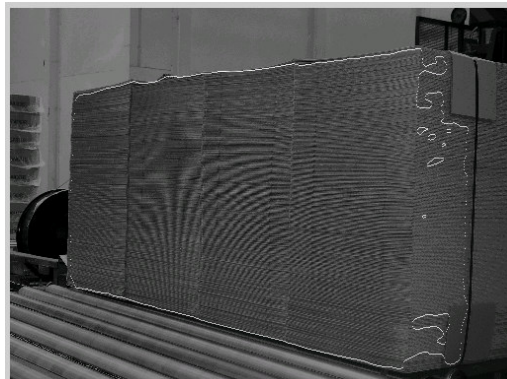


Figura 7.57 - Test 5 - determinazione del bordo

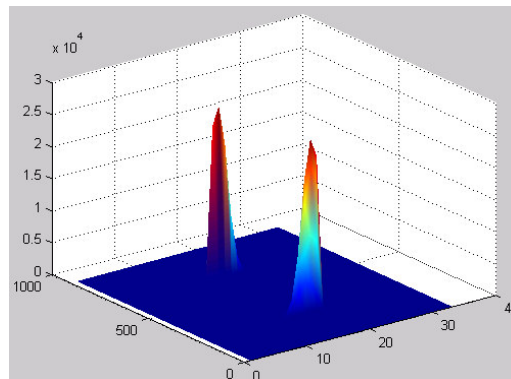
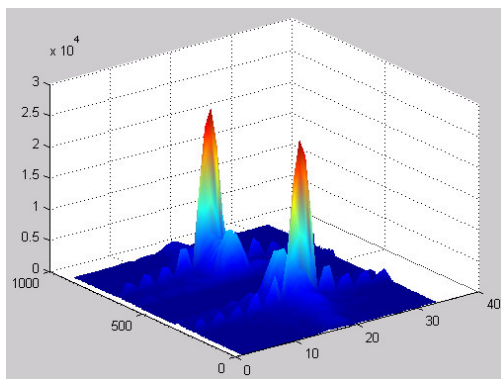


Figure 7.58 e 7.59 - Test 5 - trasformata di fourier filtrata passa basso e passa banda

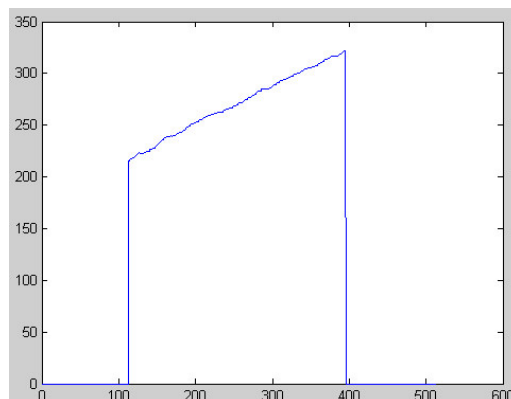
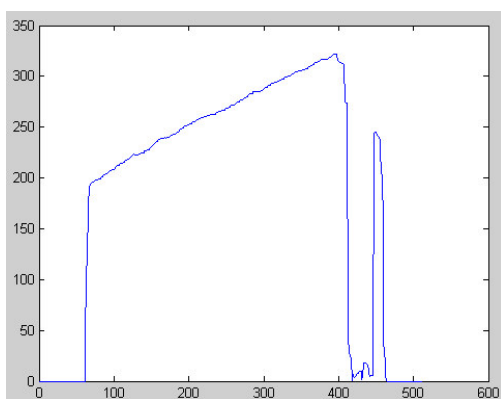


Figure 7.60 e 7.61 - Test 5 - differenza dei bordi e diff. dei bordi senza discontinuità laterali

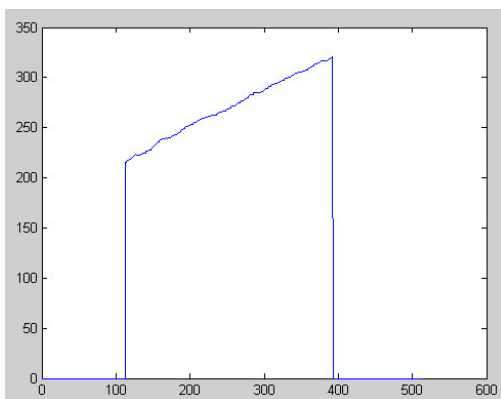


Figura 7.62 - Test 5 - altezza del bancale
in prospettiva (pixel)

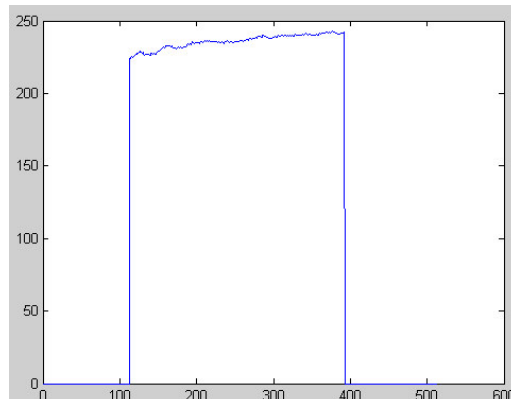


Figura 7.63 - Test 5 - altezza del bancale
raddrizzato (n.fogli)

Valutazione Risultati:

N.Fogli effettivi	<u>N.Fogli calcolati</u>	N.Fogli dichiarati
948	945 (errore -0,03%)	1022 (errore +7,8%)

Anche test n.5 è stato effettuato su di un bancale al quale il controllo qualità ha tolto un numero rilevante di fogli.

Anche in questo caso il dispositivo presenta un errore inferiore al 2%, mentre il sistema gestionale presenta un errore molto superiore.

7.6 Conclusione

Test	Tipo	Fogli effettivi	Fogli calcolati		Fogli dichiarati	
			Numero	%Errore	Numero	%Errore
1	A	532	523	-1,6%	540	+1,5%
2	A	997	996	-0.01%	1000	+0,03%
3	A	1010	995	-1,4%	1017	+0.6%
4	B	553	548	-0,9%	635	+14,8%
5	B	948	945	-0,03%	1022	+7,8%

Figura 7.64 – Riepilogo risultati test (A=Controllo di qualità OK, B=Controllo di qualità NO)

I test proposti provano la validità dell'idea, soprattutto nei casi che si intendeva coprire; in quanto nel momento in cui il controllo qualità non toglie fogli ed il trasporto interno avviene senza problemi, nulla è più sicuro del dato di produzione.

Bisogna però considerare che le prove, vista la risoluzione delle telecamere a disposizione, sono state effettuate coprendo un'area ristretta e su fogli d'onda EB, ovvero di altezza 3,7mm che corrisponde a circa 3 volte l'altezza del foglio più basso (1,2mm).

Questo significa che un dispositivo reale dovrebbe essere composto da telecamere industriali di risoluzione almeno 5 volte quella attuale (per la telecamera che riprende il dettaglio) ed il costo di tali strumenti, allo stato attuale, renderebbe il dispositivo invendibile.

Per questo il dispositivo non è stato ancora realizzato.