



*Ministero dello Sviluppo Economico*



**PROTOCOLLO DI VERIFICA REQUISITI TECNICI E DI  
PROCESSO**

**LINEA PER BONDING PERMANENTE E TEMPORANEO E  
DEBONDING DI WAFERS IN SILICIO**

## ART. 1 – GENERALITÀ

A seguito della formulazione della graduatoria, sull'offerta collocatasi al primo posto sarà effettuata da parte del Responsabile del Procedimento per la fase di esecuzione la verifica dei requisiti tecnici e funzionali del sistema offerto; la procedura è intesa a verificare i parametri di processo minimi e migliorativi dichiarati dall'offerente in sede di gara, trattandosi di una procedura sperimentale non standard.

L'esito positivo della verifica, a seguito dell'analisi dei risultati ottenuti nel test, costituisce requisito essenziale e condizione necessaria per procedere all'adozione del provvedimento di aggiudicazione ed alla successiva stipula del contratto di fornitura.

Il protocollo consiste nell'esecuzione del processo di test (PT) mostrato nel capitolato tecnico di gara, nonché di seguito riportato. A seguito del processo verranno effettuate una serie di verifiche quantitative e qualitative sui campioni prodotti, come descritto nell'art. 2 del presente documento.

Tutti i test di verifica devono essere effettuati nel tempo massimo di 93 giorni, a partire dalla data di invio dei campioni da parte della Fondazione, e tutti gli oneri sull'esecuzione dei processi effettuati dal primo graduato rimangono a suo carico. I test dovranno essere eseguiti con strumentazione equivalente e nella stessa configurazione rispetto a quella offerta in sede di gara. Eventuali differenze nella strumentazione utilizzata per compiere i test dovranno essere comunicate alla Fondazione e non dovranno comunque far presupporre una diversa qualità del processo.

A fronte dell'esito positivo del test, FBK procederà all'assunzione del provvedimento di aggiudicazione e alla stipula del contratto di fornitura.

Qualora il sistema non raggiunga le prestazioni richieste e indicate dal primo graduato nell'offerta tecnica, il Responsabile del procedimento procederà all'esclusione dell'operatore economico ed avvierà la procedura di verifica descritta nel presente documento nei confronti del soggetto che segue in graduatoria e così avanti fino all'esito positivo della verifica.

Data la natura sperimentale del processo, FBK si riserva di valutare l'esito del test alla luce dell'obiettivo e delle finalità a cui questa strumentazione è necessaria.

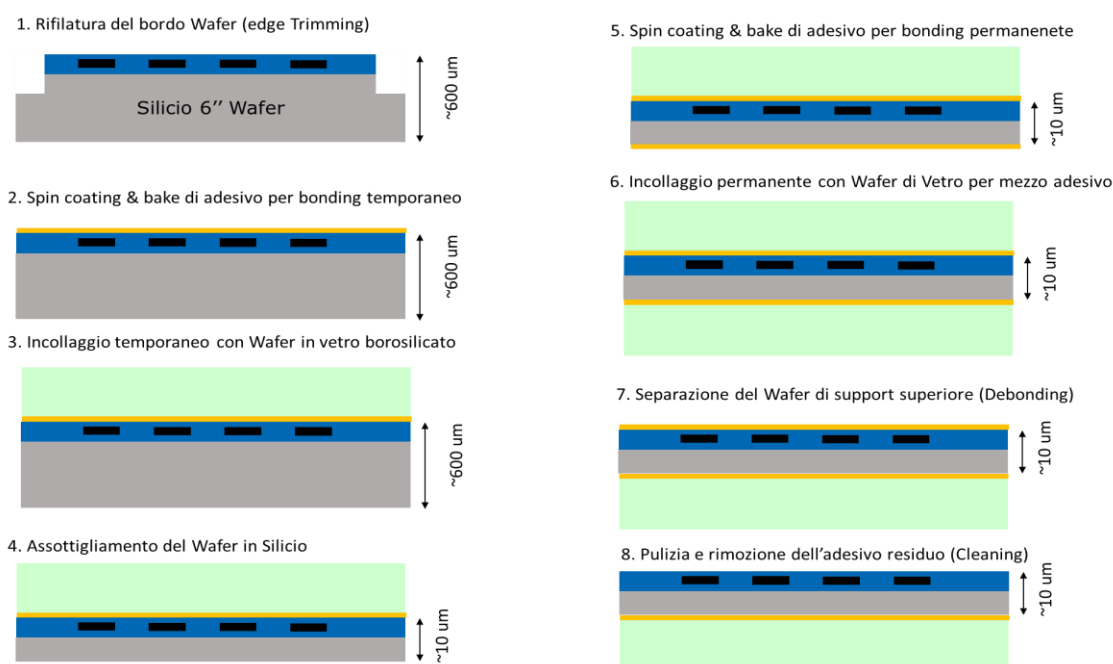


Figura 1: Processo di Test

## ART. 2 – SVOLGIMENTO DEI TEST DI VERIFICA DEI REQUISITI

Il processo di verifica dei requisiti si svolgerà secondo la seguente procedura:

1. La Fondazione invierà al primo graduato un totale di 14 wafers, di cui 10 wafers di processo e 4 wafers di test. Tutti i campioni saranno provvisti di label univoca. I wafers avranno le caratteristiche di seguito elencate:
  - a. Wafers 6-inches Silicon <100>, p-type doped con resistività 1-100 Ohm\*cm, SEMI standard
  - b. Spessore nel range 500-700 um e Total Thickness Variation (TTV) massima di 4 um.
  - c. Superficie frontale polished. I wafers potranno avere film sottili di ossido di silicio o strutture in metal (alluminio) sul front. In ogni caso, la topografia massima della superficie sarà inferiore a 1.5 um.
  - d. Lavorazione del bordo con edge trimming, definendo una trincea larga 250 um e profonda 250 um (tranne che sul flat del wafer)
2. Il concorrente procederà al processo di bonding temporaneo con wafers in vetro borosilicato (forniti dal concorrente stesso) come da specifiche di seguito elencate.



Figura 2: Bonding temporaneo

Specifiche iniziali	
Tier 1	Wafer silicio con specifiche sopra elencate
Tier 2	Wafer in vetro Borosilicato, 6" SEMI Standard spessore: 450-650 um.
Adhesive 1	Adesivo per bonding temporaneo costituito da layer singolo o da doppio layer con spessore totale nel range 15-25 um.

3. Successivamente alla lavorazione dei campioni, gli stessi saranno inviati alla sede della Fondazione per la verifica dei requisiti come specificati nella sezione 2.2 riferito al processo PT1, del capitolato tecnico. È discrezione dell'offerente spedire anche i wafers di test per proseguire la lavorazione negli step successivi. L'offerente dovrà allegare ai campioni anche un report tecnico, elencante i parametri nominali usati (spessore nominale dell'adesivo) e le mappe di spessore dell'adesivo post-bonding per ciascun wafer di test, con la conseguente stima del TTV. La Fondazione si riserva il diritto di ripetere tale misura per mezzo di tecnica interferometrica, se lo riterrà necessario. Il report tecnico e i campioni ricevuti saranno ispezionati e i parametri oggetto della valutazione saranno quelli elencati nella stessa sezione del capitolato tecnico secondo le specifiche minime e migliorative dichiarate in fase di offerta. In particolare verranno valutati:
  - a) riproducibilità dello spessore totale dell'adesivo, valutando la variazione di spessore tra i diversi campioni
  - b) TTV dell'adesivo di bonding temporaneo

- c) Integrità dei wafers e condizione della superficie bondata a presenza di difetti (comete, difetti di coating, bolle di aria)
  - d) Condizione della superficie posteriore dello stack (presenza di residui di resist, contaminazioni, difetti della superficie).
  - e) Yield (percentuale dei wafers in specifica con le caratteristiche dichiarate).
- Solamente i wafers di processo (e non quelli di test) saranno oggetto della valutazione.
4. La Fondazione procederà a propria cura e spese ad effettuare il processo di assottigliamento dei campioni lavorati con tecniche di grinding. In particolare, il Tier 1 (wafer in silicio) verrà assottigliato ad uno spessore target nel range 10-25 um e la superficie di assottigliamento eventualmente lucidata per mezzo di CMP.
  5. I campioni saranno nuovamente spediti a cura della Fondazione, alla sede indicata dal concorrente, e saranno processati secondo i processi indicati come PT2 e PT3 nella sezione 2.2 del capitolato tecnico. In particolare si richiede l'effettuazione di un bonding permanente dal lato della superficie assottigliata con un wafer di vetro borosilicato (processo PT2) e successivo debonding del wafer assottigliato (incollato al nuovo supporto permanente) dal primo strato di bonding temporaneo (processo PT3).
  6. Successivamente alla lavorazione, il fornitore spedisce i 10 wafers di processo alla Fondazione, insieme ad un report tecnico elencante i parametri nominali usati (spessore nominale e tipologia dell'adesivo permanente) e le mappe di spessore dello stesso adesivo post-bonding per ciascun wafer di processo, con la conseguente stima del TTV. La Fondazione si riserva il diritto di ripetere tale misura per mezzo di tecnica interferometrica, se lo riterrà necessario. Il report tecnico e i campioni ricevuti saranno valutati in termine dei parametri elencati per i processi PT2 e PT3 del capitolato tecnico secondo le specifiche minime e migliorative dichiarate in fase di offerta. In particolare verranno valutati:
    - a. Riproducibilità dello spessore totale dell'adesivo, valutando la variazione di spessore tra i diversi campioni.
    - b. TTV dell'adesivo di bonding temporaneo
    - c. Integrità dei wafers e condizione della superficie bondata, presenza di difetti (comete, difetti di coating, bolle di aria)
    - d. Condizione della superficie posteriore dello stack (presenza di residui di resist, contaminazioni, difetti della superficie)
    - e. Yield (percentuale dei wafers in specifica con le caratteristiche dichiarate).

*Tabella riassuntiva delle tempistiche del processo di verifica*

<i>Descrizione attività</i>	<i>Tempo massimo stimato in gg</i>
<i>FBK spedisce le fette a mezzo corriere</i>	<i>2</i>
<i>PT1 a cura del primo graduato</i>	<i>15</i>
<i>Spedizione fette a FBK</i>	<i>2</i>
<i>Analisi delle fette da parte di FBK</i>	<i>10</i>
<i>Spedizione fette per grinding</i>	<i>2</i>

<i>Grinding</i>	<i>20</i>
<i>Analisi delle fette e spedizione al primo graduato</i>	<i>10</i>
<i>PT2 e PT3 a cura del primo graduato</i>	<i>20</i>
<i>Spedizione fette a FBK</i>	<i>2</i>
<i>Analisi delle fette da parte di FBK</i>	<i>10</i>
	<i>93 giorni</i>