



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
FACOLTÀ DI SCIENZE MM. FF. NN.  
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA  
**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOINGEGNERIA**  
Classe di laurea LM-21: Ingegneria biomedica

**PIANO DI STUDIO**  
**2° ANNO**

da presentare on-line entro il 15 Novembre 2011 ad iscrizione effettuata

IL SOTTOSCRITTO

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_  
Residente a \_\_\_\_\_ Provincia \_\_\_\_\_ CAP \_\_\_\_\_  
Via \_\_\_\_\_ N.ro \_\_\_\_\_  
Tel. \_\_\_\_/\_\_\_\_ Cell. \_\_\_\_\_ E - mail \_\_\_\_\_

Iscritto al **2° anno**  regolare  ripetente

**SOTTOSCRIVE IL PRESENTE PIANO DI STUDI**

IL PRESENTE PIANO DI STUDI, SE CORRETTAMENTE COMPILATO IN OGNI SUA PARTE, SI RITIENE APPROVATO IN QUANTO CONFORME ALLA DELIBERA DEL CONSIGLIO DI FACOLTÀ DI INGEGNERIA DEL 26 MAGGIO 2011. EVENTUALI PIANI DI STUDIO NON CONFORMI ALLE SUDETTE DELIBERE, DEVONO ESSERE SOTTOPOSTI ALL'APPROVAZIONE DEL CONSIGLIO DIDATTICO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE AI SENSI DELLA LEGGE 910/69. IN QUESTO CASO LO STUDENTE DEVE COMPILARE IL PIANO DEGLI STUDI INDIVIDUALE E CONSEGNARLO CON MARCA DA BOLLO DA € 14,62 PRESSO LO SPORTELLO DELLA SEGRETERIA STUDENTI

**X = insegnamento obbligatorio**

SPECIFICARE IL CURRICULUM

**PERCORSO A06 – TECNOLOGIE PER LA SALUTE**

**A.A. 2010/2011**

| 1° ANNO 1° SEMESTRE |   | Settori Scientifico-Disciplinari                           | CFU    |   |   | Tipologia attività formative |
|---------------------|---|--|--------|---|---|------------------------------|
| 502886              | Sistemi dinamici: teoria e metodi numerici  | MAT/08 Analisi numerica                                    | 6      | 1 | X | Affine o integrativa         |
| 503183              | Biologia e Fisiologia applicate<br><i>Biologia generale</i><br><i>Fisiologia applicata.</i> | BIO/06 Anatomia comparata e Citologia<br>BIO/09 Fisiologia | 3<br>3 | 2 | X | Affine o integrativa         |
| 503188              | Strumentazione biomedica LM   | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica         | 6      | 3 | X | Caratterizzante              |
| 502950              | Intelligenza artificiale in medicina  | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica         | 9      | 4 | X | Caratterizzante              |
| 502987              | <b>Opzione A - Optoelettronica biomedica</b> <sup>(1)</sup>                                 | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica         | 6      | 8 |   | Caratterizzante              |
| 503189              | <b>Opzione B - Telemedicina</b><br><i>503190 OFondamenti di telemedicina</i>                | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica         | 6      | 8 |   | Caratterizzante              |

| 1° ANNO 2° SEMESTRE |  | Settori Scientifico-Disciplinari                   | CFU               |   |   | Tipologia attività formative |
|---------------------|--|--|-------------------|---|---|------------------------------|
| 503001              | Data mining e supporto alle decisioni in medicina<br><i>Apprendimento automatico in medicina</i><br><i>Sistemi decisionali in medicina</i> | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica | 6<br>6            | 5 | X | Caratterizzante              |
|                     | Un esame a scelta tra quelli di Tabella A  |  | 6                 | 6 | X | Affine o integrativa         |
| 502975              | Progetto di sistemi digitali   | ING-INF/01 Elettronica                             | 6                 | 7 | X | Affine o integrativa         |
| 503203              | <b>Opzione A - Riabilitazione e protesi</b> <sup>(1)</sup>   | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica | 6                 | 8 |   | Caratterizzante              |
| 503189              | <b>Opzione B - Telemedicina</b><br><i>503194 Progetto di sistemi di telemedicina</i>   | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica | 6                 | 8 |   | Caratterizzante              |
|                     | <b>Totale</b>  |  | <b>63 crediti</b> |   |   |                              |

<sup>(1)</sup> Raggruppamento d'esame.

| TABELLA A <sup>(2)</sup> |                                      | Settori Scientifico-Disciplinari                      | CFU |   |  | Tipologia attività formative |
|--------------------------|--------------------------------------|---|-----|---|--|------------------------------|
| 502503                   | Ingegneria clinica <sup>(3)</sup>    | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica    | 6   | 6 |  | Affine o integrativa         |
| 502504                   | Modelli di sistemi biologici         | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica    | 6   | 6 |  | Affine o integrativa         |
| 503204                   | Economia del cambiamento tecnologico | ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale            | 6   | 6 |  | Affine o integrativa         |
| 502505                   | Gestione aziendale                   | ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale            | 6   | 6 |  | Affine o integrativa         |
| 501362                   | Organizzazione aziendale             | ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale            | 6   | 6 |  | Affine o integrativa         |
| 503033                   | Interazione uomo-macchina            | ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni | 6   | 6 |  | Affine o integrativa         |
| 502998                   | Progetto di sistemi informativi      | ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni | 6   | 6 |  | Affine o integrativa         |

<sup>(2)</sup> La scelta è ristretta agli insegnamenti non ancora sostenuti in questo o nel precedente curriculum.

<sup>(3)</sup> Scelta obbligatoria se l'esame non è stato sostenuto nel precedente curriculum.

#### A.A. 2011/2012

| 2° ANNO |  | Settori Scientifico-Disciplinari   | CFU |    |   | Tipologia attività formative        |
|---------|--|--|-----|----|---|-------------------------------------|
| 503307  | Ingegneria clinica II (I sem.)                                     | ING-INF/06 Ingegneria biomedica  | 6   | 9  | X | Caratterizzanti                     |
|         | Un esame a scelta tra quelli di Tabella B (I semestre)             |  | 6   | 10 | X | Affine o integrativa                |
|         | Un insegnamento a scelta tra quelli di Tabella C (I o II semestre) |  | 6   | 11 | X | Affine o integrativa                |
| 502539  | Legislazione e ordinamento professionale (II sem.)                 | IUS/10 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro     | 3   | 12 |   | Altre (art. 10, comma 1, lettera f) |
| 503281  | Progetto, gestione e produzione di beni e servizi (II sem.)        | ING-INF/06 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 3   |    |   |                                     |
|         | <sup>(4)</sup>   |  | 12  |    | X | A scelta dello studente             |
|         | <sup>(4)</sup>   |  |     |    |   |                                     |
|         | Tesi ed esame finale   |  | 24  |    | X | Per la prova finale                 |

|  |               |  |           |  |  |  |
|--|---------------|--|-----------|--|--|--|
|  | <b>Totale</b> |  | <b>57</b> |  |  |  |
|--|---------------|--|-----------|--|--|--|

(4) Insegnamenti a scelta dello studente, fra quelli attivati presso l'Università di Pavia, per un totale di 12 crediti, i cui contenuti non costituiscano ripetizione di quelli di altri insegnamenti presenti nel piano degli studi dello studente, al primo o del secondo livello di laurea. Il piano degli studi è approvato d'ufficio se vengono scelti insegnamenti previsti dal manifesto della laurea magistrale in Bioingegneria (per i quali può tuttavia non essere garantita la compatibilità di orario).

| <b>TABELLA B</b> <sup>(2)</sup> |  | <i>Settori Scientifico-Disciplinari</i> | <b>CFU</b> |  |  | <i>Tipologia attività formative</i> |
|---------------------------------|--|---|------------|--|--|-------------------------------------|
| 502502                          | Internet e medicina <sup>(5)</sup> (I sem.)  | ING-INF/06                              | 6          |  |  | Affine o integrativa                |
| 503308                          | Ingegneria tissutale e laboratorio (I sem.)  | ING-IND/34                              | 6          |  |  |                                     |
| 503309                          | Laboratorio di biomeccanica (I sem.)         | ING-IND/34                              | 6          |  |  |                                     |
| 502972                          | Visione artificiale (I sem.)                 | ING-INF/05                              | 6          |  |  |                                     |
| 502999                          | Sicurezza nei sistemi e nei servizi (I sem.) | ING-INF/05                              | 6          |  |  |                                     |
| 503047                          | Sistemi e tecnologie multimediali (I sem.)   | ING-INF/05                              | 6          |  |  |                                     |

<sup>(2)</sup> La scelta è ristretta agli insegnamenti non ancora sostenuti in questo o nel precedente curriculum.

<sup>(5)</sup> Scelta obbligatoria se l'esame non è stato sostenuto nel precedente curriculum.

| <b>TABELLA C</b> <sup>(2)</sup> |  | <i>Settori Scientifico-Disciplinari</i> | <b>CFU</b> |  |  | <i>Tipologia attività formative</i> |
|---------------------------------|--|---|------------|--|--|-------------------------------------|
| 502993                          | Microsensori, microsistemi integrati e MEMS (I sem.)       | ING-INF/01                              | 6          |  |  | Affine o integrativa                |
| 500734                          | Economia (I sem.)  | ING-IND/35                              | 6          |  |  |                                     |
| 503236                          | Campi elettromagnetici e impatto ambientale (I sem.)       | ING-INF/02                              | 6          |  |  |                                     |
| 502987                          | Optoelettronica biomedica (II sem.)                        | ING-INF/06                              | 6          |  |  |                                     |
| 504311                          | Riabilitazione e protesi (II sem.)                         | ING-INF/06                              | 6          |  |  |                                     |
| 502594                          | Identificazione dei modelli e analisi dei dati B (II sem.) | ING-INF/04                              | 6          |  |  |                                     |

<sup>(2)</sup> La scelta è ristretta agli insegnamenti non ancora sostenuti in questo o nel precedente curriculum.

## PERCORSO A07 – BIOINGEGNERIA DELLE CELLULE E DEI TESSUTI

**A.A. 2010/2011**

| <b>1° ANNO 1° SEMESTRE</b> |   | <i>Settori Scientifico-Disciplinari</i>                  | <b>CFU</b> |   |   | <i>Tipologia attività formative</i>                     |
|----------------------------|---|--|------------|---|---|---|
| 502886                     | Sistemi dinamici: teoria e metodi numerici  | MAT/08 Analisi numerica                                  | 6          | 1 | X | Affine o integrativa                                    |
| 503185                     | Fondamenti di Biologia e Genetica<br><i>Biologia generale</i><br><i>Genetica umana.</i> | BIO/06 Anatomia comparata e Citologia<br>BIO/18 Genetica | 3<br>3     | 2 | X | Affine o integrativa                                    |
| 503188                     | Strumentazione biomedica LM   | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica       | 6          | 3 | X | Caratterizzante   |
| 502987                     | Optoelettronica biomedica   | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica       | 6          | 4 | X | Caratterizzante   |
| 503003                     | Sistemi biomimetici   | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica       | 9          | 5 | X | Caratterizzante (6 CFU)<br>Affine o integrativa (3 CFU) |

| 1° ANNO 2° SEMESTRE |   | Settori Scientifico-<br>Disciplinari                  | CFU               |   |   | Tipologia<br>attività<br>formative |
|---------------------|---|---|-------------------|---|---|------------------------------------|
| 503001              | Data mining e supporto alle decisioni in<br>medicina<br><i>Apprendimento automatico in medicina</i><br><i>Sistemi decisionali in medicina</i> | ING-INF/06 Bioingegneria<br>elettronica e informatica | 6<br>6            | 6 | X | Caratterizzante                    |
| 500350              | Chimica organica e Biochimica<br><i>Chimica organica</i><br><i>Biochimica</i>   | CHIM/06 Chimica organica<br>BIO/10 Biochimica         | 3<br>6            | 7 | X | Affine o<br>integrativa            |
|                     | Un esame a scelta tra quelli di tabella D   |   | 6                 | 8 | X | Affine o<br>integrativa            |
| <b>Totale</b>       |   |   | <b>60 crediti</b> |   |   |                                    |

| TABELLA D <sup>(2)</sup> |   | Settori Scientifico-<br>Disciplinari          | CFU |   |  | Tipologia<br>attività<br>formative |
|--------------------------|---|---|-----|---|--|------------------------------------|
| 503005                   | Meccanica dei fluidi A                              | ICAR/01 Idraulica                             | 6   | 8 |  | Affine o<br>integrativa            |
| 503204                   | Economia del cambiamento tecnologico                | ING-IND/35 Ingegneria<br>economico-gestionale | 6   | 8 |  | Affine o<br>integrativa            |
| 502594                   | Identificazione dei modelli e analisi dei<br>dati B | ING-INF/04 Automatica                         | 6   | 8 |  | Affine o<br>integrativa            |
| 502993                   | Microsensori, microsistemi integrati e<br>MEMS      | ING-INF/01 Elettronica                        | 6   | 8 |  | Affine o<br>integrativa            |
| 502862                   | Modelli costitutivi dei materiali                   | ING-IND/34 Bioingegneria<br>industriale       | 6   | 8 |  | Affine o<br>integrativa            |
| 503236                   | Campi elettromagnetici e impatto<br>ambientale      | ING-INF/02 Campi<br>elettromagnetici          | 6   | 8 |  | Affine o<br>integrativa            |

<sup>(2)</sup> La scelta è ristretta agli insegnamenti non ancora sostenuti in questo o nel precedente curriculum.

#### A.A. 2011/2012

| 2° ANNO       |  | Settori Scientifico-<br>Disciplinari  | CFU       |    |   | Tipologia<br>attività<br>formative        |
|---------------|--|---|-----------|----|---|---|
| 500703        | Biomatematica (I sem.)   | MAT/08 Attività formative<br>affini o integrative                             | 6         | 9  | X | Affine o<br>integrativa                   |
| 503308        | Ingegneria tissutale e laboratorio (I sem.)                    | ING-IND/34 Ingegneria<br>biomedica  | 6         | 10 | X | Caratterizzante                           |
| 503310        | Bioinformatica e biologia sintetica (I sem.)                   | ING-INF/06 Ingegneria<br>biomedica  | 9         | 11 | X | Caratterizzante                           |
| 502539        | Legislazione e ordinamento professionale<br>(II sem.)          | IUS/10 Altre conoscenze utili<br>per l'inserimento nel mondo del<br>lavoro    | 3         |    |   | Altre (art. 10,<br>comma 1,<br>lettera f) |
| 503281        | Progetto, gestione e produzione di beni e<br>servizi (II sem.) | SECS-P/08 Altre conoscenze<br>utili per l'inserimento nel mondo<br>del lavoro | 3         |    |   |   |
|               | <sup>(4)</sup>   |   | 12        |    | X | A scelta dello<br>studente                |
|               | <sup>(4)</sup>   |   |           |    |   |   |
|               | Tesi ed esame finale   |   | 24        |    | X | Per la prova<br>finale                    |
| <b>Totale</b> |  |   | <b>60</b> |    |   |   |

<sup>(4)</sup> Insegnamenti a scelta dello studente, fra quelli attivati presso l'Università di Pavia, per un totale di 12 crediti, i cui contenuti non costituiscano ripetizione di quelli di altri insegnamenti presenti nel piano degli studi dello studente, al primo o del secondo livello di laurea. Il piano degli studi è approvato d'ufficio se vengono scelti insegnamenti previsti dal manifesto della laurea magistrale in Bioingegneria (per i quali può tuttavia non essere garantita la compatibilità di orario).

**PERCORSO A08 – BIOMECCANICA**

**A.A. 2010/2011**

| <b>1° ANNO 1° SEMESTRE</b> |   | <i>Settori Scientifico-Disciplinari</i>                    | <b>CFU</b> |   |   | <i>Tipologia attività formative</i>                     |
|----------------------------|---|--|------------|---|---|---|
| 502886                     | Sistemi dinamici: teoria e metodi numerici  | MAT/08 Analisi numerica                                    | 6          | 1 | X | Affine o integrativa                                    |
| 503183                     | Biologia e Fisiologia applicate<br><i>Biologia generale</i><br><i>Fisiologia applicata.</i> | BIO/06 Anatomia comparata e Citologia<br>BIO/09 Fisiologia | 3<br>3     | 2 | X | Affine o integrativa                                    |
| 503186                     | Fluidodinamica biomedica applicata<br><i>Fondamenti di idraulica</i>                        | ICAR/01 Idraulica  | 6          | 5 | X | Affine o integrativa                                    |
| 502862                     | Modelli costitutivi dei materiali   | ING-IND/34 Bioingegneria industriale                       | 6          | 3 | X | Caratterizzante   |
| 503003                     | Sistemi biomimetici   | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica         | 9          | 4 | X | Caratterizzante (6 CFU)<br>Affine o integrativa (3 CFU) |

| <b>1° ANNO 2° SEMESTRE</b> |   | <i>Settori Scientifico-Disciplinari</i>                          | <b>CFU</b>        |   |   | <i>Tipologia attività formative</i> |
|----------------------------|---|--|-------------------|---|---|-------------------------------------|
| 503186                     | Fluidodinamica biomedica applicata<br><i>Biomacchine</i>                          | ING-IND/34 Bioingegneria industriale                             | 6                 | 5 | X | Caratterizzante                     |
| 503201                     | Chimica organica e Biomateriali<br><i>Chimica organica</i><br><i>Biomateriali</i> | CHIM/06 Chimica organica<br>ING-IND/34 Bioingegneria industriale | 3<br>9            | 6 | X | Affine o integrativa                |
| 504311                     | Riabilitazione e protesi  | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica               | 6                 | 7 | X | Caratterizzante                     |
| 503004                     | Teoria e applicazioni degli elementi finiti                                       | MAT/08 Analisi numerica  | 6                 | 8 | X | Affine o integrativa                |
| <b>Totale</b>              |   |  | <b>63 crediti</b> |   |   |                                     |

**A.A. 2011/2012**

| <b>2° ANNO</b> |   | <i>Settori Scientifico-Disciplinari</i>                                 | <b>CFU</b> |    |   | <i>Tipologia attività formative</i> |
|----------------|---|---|------------|----|---|-------------------------------------|
| 500703         | Biomatematica (I sem.)                                      | MAT/08 Attività formative affini o integrative                          | 6          | 9  | X | Affine o integrativa                |
| 503309         | Laboratorio di biomeccanica (I sem.)                        | ING-IND/34 Ingegneria biomedica   | 6          | 10 | X | Caratterizzante                     |
|                | Un esame a scelta tra quelli di tabella E (I o II sem.)     |   | 6          | 11 | X | Caratterizzante                     |
| 502539         | Legislazione e ordinamento professionale (II sem.)          | IUS/10 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro    | 3          |    |   | Altre (art. 10, comma 1, lettera f) |
| 503281         | Progetto, gestione e produzione di beni e servizi (II sem.) | SECS-P/08 Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 3          |    |   |                                     |
|                | (4)   |   | 12         |    | X | A scelta dello studente             |
|                | (4)   |   |            |    |   |                                     |
|                | Tesi ed esame finale  |   | 24         |    | X | Per la prova finale                 |

|  |               |  |                  |  |  |  |
|--|---------------|--|------------------|--|--|--|
|  | <b>Totale</b> |  | <b>57crediti</b> |  |  |  |
|--|---------------|--|------------------|--|--|--|

<sup>(4)</sup> Insegnamenti a scelta dello studente, fra quelli attivati presso l'Università di Pavia, per un totale di 12 crediti, i cui contenuti non costituiscano ripetizione di quelli di altri insegnamenti presenti nel piano degli studi dello studente, al primo o del secondo livello di laurea. Il piano degli studi è approvato d'ufficio se vengono scelti insegnamenti previsti dal manifesto della laurea magistrale in Bioingegneria (per i quali può tuttavia non essere garantita la compatibilità di orario).

| <b>TABELLA E</b> <sup>(2)</sup> |  | <i>Settori Scientifico-Disciplinari</i> | <b>CFU</b> |  |  | <i>Tipologia attività formative</i> |
|---------------------------------|--|---|------------|--|--|-------------------------------------|
| 503188                          | Strumentazione biomedica LM (I sem.)           | ING-INF/06 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  | Caratterizzante                     |
| 503308                          | Ingegneria tissutale e laboratorio (I sem.)    | ING-IND/34 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  |                                     |
| 503190                          | Fondamenti di telemedicina (I sem.)            | ING-INF/06 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  |                                     |
| 503307                          | Ingegneria clinica II (I sem.)                 | ING-INF/06 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  |                                     |
| 502987                          | Optoelettronica biomedica (II sem.)            | ING-INF/06 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  |                                     |
| 502956                          | Apprendimento automatico in medicina (II sem.) | ING-INF/06 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  |                                     |
| 503002                          | Sistemi decisionali in medicina (II sem.)      | ING-INF/06 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  |                                     |
| 502503                          | Ingegneria clinica (II sem.)                   | ING-INF/06 Ingegneria biomedica         | 6          |  |  |                                     |

<sup>(2)</sup> La scelta è ristretta agli insegnamenti non ancora sostenuti in questo o nel precedente curriculum.

Data consegna modulo ..... Firma .....

Piano di studi non conforme alla delibera di Facoltà del 26 maggio 2011

approvato dal Consiglio Didattico di Ingegneria dell'Informazione del .....

Il Presidente del Consiglio Didattico .....