

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA**  
Allegati al Verbale n. 9 del 20/11/2019

n.22 allegati suddivisi e numerati per ogni rispettivo punto del seguente Ordine del Giorno:

**ORDINE DEL GIORNO**

1. Approvazione verbali;
2. Comunicazioni del presidente;
3. Convenzioni, contratti e progetti di ricerca;
4. Richiesta di contratti di lavoro autonomo;
5. Richiesta assegni di ricerca e borse di studio e di ricerca finanziati dal D.L.;
6. Autorizzazione frequentazione strutture DI
7. Approvazione relazioni annuali assegnisti di ricerca;
8. Autorizzazioni di spesa;
- 8 bis. Discarico beni inventariati;
9. Ratifica decreti;
10. Varie ed eventuali.

**Riservato ai Professori di Prima e Seconda Fascia, Ricercatori Universitari e Rappresentanti degli Studenti**

11. Giunta di Dipartimento: nomina rappresentante degli studenti fino al 31.12.2019
12. Programmazione didattica;
13. Varie ed eventuali.

**Riservato ai Professori di Prima e Seconda Fascia, Ricercatori Universitari**

14. Varie ed eventuali.

**Riservato ai Professori di Prima e Seconda Fascia, Ricercatori Universitari a tempo indeterminato**

15. Proposta di chiamata di idonei ai sensi dell'art. 9 del "Regolamento per l'assunzione dei ricercatori con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato ai sensi della Legge 3.12.2010 n. 240" (allegato al D.R. 829-31 maggio 2016);
16. Procedura di valutazione A.A. 2018/2019 per l'attribuzione delle classi stipendiali triennali ai sensi dell'art. 6, commi 14 e 8 della L. 240/2010;
17. Varie ed eventuali.

**Riservato ai Professori di Prima Fascia e Seconda Fascia**

18. Procedura di valutazione A.A. 2018/2019 per l'attribuzione delle classi stipendiali triennali ai sensi dell'art. 6, commi 14 e 8 della L. 240/2010;
19. Varie ed eventuali.

**Riservato ai Professori di Prima Fascia**

20. Procedura di valutazione A.A. 2018/2019 per l'attribuzione delle classi stipendiali triennali ai sensi dell'art. 6, commi 14 e 8 della L. 240/2010
21. Varie ed eventuali

IL SEGRETARIO

(sig. Giovanni Magara)

F.to Giovanni Magara

IL PRESIDENTE

(prof. Ermanno Cardelli)

F.to Ermanno Cardelli

Relazione Finale Assegno di ricerca:  
Numerical and experimental methods for  
control and monitoring of wind energy systems

Davide Astolfi

November 11, 2019

## 1 Publications

### 1.1 Journal papers

- (JP1) D. Astolfi, F. Castellani, & L. Terzi (2020). An Operation Data-Based Method for the Diagnosis of Zero-Point Shift of Wind Turbines Yaw Angle. *Journal of Solar Energy Engineering*, 142(2).
- (JP2) D. Astolfi (2019). A Study of the Impact of Pitch Misalignment on Wind Turbine Performance. *Machines*, 7(1), 8.
- (JP3) D. Astolfi & F. Castellani, (2019). Wind Turbine Power Curve Upgrades: Part II. *Energies*, 12(8), 1503.
- (JP4) D. Astolfi, F. Castellani, & F. Natili (2019). Wind Turbine Yaw Control Optimization and Its Impact on Performance. *Machines*, 7(2), 41.
- (JP5) D. Astolfi, F. Castellani, & F. Natili (2019). Wind turbine generator slip ring damage detection through temperature data analysis. *Diagnostyka*, 3-9.
- (JP6) F. Castellani, D. Astolfi, F. Natili, & F. Mari (2019). The Yawing Behavior of Horizontal-Axis Wind Turbines: A Numerical and Experimental Analysis. *Machines*, 7(1), 15.

- (JP7) F. Castellani, D. Astolfi, M. Peppoloni, F. Natili, D. Buttà, & A. Hirschl (2019). Experimental Vibration Analysis of a Small Scale Vertical Wind Energy System for Residential Use. *Machines*, 7(2), 35.
- (JP8) F. Natili, F. Castellani, D. Astolfi, & M. Becchetti (2019). Experimental and Signal Processing Techniques for Fault Diagnosis on a Small Horizontal-Axis Wind Turbine Generator. *Vibration*, 2(2), 187-200.
- (JP9) D. Astolfi, F. Castellani, M.L. Fravolini, S. Cascianelli, & L. Terzi (2019). Precision Computation of Wind Turbine Power Upgrades: An Aerodynamic and Control Optimization Test Case. *Journal of Energy Resources Technology*, 141(5), 051205.
- (JP10) D. Astolfi, F. Castellani, & L. Terzi (2019). Definition and Interpretation of Wind Farm Efficiency in Complex Terrain: A Discussion. *Journal of Energy Resources Technology*, 141(5), 055501.
- (JP11) D. Astolfi, F. Castellani, F. Berno, & L. Terzi(2018). Numerical and experimental methods for the assessment of wind turbine control upgrades. *Applied Sciences*, 8(12), 2639.

## 1.2 Conference papers

- (CP1) F. Castellani, D. Astolfi, L. Garibaldi, & A.P. Daga (2019). Wind turbine gearboxes fault detection through on-site measurements and vibration signal processing. *SURVISHNO*, 8-10 Luglio 2019, Lyon.
- (CP2) D. Astolfi, F. Castellani, F. Natili & M. Becchetti (2019). Numerical and experimental loads analysis on a horizontal-axis wind turbine in yaw. *SURVISHNO*, 8-10 July 2019, Lyon.

## 2 Conference oral presentations

- (OP1) Numerical and experimental loads analysis on a horizontal-axis wind turbine in yaw. *SURVISHNO*, 8-10 July 2019, Lyon.

- (OP2) Mechanical behaviour of wind turbines operating above design condition. *AIAS 2019*, 4-7 September 2019, Assisi.
- (OP3) Condition monitoring of wind turbine gearboxes through on-site measurement and vibration analysis techniques. *AIMETA 2019*, 15-19 September 2019, Rome.

### 3 Main research activity and motivations

The research activity has been mainly devoted to control and monitoring of MW-scale wind turbines. This has been accomplished through the analysis of operation data and through the analysis of vibration data collected through ad-hoc measurement campaigns.

The objectives of this kind of approach are mainly two and they are deeply intertwined, such that it is even difficult to discriminate between them:

- Performance control;
- Subcomponents condition monitoring.

Both activities have been performed in the first year of Ph.D. course. One reasonable distinction between the two kinds of activity is the type of data most commonly employed: vibration data (ad-hoc measured or collected from Turbine Condition Monitoring industrial systems) are used for subcomponents condition monitoring. Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) data are employed for performance control and monitoring and they are used, within a certain extent, also for subcomponents condition monitoring. The difference between vibration-based and SCADA-based condition monitoring [1] is the fact that vibration analysis typically provides earlier-stage indications of occurring faults (as shown in Figure 1) but more complex measurement and post-processing techniques are required. SCADA-based condition monitoring [2] can be simpler, but it is in general less powerful. It is estimated that the unavailability time of a large wind turbine operating in an industrial wind farm is of the order of the 3% and at least the 20% of this quantity is due to gearbox damages [3]. For this reason, therefore, the target of 100% availability passes through the development of adequate gearbox condition monitoring techniques and this is one of the objectives of the research.



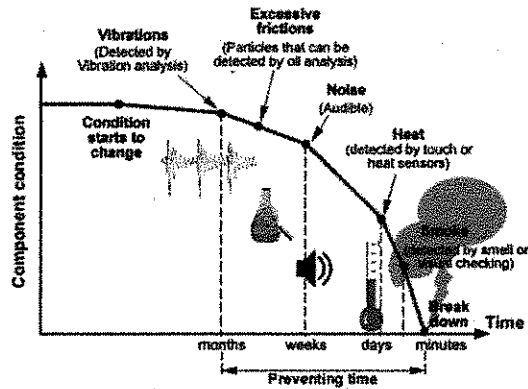


Figure 1: Time scale of wind turbine condition monitoring techniques.

The analysis of operation data for performance control and monitoring has recently boosted and this can be applied to several issues regarding wind turbine technology:

- detection of pitch and-or yaw systematic misalignment, resulting in decreased performance;
- assessment of aerodynamic and-or control optimization technology.

In particular, the latter objective has become particularly relevant in the last few years, because MW-scale wind turbines is a mature technology and therefore several aerodynamic and control optimization techniques have been developed. Test case studies have been analyzed in [JP2, JP3, JPP1] and deal with pitch, yaw, blades optimization. In [JP1], instead, the selected test case is wind turbine performance control after the correction of systematic pitch angle misalignment: this kind of study therefore allows estimating the negative effect of pitch misalignment on power production. The adopted point of view is the same as in [JP2, JP3, JPP1].

On these grounds, in the following one detailed test case discussion of wind turbine power upgrade assessment is reported.

## 4 Wind turbine power curve upgrades

Multi-MW wind turbines, having rotor diameter of the order 100 meters, are nowadays a mature technology, widely exploited at the industrial level.

This matter of fact poses the question if the latest research developments as regards blade aerodynamics and control optimization can be successfully adopted for retrofitting of this kind of wind turbines and for improving their efficiency.

Many studies [4, 5, 6, 7, 8, 9] in the literature deals with the design of optimized blades and innovative control strategies, while few studies [10, 11] are devoted to the assessment of the actual production improvement provided by wind turbine power curve upgrades.

Assessing the performance improvement provided by an update means comparing the production measured after the upgrade against a model estimate of how much the wind turbine would have produced in the same conditions without the upgrade. This means that a reliable model for the power of the target upgraded turbine is required and this is definitely a non-trivial objective because of the multivariate dependence of power on working parameters and ambient conditions.

The idea developed in this research project is employing some references wind turbines for modeling the power of the target turbine. This somehow generalizes the notion of rotor equivalent wind speed [12] to farm equivalent wind field, where the operation variables of references wind turbines are conceptually employed as probes of the on-site conditions.

In the following, a test case is discussed, that has been selected in order to address the main methodological points as regards this kind of study: it deals with the yaw control optimization on a multi-MW wind turbine from a wind farm featuring in total nine wind turbines sited in a flat terrain; the control optimization acts by reducing the response time of the yaw control when the wind direction varies.

A common critical point regards the selection of the most appropriate input variables of the references wind turbines for modeling the power of the target wind turbine. Two are the main aspects: how much variance of the target is explained by each possible regressor and how much is the collinearity between the selected regressors. As regards the present work, a linear Principal Component Regression (PCR) is adopted. Once this is accomplished, a linear model is shown to be adequate for modeling the power of the target wind turbine and for estimating the power upgrade impact.

## 4.1 The wind farm and the data set

The layout of Wind Farm is reported in Figure 2. The wind turbine undergoing yaw control optimization is T1 and is indicated in red in Figure 2. The hub height is 80 meters, the rotor diameter is 82.5 meters and the rated power is 2 MW.

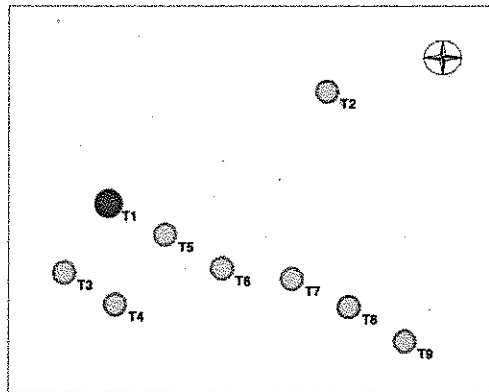


Figure 2: The layout of the wind farm.

The data at disposal are organized in two sets as follows:

- The first data set is denoted as  $D_{\text{bef}}$  from 01/03/2017 to 25/08/2018 prior to the intervention on turbine T1.
- The second data set is denoted as  $D_{\text{aft}}$  from 01/09/2018 to 01/03/2019 after the yaw control optimization.

The data have ten minutes of sampling time and the available validated measurements for each wind turbine in the wind farm are

- nacelle wind direction;
- power output;
- ambient temperature;
- nacelle position;

- rotor speed;
- generator speed.

## 4.2 The method

The objective of this part of the work is formulating a reliable model for the power of the wind turbines of interest (T1). This is necessary because the estimate of the production upgrade basically consists of the comparison between the measured power after the upgrade and the model of how much the wind turbine would have produced under the same conditions if the upgrade had not taken place.

The idea for the model formulation is describing the on-site conditions through the measurements and the operation variables at each wind turbine in the farm: all these quantities can in principle be input variables of the model for the power of the wind turbine of interest (denoted as  $y$  in the following): the variables selection for the model can be performed through a stepwise regression algorithm. The critical point as regards the application of that kind of regression deals with the fact that some of the possible input variables are very highly correlated.

On these grounds, the Principal Component Regression (PCR) [13] has been selected for this study: sideways, the use of this method for control and monitoring purposes in wind energy has been growing. The procedure goes as follows. Let  $\mathbf{Y}_{n,1} = (y_1, \dots, y_n)^T$  be the vector of measured output (namely, the power of T1) and  $\mathbf{X}_{n,p} = (\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_n)^T$  be the matrix of covariatives.  $n$  is the number of observations and  $p$  is the number of covariatives. Notice that it might be appropriate that the  $\mathbf{X}$  matrix has been rescaled and different possibilities are currently employed: rescale each column of  $\mathbf{X}$  with its standard deviation (with or without having translated the mean of each column to 0), or rescale overall the  $\mathbf{X}$  matrix with its maximum. For this work, it has been observed that the results don't depend sensibly on the normalization of the  $\mathbf{X}$  matrix but slightly lowest averages mean errors are obtained when the  $\mathbf{X}$  is not normalized and therefore this choice has been pursued.

The ordinary least squares regression assumes that

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\epsilon}, \quad (1)$$

where  $\boldsymbol{\beta}$  are the regression coefficients that must be estimated from the input

variables data matrix  $\mathbf{X}$  and  $\epsilon$  are random errors. The ordinary least squares estimate of  $\beta$  is given by

$$\beta_{ols} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{Y} \quad (2)$$

The principal component estimate of  $\beta$  is obtained as follows. Let

$$\mathbf{X} = \mathbf{U} \mathbf{\Delta} \mathbf{V}^T \quad (3)$$

be the singular value decomposition of  $\mathbf{X}$ . This means that the columns of  $\mathbf{U}$  and  $\mathbf{V}$  are orthonormal sets of vectors denoting the left and right singular vectors of  $\mathbf{X}$  and  $\mathbf{\Delta}$  is a diagonal matrix, whose elements are the singular values of  $\mathbf{X}$ . This allows to decompose  $\mathbf{X} \mathbf{X}^T$  as:

$$\mathbf{X} \mathbf{X}^T = \mathbf{V} \mathbf{\Lambda} \mathbf{V}^T, \quad (4)$$

where  $\mathbf{\Lambda} = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_p)$  and  $\lambda_1 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ .

$\mathbf{X} \mathbf{V}_i$  is the  $i$ -th principal component and  $\mathbf{V}_i$  is the  $i$ -th loading corresponding to the  $i$ -th principal value  $\lambda_i$ .

The principal component regression assumes that a linear relation can be established between the transformed data matrix  $\mathbf{W} = \mathbf{X} \mathbf{V}$  and the target  $\mathbf{Y}$ . In other words, the principal component regression can be viewed as an ordinary least squares regression between  $\mathbf{W}$  and  $\mathbf{Y}$ .

The usefulness of the principal component regression and its superiority with respect to ordinary least squares regression is that the decomposition in Equation 4 indicates a sort of regularization scheme: namely, the matrix  $\mathbf{W}$  can be truncated including a desired number of principal components. This is particularly useful for addressing the problem of multicollinearity of covariates, because when two or more covariates are highly correlated,  $\mathbf{X}$  tends to lose its full rank and this implies that  $\mathbf{X} \mathbf{X}^T$  has some eigenvalues tending to 0. Truncating up to a certain number of principal components means regularizing the covariates matrix in order that it has full rank. It should be noticed that there are critical points also as regards the truncation, because there are arguments supporting that the principal components associated to eigenvalues having low absolute value can carry meaningful information. Nevertheless, for the objectives of the present study it has verified that this is not the case and the decisive point is including at least a certain amount of principal components.

Finally, the principal component estimate of  $\beta$  is given as

$$\beta_{PCR} = V (W^T W)^{-1} W^T Y, \quad (5)$$

where it is assumed that the matrices can be truncated to a desired number of columns, i.e. principal components.

The structure of the model for the test case of interest has been selected as follows. The output  $Y$  is the power of the target wind turbine; the covariates matrix  $X$  is selected to be composed of all the data at disposal at each wind turbine, except the target ones. This has been done because it is likely that the aerodynamic and control optimizations change the relation between operation parameters and power output.

The selection of an adequate number of principal components for the regression is performed through  $K$ -fold cross-validation [14]. The procedure goes as follows: divide  $D_{\text{bef}}$  randomly in two fractions, where  $(K - 1)/K$  of the data are used for training and the remaining  $1/K$  are used for validation.  $K = 10$  is selected for this study. The training data are therefore employed for estimating  $\beta$  through principal component regression (Equation 5) and the model estimate of the validation data is given by

$$\hat{Y}_{\text{valid}} = X_{\text{valid}} \beta_{PCR} \quad (6)$$

This procedure is repeated for each fold selection. The Mean Square Error ( $RMSE$ ) is selected for the estimating the regression error. It is defined as

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n_{\text{valid}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{valid}}} (\hat{y}_i - y_i)^2}, \quad (7)$$

where  $n_{\text{valid}}$  is the number of observation of  $X_{\text{valid}}$ . The  $RMSE$  values are subsequently averaged on the folds selection and therefore, for a given number of principal components included in the regression, a unique metric for estimating the quality of the regression is obtained. A sensitivity analysis has been performed and it has been observed that the results do not change substantially by including more than the selected number of principal components.

### 4.3 Results

The data sets at disposal are employed as follows:

- $D_{\text{bef}}$  is randomly divided in two subsets: D0 ( $\frac{2}{3}$  of the data set) and D1 ( $\frac{1}{3}$  of the data set). D0 is used for training the model and constructing the weight matrix  $\beta_{PCR}$ , D1 is used for validating the model.
- $D_{\text{aft}}$  (also named D2 for simplifying the notation in the following) is used to quantify the performance improvement.

The upgrade can be estimated as a change in the behavior of the residuals for the D2 data set, with respect to D1. This should happen because the model is trained with pre-upgrade data and is employed to simulate one pre-upgrade data set (D1) and one post-upgrade data set (D2). Namely, the residuals between measurements and model estimates should averagely be 0 for the data set D1, while they should be higher than 0 for the data set D2 (because the measured power should be higher than the power simulated according to a model trained with the pre-upgrade behavior). In the following, the procedure is reported for verifying if this is the case (and with what statistical significance) and for quantifying the upgrade.

Therefore, consider Equation 8 with  $i = 1, 2$ .

$$R(\mathbf{x}_i) = y(\mathbf{x}_i) - \hat{y}(\mathbf{x}_i). \quad (8)$$

For  $i = 1, 2$ , one has that the mean residual is

$$\delta_i = \frac{1}{N_i} \sum_{\mathbf{x} \in D_i} y(\mathbf{x}) - \hat{y}(\mathbf{x}) \quad (9)$$

and the mean absolute residual is

$$\bar{\delta}_i = \frac{1}{N_i} \sum_{\mathbf{x} \in D_i} |y(\mathbf{x}) - \hat{y}(\mathbf{x})|, \quad (10)$$

where  $N_i$  is the number of measurements in data sets D1 and D2 respectively.

Since the measured  $y$  and estimated  $\hat{y}$  powers have all the same time basis (ten minutes), the quantity

$$\Delta = \Delta_2 - \Delta_1, \quad (11)$$

where

$$\Delta_i = 100 * \frac{\sum_{\mathbf{x} \in D_i} (y(\mathbf{x}) - \hat{y}(\mathbf{x}))}{\sum_{\mathbf{x} \in D_i} y(\mathbf{x})} \quad (12)$$

is a percentage estimate of the energy improvement provided by the upgrade.

The above procedure has been repeated several times, by varying the random selection of  $D0$  (and consequently of  $D1$ ). The repetitions have been performed until the standard deviation of the  $\Delta$  estimates (obtained for the different runs of the procedure) has become stable: as a rule of thumb, it can be said that 30 repetitions are sufficient. For each of these 30 runs of the model,  $\Delta$ ,  $\delta_i$  and  $\bar{\delta}_i$  have been computed.

The results for the  $K$ -fold cross-validation are reported in Figure 3 and it arises that, if the number of principal components is higher or equal than 5, the average  $RMSE$  is basically stable. For this reason, 5 principal components have been selected for this study.

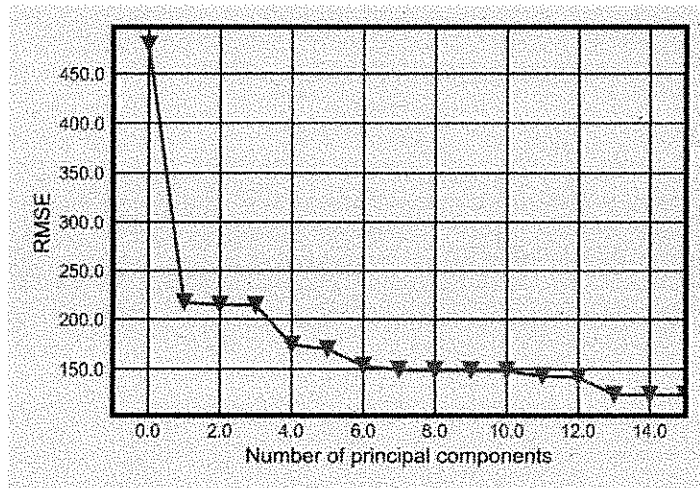


Figure 3: Average  $RMSE$  as a function of the number of principal components included in the regression: WF2

In Figure 4, the power of T1 during D1 and D2 is plotted against the first principal component of the covariates matrix of data set  $D0$ . From Figure 4, the performance improvement during D2 with respect to D1, albeit weak, is clear.



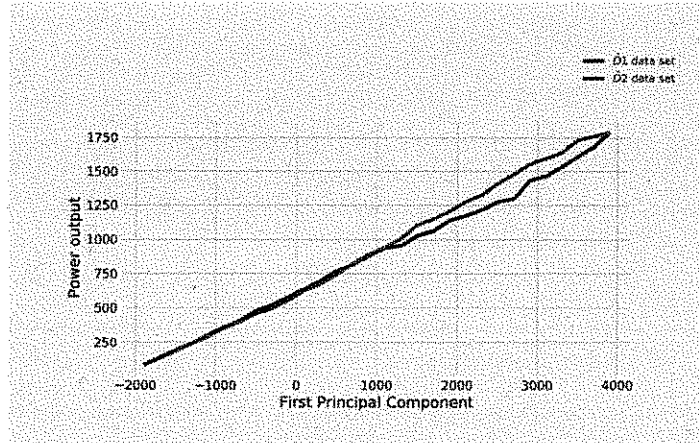


Figure 4: Power of T1 during D1 and D2 is plotted against the first principal component of the covariates matrix of data set D0.

The statistical behavior of the residuals between measurement and model estimation is reported in Table 1.

Residual	$\delta_{ave}$ (kW)	$\bar{\delta}_{ave}$ (kW)
$R(\mathbf{x}_1)$	-0.2	78.0
$R(\mathbf{x}_2)$	8.2	85.2

Table 1: Statistical behavior of the residuals between measurement and estimation, for the different random choices of the D0 and D1 data set: WF2

From Table 1, it arises that the upgrade can be detected as an average increase of 8 kW in the difference between measurements and model estimates. The average energy improvement is computed to be  $\Delta = 1.0\%$ . In other words, the estimate is that, since the yaw control of T1 has been optimized, T1 has produced the 1.0% more than it would have done without the upgrade with a standard deviation  $\sigma_{\Delta} = 0.1\%$ . Finally, in order to appreciate how the yaw control upgrade changes the power production, it is possible to report a plot like the one in Figure 5:  $R(\mathbf{x}_1)$  and  $R(\mathbf{x}_2)$ , computed on a sample model run, are displayed. The data are averaged in power production intervals, whose amplitude is 10% of the rated.

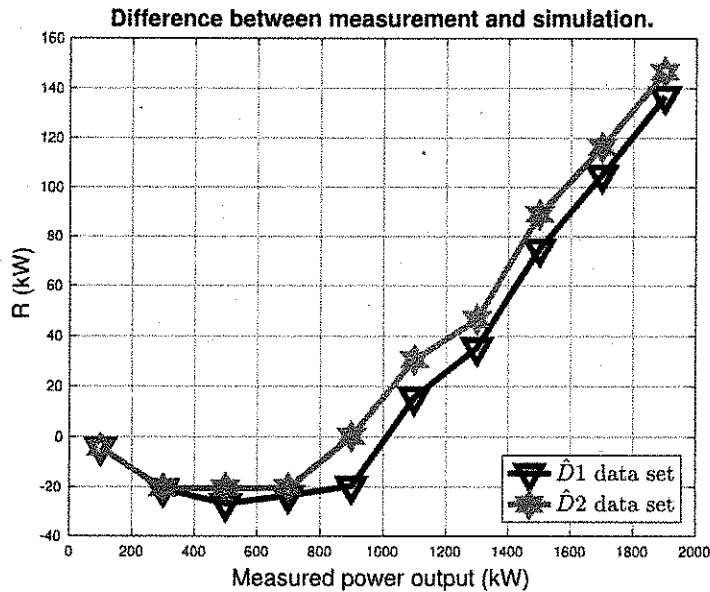


Figure 5: The average difference  $R$  between power measurement  $y$  and estimation  $\hat{y}$  (Equation 8). Data sets: D1 and D2. Sample run of the model. WF2.

## 5 Vibration analysis for gearbox condition monitoring

The diagnosis of gears and bearings faults of gearbox systems is a very important topic, especially if the gear-based mechanical system of interest undergoes non-stationary operation conditions, as in wind turbine technology.

The elaboration and interpretation of gearbox vibration measurements are complex and this matter of fact produces an under-exploitation of this kind of data in the wind energy practitioners community. Often it happens that oil particle counting and operation data analysis (especially temperatures, as in [JP4]) are employed for condition monitoring, despite they provide a late stage fault diagnosis, with respect to vibration analysis. On these grounds, it is valuable to develop vibration measurement and analysis techniques that can reliably spread also in the wind energy industry practice and the present part of the study aims at providing a contribution to this

objective.

The techniques for the analysis of cyclo-stationary signals [15] are among the most employed and powerful for an accurate gearbox condition monitoring. The downside is that they are particularly demanding as regards the type and the quality of the data. Actually, it should be noticed that operating wind turbines are commonly equipped with commercial condition monitoring systems, recording measurements only when some trigger events occur and, most of all, lacking a raw vibration data stock (commonly, Fourier transforms and-or simple statistical indicators are stocked); cyclo-stationarity analysis techniques instead require the disposal of raw vibration measurements and of precise tachometer data recording the gearbox speed.

This part of the study is devoted to the test case of a wind farm sited in Italy, owned by Renvico (a company managing around 340 MW of wind turbines in Italy and France, [www.renvicoenergy.com](http://www.renvicoenergy.com)): 6 wind turbines are installed on site and one of them has been diagnosed of a gearbox damage through oil particle counting. Before the gearbox maintenance intervention, a measurement campaign has been contrived and conducted by the University of Perugia. One qualifying point of the method is that vibrations are measured at the towers of the wind turbines of interest and not at the gearbox [16]. The measurements are collected on the target damaged wind turbines and on one (or more) reference undamaged wind turbines. Subsequently, the data are processed through a multivariate Novelty Detection algorithm in the feature space. The application of this algorithm is supported by statistical analysis on the time-domain features selected. Finally, a novelty index based on the Mahalanobis distance is employed for supporting that it is possible to distinguish clearly the measurements of the damaged wind turbines with respect to the references wind turbines.

## 5.1 The test case and the measurements

The wind farm is composed of six multi-megawatt wind turbines and it is sited in southern Italy. The layout of the wind farm is reported in Figure 6, where the damaged wind turbine is indicated in green and the undamaged wind turbines selected as references are indicated in red. The lowest inter-turbine distance on site is of the order of 7 rotor diameters.

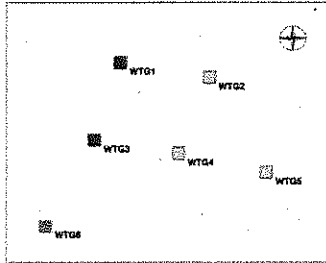


Figure 6: The layout of the wind farm. In green, the damaged wind turbine (WTG06) is indicated and in red the reference wind turbines (WTG01 and WTG03) are indicated.

The measurements are conducted as follows: accelerometers are mounted inside the tower of the wind turbine. They measure the longitudinal (x-axis) and transversal (y-axis) vibrations, as displayed in Figure 7. An overall set of four accelerometers (respectively two on the superior level 7 m above ground and two at the inferior level 2 m above ground) and a microphone (on the inferior level) were used for the acquisition. Each acquisition therefore consists of 4 channels sampled at 12.8 kHz for 2 minutes.

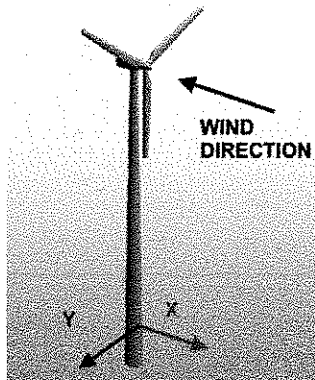


Figure 7: Definition of the reference frame for the longitudinal and the transversal directions.

Operation data have been provided by the wind turbine manufacturer in real time during the measurement campaign, with a sampling time of the order of the second. These have been used to assess the similarity of the wind and operation conditions at different wind turbines at the same time.

The vibration time series have been organized as indicated in Tables 2.

TS number	Wind turbine	Wind turbine status	Use
1	WTG01	healthy	reference - calibration
2	WTG03	healthy	reference - calibration
3	WTG03	healthy	validation
4	WTG06	damaged	validation

Table 2: The time series selection.

The information regarding the state of health of the wind turbine must be extracted from these data. In order to disengaging as much as possible from the dependence on the operation conditions at measurement time, the raw data set is processed: the processed data are composed of the difference between vibrations measurements at a given time and at the immediately previous time. The following step is selecting meaningful features for extracting information on the damage. A simple choice is to use common time-domain statistics such as root mean square, peak value, crest factor (peak/RMS) and normalized centered moments (like skewness and kurtosis). These are usually quite sensitive to the operational and environmental conditions and are very fast to compute [17, 18]. To ensure the statistical significance of the results, many measurement points are necessary. These features will be then extracted on short, independent (no overlap) chunks of the original signals. In particular, each acquisition is divided in 100 sub-parts on which the five features are computed. The considered data sets  $X$  results then to be a  $n \cdot d$  matrix, where  $n = 20$  is the number of channel (4) times the number of computed features (5), while  $d = 400$  is the number of samples from the 4 acquisitions of Table 2 placed one after the other.

## 5.2 Measurement post-processing and results

The results about the feature extraction are reported in Figure 8. The samples 0-200 are referred to the training data set for the wind turbine, the

samples 201-300 are referred to the validation data set for the wind turbine WTG03 and, finally, the samples 301-400 are referred to the validation data set for the wind turbine WTG06. In the Figure, the training - calibration data set is separated from the validation data set by a black line. The validation data set for the damaged wind turbine is separated from the rest of the data sets through a red line.

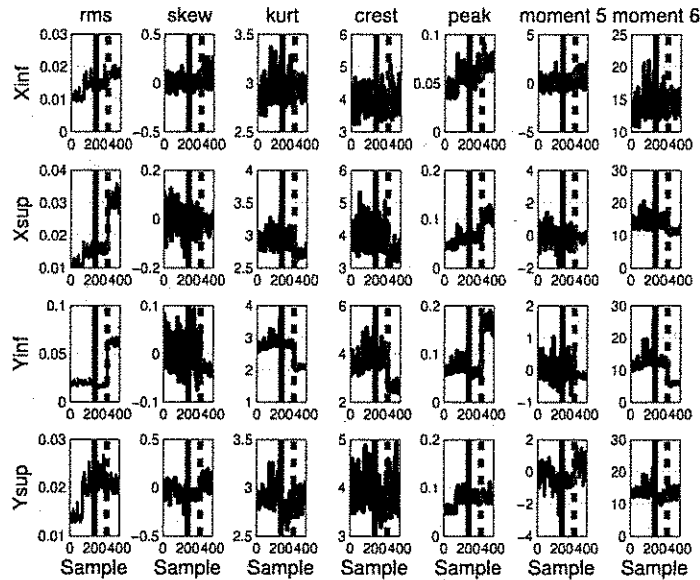


Figure 8: The extracted features for the data sets in Table 2.

A statistical approach is used in this paper to test if some diagnostic information can be obtained from the data, basically assessing the goodness of the selected features. The study starts with a univariate Analysis Of Variance (ANOVA), able to infer from the data the hypothesis that no statistical difference is detected among the groups, meaning that all the groups come from the same distribution.

The ANOVA is a statistical tool to test the omnibus (variance based) null hypothesis  $H_0$ : all the considered groups populations come from the same distribution, meaning that no significant difference is detectable. This hypothesis will be accepted or rejected according to a statistical summary  $\hat{F}$

which, under the assumptions of independence, normality and homoscedasticity of the original data, follows a Fisher distribution:

$$\hat{F} = \frac{\frac{\sigma_{bg}^2}{G-1}}{\frac{\sigma_{wg}^2}{N-G}} \simeq F(G-1, N-G), \quad (13)$$

where

$$\sigma_{bg}^2 = \sum_{j=1}^G \frac{n_j}{N} (\bar{y} - \mu_j)^2, \quad (14)$$

$$\sigma_{wg}^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^G \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{y}_{ij} - \mu_j)^2, \quad (15)$$

with  $G$  being the number of groups of size  $n_j$ ,  $N$  being the global number of samples with overall average  $\bar{y}$ ,  $\sigma_{bg}^2$  being the variance between the groups,  $\sigma_{wg}^2$  being the variance within the groups (basically the average of the variance computed in each group). The null hypothesis  $H_0$  will be accepted with a confidence level  $1 - \alpha$  if the summary  $\hat{F}$  is less extreme than a critical value  $F^\alpha(G-1, N-G)$ . A corresponding  $p$ -value can also be computed: it coincides with the probability of the summary to be more extreme than the observed  $\hat{F}$ , assuming  $H_0$  to be true. If this value is less than  $\alpha$  (typically, 5%),  $H_0$  is rejected.

In this analysis, the data sets are divided in 2 groups: the healthy one contains the first 300 samples (time series 1 to 3), while the last 100 samples, coming from wind turbine WTG06 (time series 4), are labelled as damaged. The assumption of normality can be considered verified with enough confidence. The same does not hold for the homoscedasticity (equal variance in the different groups), but the ANOVA is commonly considered robust to such violations, so that the trustworthiness of the results will not be affected. It is relevant to point out that in this case, which uses 2 groups only, the ANOVA reduces to a Student's  $t$ -test. Furthermore, the ANOVA is a univariate technique, so it will be repeated per each channel and feature combination (20 times). The results are reported in Table 3.

Feature / Channel	Xinf	Xsup	Yinf	Ysup
RMS	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$
Skewness	$8 \cdot 10^{-4}$	$< 10^{-32}$	yellow0.03	$< 10^{-32}$
Kurtosis	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$
Crest	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	red0.9
Peak	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$	$< 10^{-32}$

Table 3: ANOVA  $p$ -values for the data sets in Table 2. The red cells are used to highlight the acceptance of  $H_0$  ( $p$ -value  $> 5\%$ ), which implies a more difficult damage detection. The yellow cells highlight the  $p$ -value  $< 5\%$ , but with values comparable to the threshold.

The Principal Component Analysis (PCA) is a technique widely used in multivariate statistics, in particular for the purpose of allowing the visualization of multi-dimensional data sets using projections on the first 2 or 3 principal components. This dimension reduction is not really advisable for diagnostic purposes, as the condition-information may, in principle, be hidden in the neglected principal components, making the detection more challenging. In any case, it is used in this analysis as a qualitative visualization of the data set under a different point of view, resulting from the transform produced by the technique. The PCA uses an orthogonal space transform to convert a set of correlated quantities into the uncorrelated variables called principal components. This transform is basically a rotation of the space in such a way that the first principal component will explain the largest possible variance, while each succeeding component will show the highest possible variance under the constraint of orthogonality with the preceding ones. This is usually accomplished by eigenvalue decomposition of the data covariance matrix, often after mean centering.

Subsequently, also the two validation data sets have been separately projected to the space generated by the first two principal components of the reference data set. The results are reported in Figures 9, from which it arises that the data set of WTG06 is clearly distinguishable with respect to the calibration data set and to the validation data set of WTG03. As regards Figure 9, the indication is that the visual inspection based on the first two principal components can be sufficient for detecting an anomaly.



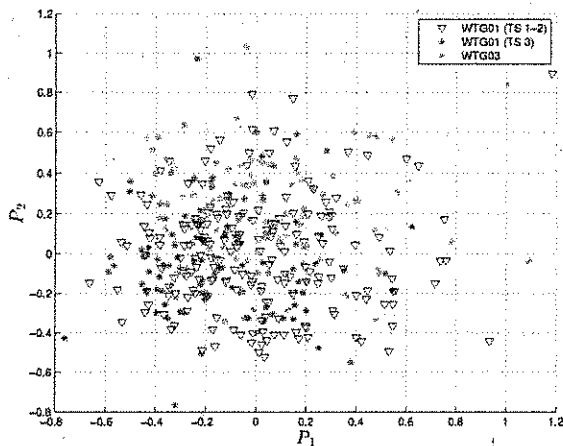


Figure 9: Projection of the data from Figure 8 to the space generated by the two principal components of the calibration data set (first 200 samples in Figure 8)

In statistics, the detection of anomalies can be performed pointwise, looking for the degree of discordance of each sample in a data set. A discordant measure is commonly defined “outlier”, when, being inconsistent with the others, is believed to be generated by an alternate mechanism. The judgment on discordance will depend on a measure of distance from the reference distribution, usually called Novelty Index ( $NI$ ) on which a threshold can be defined [?]. The Mahalanobis distance is the optimal candidate for evaluating discordance in a multi-dimensional space, because it is non-dimensional and scale-invariant, and takes into account the correlations of the data set. The Mahalanobis distance between one measurement  $y$  (possibly multi-dimensional) and the  $x$  distribution, whose covariance matrix is  $S$ , is given by

$$d_M(y) = \sqrt{(y - \bar{x}) S^{-1} (y - \bar{x})}. \quad (16)$$

In the following, the reference  $x$  distribution is selected as the statistical features matrix extracted from the calibration data set of Table 2. The target  $y$  is selected as the statistical features matrix extracted from the validation data set in Table 2.

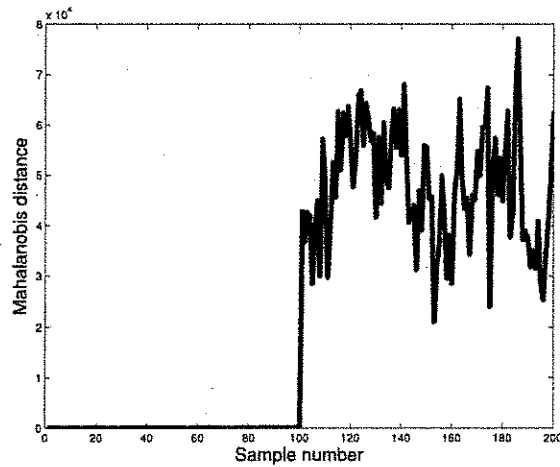


Figure 10: The Mahalanobis distance  $\mu$  of the validation data set with respect to the calibration data set.

From Figure 10, it is possible to clearly distinguish between the samples of wind turbine WTG03 (1-100) and those of wind turbines WTG06 (101-200). The Mahalanobis distance therefore qualifies to be particularly responsive for novelty detection issues.

## References

- [1] Fausto Pedro García Márquez, Andrew Mark Tobias, Jesús María Pinar Pérez, and Mayorkinos Papaeflis. Condition monitoring of wind turbines: Techniques and methods. *Renewable Energy*, 46:169–178, 2012.
- [2] Wenxian Yang, Richard Court, and Jiesheng Jiang. Wind turbine condition monitoring by the approach of scada data analysis. *Renewable Energy*, 53:365–376, 2013.
- [3] Pierre Tchakoua, René Wamkeue, Mohand Ouhrouche, Fouad Slaoui-Hasnaoui, Tommy Tameghe, and Gabriel Ekemb. Wind turbine condition monitoring: State-of-the-art review, new trends, and future challenges. *Energies*, 7(4):2595–2630, 2014.

- [4] Thanasis K Barlas and GAM Van Kuik. Review of state of the art in smart rotor control research for wind turbines. *Progress in Aerospace Sciences*, 46(1):1–27, 2010.
- [5] Kuo-Chang Tsai, Cheng-Tang Pan, Aubryn M Cooperman, Scott J Johnson, and CP Van Dam. An innovative design of a microtab deployment mechanism for active aerodynamic load control. *Energies*, 8(6):5885–5897, 2015.
- [6] Unai Fernández-Gámiz, Clara Marika Velte, Pierre-Elouan Réthoré, Niels N Sørensen, and Eduard Egusquiza. Testing of self-similarity and helical symmetry in vortex generator flow simulations. *Wind Energy*, 19(6):1043–1052, 2016.
- [7] Unai Fernandez-Gamiz, Iñigo Errasti, Ruben Gutierrez-Amo, Ana Boyano, and Oscar Barambones. Computational modelling of rectangular sub-boundary layer vortex generators. *Applied Sciences*, 8(1):138, 2018.
- [8] Iñigo Aramendia, Unai Fernandez-Gamiz, Ekaitz Zulueta, Aitor Saenz-Aguirre, and Daniel Teso-Fz-Betoño. Parametric study of a gurney flap implementation in a du91w (2) 250 airfoil. *Energies*, 12(2):294, 2019.
- [9] Aitor Saenz-Aguirre, Unai Fernandez-Gamiz, Ekaitz Zulueta, Alain Ulazia, and Jon Martinez-Rico. Optimal wind turbine operation by artificial neural network-based active gurney flap flow control. *Sustainability*, 11(10):2809, 2019.
- [10] Giwhyun Lee, Yu Ding, Le Xie, and Marc G Genton. A kernel plus method for quantifying wind turbine performance upgrades. *Wind Energy*, 18(7):1207–1219, 2015.
- [11] Hoon Hwangbo, Yu Ding, Oliver Eisele, Guido Weinzierl, Ulrich Lang, and Georgios Pechlivanoglou. Quantifying the effect of vortex generator installation on wind power production: An academia-industry case study. *Renewable Energy*, 113:1589–1597, 2017.
- [12] Rozenn Wagner, B Cañadillas, A Clifton, S Feeney, N Nygaard, M Poodt, C St Martin, E Tüxen, and JW Wagenaar. Rotor equivalent wind speed for power curve measurement—comparative exercise for iea wind annex 32. In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 524, page 012108. IOP Publishing, 2014.

- [13] LLdiko E Frank and Jerome H Friedman. A statistical view of some chemometrics regression tools. *Technometrics*, 35(2):109–135, 1993.
- [14] Payam Refaeilzadeh, Lei Tang, and Huan Liu. Cross-validation. In *Encyclopedia of database systems*, pages 532–538. Springer, 2009.
- [15] Jérôme Antoni. Cyclic spectral analysis in practice. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 21(2):597–630, 2007.
- [16] Ehsan Mollasalehi, David Wood, and Qiao Sun. Indicative fault diagnosis of wind turbine generator bearings using tower sound and vibration. *Energies*, 10(11):1853, 2017.
- [17] Joel Igba, Kazem Alemzadeh, Christopher Durugbo, and Egill Thor Eiriksson. Analysing rms and peak values of vibration signals for condition monitoring of wind turbine gearboxes. *Renewable Energy*, 91:90–106, 2016.
- [18] Alessandro Paolo Daga and Luigi Garibaldi. Machine vibration monitoring for diagnostics through hypothesis testing. *Information*, 10(6):204, 2019.

Davide Astolfi



Perugia, November 11, 2019

Relazione Finale Periodo Assegno di ricerca:  
"Sviluppo della tecnologia eolica per  
l'ottimizzazione del ciclo di vita".  
Luglio - Ottobre 2019

Francesco Natili

November 18, 2019

## 1 Introduction

The present document resumes the research activity carried out between July and October 2019 during the research grant entitled: "Sviluppo della tecnologia eolica per l'ottimizzazione del ciclo di vita.". The short duration of the grant is due to the early resignations of the holder, necessary for the acceptance of PhD scholarship in which the following research topics will converge.

## 2 Conference papers

Some results obtained from the researches have been presented in two conference that took place in September 2019:

- F.Castellani, F.Natili, D.Astolfi, F.Cianetti. Mechanical behaviour of wind turbines operating above designconditions. AIAS 2019 International Conference on Stress Analysis;
- F.Natili, F.Castellani, D. Astolfi. Numerical And Experimental Analysis of Small Scale Horizontal-Axis Wind Turbine in Yawed Cconditions. AIMETA 2019XXIV Conference The Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics. Rome, Italy, 15-19 September 2019

### 3 Main research activity and motivations

In recent years the energy production from renewable resources is becoming a key theme as the necessity to counteract global warming and environmental pollution. Under this point of view, a fundamental requirement in order to reach a remarkable diffusion of renewable power plants is the economic competitiveness against the traditional sources. For the case of wind plants this can be done by constantly monitoring the operative conditions of turbines and ensuring that performances are always optimal. At the same time new control strategies need to be studied in order to extend the operative range.

According to this, the activities carried out during the research grant have been addressed to:

- evaluate, through numerical simulations, the effects on fatigue life of a novel wind turbine control that extends the machine's power curve above rated wind speed;
- find an experimental setup that, thanks to acceleration measurements, allows the early fault detection, especially on gearbox elements;
- study in deep the behaviour of wind turbines in yawed conditions.

The latter point is essential in relation to the implementation of wake steering: a novel wind farm control that consist on keeping the upwind turbines slightly yawed in order to create a less turbulent flow on downwind ones, increasing the global energy production of the farm.

The research activity has been then organized following two main approaches: experimental and numerical. The first has been used to collect operational data necessary to define the instrumental procedure for the fault diagnosis. Numerical methods are used to simulate the behaviour of advanced controls.

### 4 Experimental measurements: the test case

Setup of the experimental equipment has been carried out at "Renvico" facility located in Cima Mutali, Fossato di Vico(PG). This farm consist on two wind turbines with 750kW of rated power each. Thanks to its ease of access and the proximity to Perugia, this site has been chosen for some measurement campaigns between July and September 2019. The main purpose of the

campaign is to find an equipment arrangement that allows an accurate measurement of base tower accelerations and, at the same time, the rotational speed. An added value of this research is that this method aim to be as less intrusive as possible and has to be developed without the necessity of nacelle measurements, that means transporting instruments at high altitudes, and neither stopping the machine to place the sensors. This requirements bring the research to be particularly challenging, mostly considering the necessity to measure rotor speed without installing sensors on main shaft.

A solution to this problem has been found on "video-tachometer": an high-speed camera has been located at the base of the tower and pointed at the rotor. An internally developed python code manage the camera acquisitions and, through the comparison with a reference frame, the rotational speed time story is estimated. Fig. 1 shows the acquisition process of video-tacho and how the software automatically detects the passage of a blade in the same position of the reference frame.

Video-tacho has been synchronized with the accelerometer acquisition system by a trigger signal, Fig. 2.

An additional campaign has been conducted comparing the classical piezo-electric sensors with radar interferometer. This test has been finalized to find the main resonance frequencies of the turbine tower assessing the reliability of two different measurement methods.

## 5 Numerical simulations: HWRT

A numerical method has been applied to estimate the effect of an innovative turbine control, called HWRT(High Wind Ride Through). Since a standard control stops a turbine as soon as the mean wind speed exceed a pre-defined limit value(cut out speed, normally 23/25 m/s), with HWRT logic of control, pitch and torque are regulated to have a smoother shutdown allowing a turbine to be productive for windspeeds higher than cut out one, up to 30/32 m/s. This strategy has a positive repercussion on energy production, optimizing the productivity of a wind farm.

At the moment HWRT has always be threatened in literature under an energetic point of view, in spite of this considerations on mechanical effects of this kind of control are still lacking. The fact that a wind turbine is kept active for high wind speed, even if in de-rated arrangement, may decrease the expected fatigue lifetime. For this reason part of the research has been

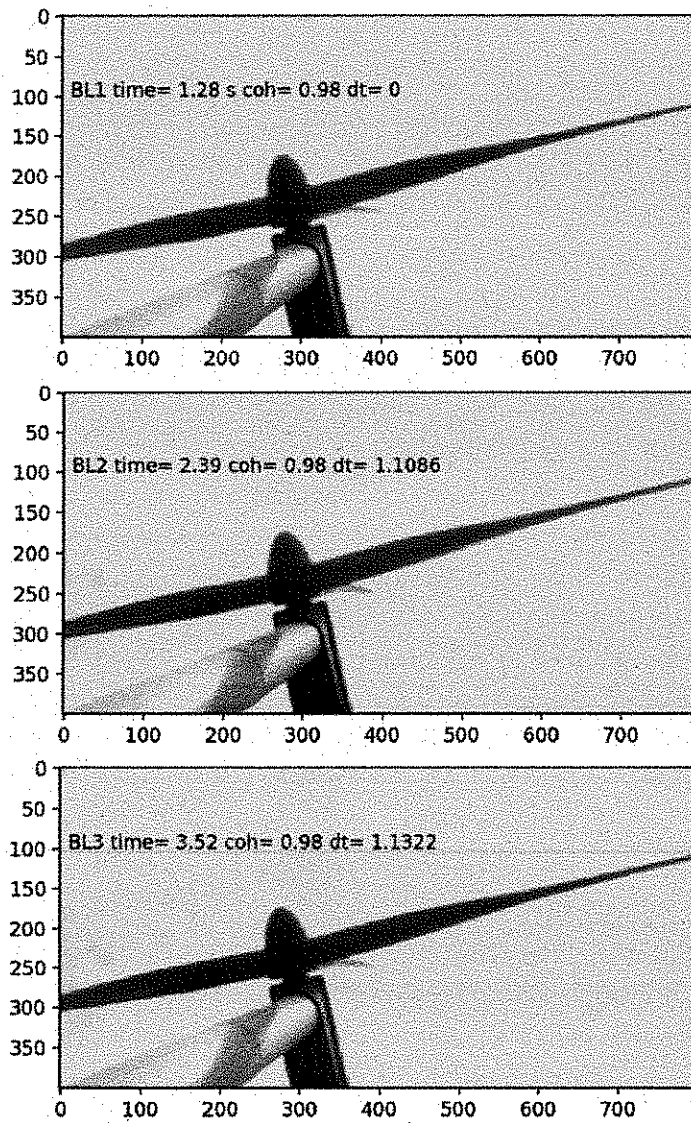


Figure 1: Example of video-tacho image acquisition.





Figure 2: Instruments layout for in-site fault diagnosis through accelerations measurements.

focused on simulating a test case wind turbine where HWRT has been implemented and cyclical stresses are evaluated.

Simulation of turbine behaviour has been executed using FAST software, a numerical code developed by NREL based on Blade Element Momentum Theory. The wind turbine model has been created using data from previous publications and provided to the software, HWRT logic has been developed in Simulink environment and then interfaced with FAST. As output from FAST many variables can be obtained, for the purpose of this study electric power and stresses at tower base and root blade have been activated.

In Fig.3 and Fig.4 the rainflow counting algorithm is applied to tower base stresses induced by bending moment.

As shown, the histogram plot of HWRT is richer both in low and high amplitude stresses respect the standard model case, this means that the presence of the controller causes greater stresses on turbine's structure.

To evaluate if the different load spectrum can affect the expected fatigue life of the turbine, the Goodman's theory is applied in order to investigate if maximum purely alternate stresses reach such magnitude to cause a fatigue damage to the tower. Considering that the fatigue limit is calculated to be 160 MPa for a common construction steel and that the maximum alternate

**Standard base tower moment stresses rainflow counting**

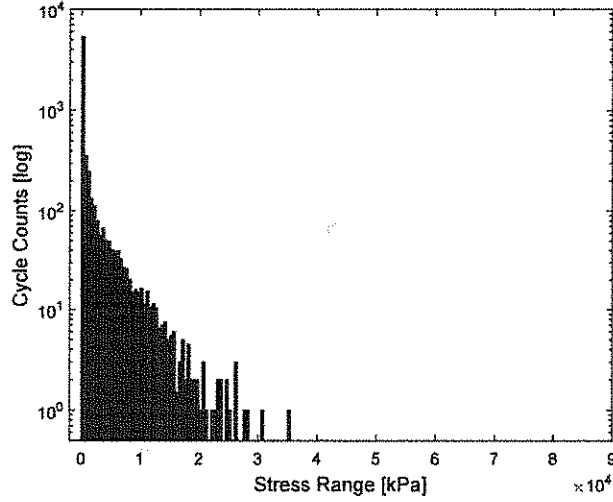


Figure 3: Rainflow counting of tower base stresses induced by fore-aft moment, standard model

**HWRT base tower moment stresses rainflow counting**

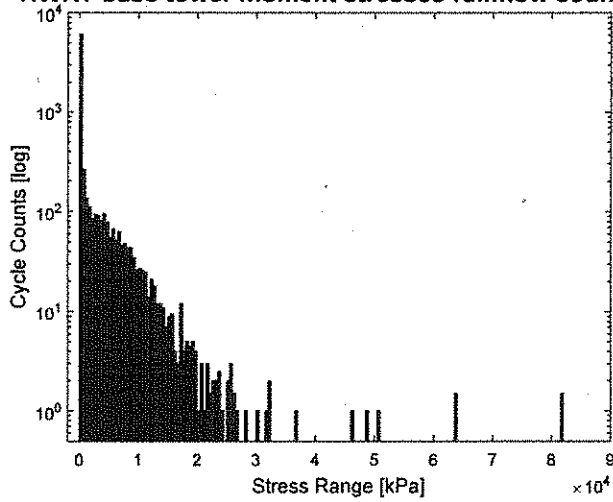
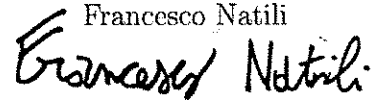


Figure 4: Rainflow counting of tower base stresses induced by fore-aft moment, HWRT model

stress obtained from HWRT simulation is 120 MPa, it can be stated that, even if the load scenario of HWRT model is more intense than standard model, there is no additional fatigue damage.

Perugia, November 18, 2019

Francesco Natili

A handwritten signature in black ink, reading "Francesco Natili". The signature is written in a cursive style with a large initial 'F'.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Allegato N. 1 al punto  
dell'ordine del giorno N. 2

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

IL DIRETTORE

D.D. n. 98/2019

**Visti** gli artt. 42 dello Statuto e 94 del Regolamento Generale di Ateneo;

**Considerato** l'art. 12 del Regolamento di funzionamento del Dipartimento di Ingegneria;

**Vista** la Call HORIZON 2020 Excellent Science ERC-2020-STG – Proposal number: SEP-210629204, Proposal acronym: SHaRE (Thin Silicon sensors for extremely Harsh Radiation Environments);

**Ricordata** la scadenza del **16/10/2019** per la presentazione delle proposte di progetto;

**Vista** la comunicazione presentata in data **7/10/2019**, inoltrata dal Prof. Daniele Passeri inerente la presentazione di un progetto di ricerca nell'ambito della Call sopracitata:

**Ritenuta** la propria competenza;

**DECRETA**

- A) Di approvare il progetto in premessa indicato e di seguito allegato;
- B) Di concedere nulla osta affinché il Prof. Daniele Passeri – coordinatore di unità, possa parteciparvi.

Il presente decreto sarà sottoposto alla ratifica del Consiglio nella sua prossima riunione.

Perugia, 07/10/2019

Il Direttore  
f.to Prof. Giuseppe SACCOMANDI

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Via G. Duranti, 93  
06125 Perugia

Direttore  
Segretario Amministrativo  
Segreteria Amministrativa  
Segreteria Didattica

Tel: +3975 585 3600  
Tel: +3975 585 3653  
Tel: +3975 585 3657-3652-3949-3686-3688 FAX 3654  
Tel: +3975 585 3605-3603-3604

9 ottobre 2019

## Decreto n.100

Master Universitario di I livello in "Ingegneria della sicurezza ed analisi dei rischi in ambito industriale" – docenza a.a.2019/2020

**II DIRETTORE**

- Visto** il "Regolamento in materia di corsi per master universitario e corsi di perfezionamento dell'Università degli Studi di Perugia" emanato con D.R. 66 del 26 gennaio 2015;
- Visto** il decreto del Direttore del Dipartimento di Ingegneria n.60 del 30.05.2019 (prot.n. 62635 del 05.06.2019) con cui è stata approvata la proposta di riedizione del master di I livello in "Ingegneria della sicurezza ed analisi dei rischi in ambito industriale" a.a. 2019/2020 nonché la proposta di stipula del protocollo di intesa tra l'Università degli Studi di Perugia e INAIL-Direzione Regionale e il relativo patto di integrità tra INAIL e i soggetti beneficiari di finanziamenti, sovvenzioni, contributi o altri vantaggi economici erogati dall'istituto in tema di prevenzione per la salute e sicurezza sul lavoro ai sensi degli artt.9,10,11 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81;
- Preso atto** del parere favorevole del Nucleo di Valutazione reso nella seduta del 21.06.2019 in merito alla proposta di istituzione e di attivazione del master in oggetto;
- Visto** il parere favorevole del Senato Accademico del 25 giugno 2019, delibera n.4, in merito all' istituzione e attivazione del master di I livello in "Ingegneria della sicurezza ed analisi dei rischi in ambito industriale", a.a. 2019/2020;
- Considerato** l'art.9 commi 5,6,7 del "Regolamento in materia di corsi per master universitario e corsi di perfezionamento dell'Università degli Studi di Perugia" emanato con D.R. 66 del 26 gennaio 2015;
- Ritenuta** la propria competenza;

**DECRETA**

di conferire, con il loro consenso, a titolo retribuito, l'affidamento degli insegnamenti/moduli del master di I livello in "Ingegneria della sicurezza ed analisi dei rischi in ambito industriale", in modalità telematica erogativa-a.a. 2019/2020, ai seguenti docenti:

Unità didattica	Modulo	sett.sc.disc.	ore	titolo	costo	Docente
prolusione del corso	1	ING-IND 31	2	oneroso	240 €	Cardelli Ermanno UNIPG
Direttive e normative (direttive prodotto e sociali)	1	ING-IND 14	2	oneroso	240 €	Landi Luca UNIPG
L'antincendio negli impianti industriali	2	ING-IND 10	4	oneroso	480 €	Saetta Stefano Antonio UNIPG
Direttiva macchine concetti fondamentali	3	ING-IND 14	3	oneroso	360 €	Landi Luca UNIPG
Normative di tipo A per analisi rischi DM	3	ING-IND 14	4	oneroso	480 €	Landi Luca UNIPG
Ripari e dispositivi di interblocco	3	ING-IND 14	4	oneroso	480 €	Landi Luca UNIPG
Rischio di eiezione e protezione ripari	3	ING-IND 14	2	oneroso	240 €	Landi Luca UNIPG
Mezzi di accesso al macchinario	3	ING-IND 14	2	oneroso	240 €	Landi Luca UNIPG

Introduzione alle funzioni di sicurezza funzionale (STOP,....)	3	ING-IND 14	1	oneroso	120 €	Landi Luca UNIPG
Modi operativi e Modi speciali per le macchine da asportazione	3	ING-IND 14	2	oneroso	240 €	Landi Luca UNIPG
Impianti sottoposti a normativa seveso Seveso: censimento stabilimenti e sostanze pericolose.	4	ING-IND 17	5	oneroso	600 €	Castellani Francesco UNIPG
Impianti sottoposti a normativa seveso Seveso: adempimenti e verifiche periodiche.	4	ING-IND 17	5	oneroso	600 €	Castellani Francesco UNIPG
Impianti sottoposti a normativa seveso Seveso: analisi incidenti e uso dei database.	4	ING-IND 17	5	oneroso	600 €	Castellani Francesco UNIPG
Impianti sottoposti a normativa seveso Seveso: prevenzione e gestione emergenze mediante uso di GIS.	4	ING-IND 17	4	oneroso	480 €	Castellani Francesco UNIPG
Unità didattica: fondamenti di acustica, psicoacustica e audiogramma normale (ore 3, Nicolini)	6	ING-IND 10	3	oneroso	360 €	Nicolini Andrea UNIPG
Unità didattica: Propagazione del suono in campo libero, indici di valutazione del rumore e tecniche di misura (ore 3, Nicolini)	6	ING-IND 10	3	oneroso	360 €	Nicolini Andrea UNIPG
Unità didattica: Acustica degli ambienti confinati, isolamento e assorbimento acustico (ore 4, Buratti)	6	ING-IND 10	4	oneroso	480 €	Buratti Cinzia UNIPG
Unità didattica: principi di meccanica delle vibrazioni (ore 4, Castellani)	6	ING-IND 10	4	oneroso	480 €	Castellani Francesco UNIPG
Studio delle vibrazioni: principi di meccanica delle vibrazioni e strumenti di studio teorici e sperimentali.	6	ING-IND 10	4	oneroso	480 €	Castellani Francesco UNIPG
A) La sicurezza degli impianti industriali (5 ore)	7	ING-IND/34	2	oneroso	240 €	Saetta Stefano Antonio UNIPG
B) il concetto di affidabilità degli impianti industriali (5 ore)	7	ING-IND/34	2	oneroso	240 €	Saetta Stefano Antonio UNIPG
C) La manutenzione degli impianti industriali (5 ore)	7	ING-IND/34	2	oneroso	240 €	Saetta Stefano Antonio UNIPG
Concetti fondamentali di Cybersecurity	8	ING INF/05	2	oneroso	240 €	Luca Grilli UNIPG
Sicurezza del Software	8	ING INF/05	2	oneroso	240 €	Luca Grilli UNIPG
Sicurezza delle Reti	8	ING INF/05	2	oneroso	240 €	Luca Grilli UNIPG
Cybersecurity applicata ai Sistemi di Controllo Industriale	8	ING INF/05	2	oneroso	240 €	Luca Grilli UNIPG
Esercitazioni riepilogative su temi di sicurezza industriale	9	ING IND/31	25	oneroso	3000 €	Cardelli Ermanno UNIPG



di affidare le attività didattiche a personale esterno in possesso di adeguati requisiti scientifici e professionali, subordinatamente al parere di congruità del NVA riguardo all'attribuzione di moduli di insegnamento per contratto, a titolo gratuito/retribuito, ai sensi dell'art.23, comma 1, della L.240/2010:

Unità didattica	Modulo	sett.sc.dis c.	ore	titolo	costo	Docente
L'approccio alla prevenzione nel D.Lgs 81/08	1	IUS/07	1	gratuito	0 €	Avv. Bellucci Andrea INAIL
Il sistema istituzionale della prevenzione	1	IUS/07	1	gratuito	0 €	Avv. Bellucci Andrea INAIL
Il sistema di vigilanza e assistenza	1	IUS/07	1	gratuito	0 €	Avv. Anselmo Ettore INAIL
I soggetti del sistema di prevenzione aziendale secondo il D.Lgs 81/08	1	IUS/07	1	gratuito	0 €	Avv. Anselmo Ettore INAIL
Le banche dati quali strumento efficace di orientamento delle attività di prevenzione in un'ottica di sistema	1	IUS/07	2	gratuito	0 €	Gori Roberto INAIL
Rischi di natura ergonomica e legati all'organizzazione del lavoro: movimentazione manuale dei carichi, attrezzature munite di videotermini	1	ING-IND 17	2	gratuito	0 €	Guerrera Elena INAIL
Rischi di natura ergonomica e legati all'organizzazione del lavoro: movimentazione manuale dei carichi, attrezzature munite di videotermini	1	ING-IND 17	3	gratuito	0 €	Della Penda Emma INAIL
Rischi di natura psicosociale: Stress lavoro correlato, fenomeni di mobbing e bourn-out	1	ING-IND 17	1	gratuito	0 €	Taglieri Luca INAIL
Rischi di natura psicosociale: Stress lavoro correlato, fenomeni di mobbing e bourn-out	1	ING-IND 17	1		0 €	Salciarini Monica INAIL
Rischio chimico - prevenzione rischi nei settori dell'agricoltura e sanità	1	ING-IND 17	2	gratuito	0 €	Taglieri Luca INAIL
Rischio chimico - prevenzione rischi nei settori delle Attività estrattive – Costruzioni	1	ING-IND 17	2	gratuito	0 €	Della Penda Emma INAIL
Rischio biologico	1	ING-IND 17	2	gratuito	0 €	Guerrera Elena INAIL
la gestione delle emergenze e il primo soccorso	1	ING-IND 17	1	gratuito	0 €	Giuliani Marina Silvia INAIL
la sorveglianza sanitaria	1	ING-IND 17	2	gratuito	0 €	Giuliani Marina Silvia INAIL
Concetti generali di analisi del rischio, e DVR da quaderni formazione INAIL	1	ING-IND 17	2	gratuito	0 €	Tini Maria Nice INAIL
Valutazione rischio antincendio	2	ING-IND 10	4	oneroso	480 €	Santucci Francesco VVF
Nuovo testo unico antincendio	2	ING-IND 10	4	oneroso	480 €	Marino Andrea VVF
attività soggette a controllo e procedure	2	ING-IND 10	4	gratuito	0 €	Zappia Michele VVF
progettazione sistemi antincendio	2	ING-IND 10	3	oneroso	360 €	Baglioni Fabrizio VVF

pratiche per il certificato prevenzione incendi	2	ING-IND 10	2	oneros o	240 €	Baglioni Fabrizio VVF
valutazione rischio esplosione	2	ING-IND 10	2	oneros o	240 €	Fattorini Maurizio VVF
costruzione piano di emergenza	2	ING-IND 10	3	oneros o	360 €	Fattorini Maurizio VVF
incendio, esplosione ed emergenze nel sanitario	2	ING-IND 10	2	oneros o	240 €	Scurpa Daniele VVF
incendio, esplosione ed emergenze nel petrolchimico	2	ING-IND 10	2	oneros o	240 €	Giorgiano Marco VVF
Direttiva PED, concetti fondamentali	3	ING-IND 14	2	gratuit o	0 €	Tini Maria Nice INAIL
Sicurezza apparecchi di sollevamento	3	ING-IND 14	2	gratuit o	0 €	Tini Maria Nice INAIL
Sicurezza SRP/CS	3	ING-IND 14	4	oneros o	480	Pera Fabio DIT INAIL
Sicurezza macchine forestali	3	ING-IND 14	2	oneros o	240 €	Pirozzi Marco DIT INAIL
Tecnologia e sicurezza stampanti 3D	3	ING-IND 14	2	oneros o	240 €	Annacondia UCIMU
Sicurezza in spazi confinati DL 177 - 2011	4	ING-IND 17	3	oneros o	360 €	Di Donato Luciano DIT INAIL
individuazione pericoli, procedure e rapporti Seveso 3	4	ING-IND 17	2	gratuit o	0 €	Tini Maria Nice INAIL
sistemi per la gestione per la salute Seveso 3	4	ING-IND 17	2	gratuit o	0 €	Tini Maria Nice INAIL
Incidenti Rilevanti D.Lgs 334/99 e nuova Seveso III	4	ING-IND 17	2	gratuit o	0 €	Tini Maria Nice INAIL
Formazione antiincendio rischio rilevante	4	ING-IND 17	2	oneros o	240 €	Fattorini Maurizio VVF
- Concetti fondamentali relativi alla direttiva bassa tensione e all'analisi dei rischi elettrici in ambito industriale	5	ING-IND 31	4	oneros o	480 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Normative CEI per strutture, impianti, macchine e apparecchiature elettriche	5	ING-IND 31	2	oneros o	240 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Concetti principali nella progettazione elettrica di impianti civili-industriali, di macchine e di apparecchiature	5	ING-IND 31	4	oneros o	480 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Lavori fuori tensione e lavori elettrici: profili professionali, principi generali di sicurezza, DPI, analisi, pianificazione, preparazione, organizzazione ed esecuzione del lavoro elettrico, prove e misure elettriche	5	ING-IND 31	7	oneros o	840 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Protezione contro le scariche atmosferiche	5	ING-IND 31	1	oneros o	120 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Concetti fondamentali riguardanti la direttiva relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici	5	ING-IND 31	4	oneros o	480 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Valutazione del rischio da campi elettromagnetici (esempi pratici)	5	ING-IND 31	2	oneros o	240 €	Pompei Michele prest. Occ.



- Concetti fondamentali relativi alla direttiva relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dalle radiazioni ottiche artificiali	5	ING-IND 31	3	oneroso	360 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Valutazione del rischio da radiazioni ottiche artificiali (esempi pratici)	5	ING-IND 31	2	oneroso	240 €	Pompei Michele prest. Occ.
- Rischio fotobiologico	5	ING-IND 31	1	oneroso	120 €	Pompei Michele prest. Occ.
Unità didattica: normativa e legislazione acustica (ore 2, INAIL)	6	ING-IND 10	2	gratuito	0 €	Bianconi Alessandro INAIL
Unità didattica: casi studio e applicazioni pratiche di valutazione del rischio rumore (ore 6, INAIL)	6	ING-IND 10	2	gratuito	0 €	Bianconi Alessandro INAIL
Unità didattica: protezione dalle vibrazioni e legislazione in ambiente di lavoro (ore 2, INAIL)	6	ING-IND 10	2	gratuito	0 €	Bianconi Alessandro INAIL
Unità didattica: casi studio e applicazioni pratiche di valutazione del rischio vibrazioni (ore 5, INAIL)	6	ING-IND 10	2	gratuito	0 €	Bianconi Alessandro INAIL
safety management	7	MPED/04	12	oneroso	1.440 €	Bartolucci Marco P.IVA
formatori per la sicurezza	7	MPED/04	12	oneroso	1.440 €	Scierr Irene prest.occasionale
Software, comunicazioni e PLC per le macchine		ING INF/05	2	oneroso	240 €	Ernesto Del Prete DIT INAIL
Risk management e sistemi integrati di gestione	9	ING-IND 31	4	oneroso	480 €	Maccarelli Fabio INTEGRA
Distanze di sicurezza	9	ING-IND 14	1	oneroso	120 €	Di Donato Luciano DIT INAIL
Distanze di sicurezza	9	ING-IND 14	1	oneroso	120 €	Ferraro Alessandra DIT INAIL
Gestione macchine allegato 5	9	ING-IND 14	2	oneroso	240 €	Di Donato Luciano DIT INAIL
Gestione macchine allegato 5	9	ING-IND 14	3	oneroso	360 €	Ferraro Alessandra DIT INAIL
Compravendita/noleggio/modifica/riparazione/macchinari usati	9	ING-IND 14	1	gratuito	0 €	Tini Maria Nice INAIL
Attrezzature di lavoro (DM 329/04, D.Lgs. 81/08, DI 11 aprile 2011): controlli, ispezioni e verifiche	9	ING-IND 14	3	gratuito	0 €	Tini Maria Nice INAIL

Il presente decreto sarà portato a ratifica del consiglio di dipartimento nella prima seduta utile.

Il Direttore del Dipartimento di Ingegneria  
F.to Prof. Giuseppe Saccomandi



D.D. N. 101 /2019

## IL DIRETTORE

Visto il Decreto Direttoriale n. 1179 del 18/06/2019 con il quale il MIUR ha emanato un Avviso per acquisire e selezionare progetti di ricerca di particolare rilevanza strategica - coerenti con il vigente Programma Nazionale per la Ricerca 2015/2020 - che verranno finanziati a valere sulle risorse del Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca (FISR);

Visto che (l'Avviso sopra richiamato prevede quali soggetti ammissibili, ai fini della presentazione delle proposte progettuali, tutti i soggetti con personalità giuridica di diritto pubblico attivi nel settore della ricerca scientifico-tecnologica, anche in collaborazione tra loro.

Considerato, pertanto, che le proposte progettuali possono essere presentate in forma individuale o in forma congiunta;

Visto che le proposte progettuali presentate in forma congiunta possono avere un numero massimo di tre soggetti proponenti;

Visto che le proposte progettuali, la cui durata massima non potrà superare i 24 mesi, devono avere un costo complessivo non inferiore a 1 milione di Euro e non superiore a 5 milioni di Euro;

Preso atto dei costi ammissibili elencati all'articolo 4, comma 2 dell'Avviso sopra richiamato;

Visti i "Criteri per la rendicontazione" adottati dal MIUR per (l'Avviso di cui sopra;

Visto che - ai sensi dell'articolo 6, comma 2 dell'Avviso in parola - le proposte progettuali approvate saranno agevolate nella misura dell'80% dei costi ritenuti congrui da un Comitato di esperti cui è affidata la valutazione delle stesse;

Vista la comunicazione prot. n. 101513 del 20/09/2019 - pervenuta dall'Area Progettazione, valorizzazione e valutazione della ricerca di questo Ateneo - nella quale è specificato che, in ciascuna proposta progettuale, la copertura del 20% del costo totale del piano finanziario, relativo all'università degli Studi di Perugia, dovrà essere garantita attraverso la valorizzazione economica del tempo produttivo che il personale scientifico, in servizio a tempo Indeterminato presso (l'Ateneo, dedicherà al progetto;

Preso atto che la procedura di presentazione delle proposte progettuali prevede che le stesse, prima di essere trasmesse al MIUR attraverso lo sportello telematico STRIO, siano sottoscritte digitalmente dal rappresentante legale di ciascun soggetto proponente;

Via G-Duranti, 93  
06125 Perugia

Direttore  
Segretario Amministrativo  
Segreteria Amministrativa  
Segreteria Didattica

Te!.-+39755853600  
Tei:+3975 585 3653  
-Tei: +3975 585 3657-3652 3949-3686-3688 FAX  
3655  
Tel: +3975 585 3605-3603-3604



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

Visto che la scadenza per la trasmissione al MIUR delle proposte progettuali è fissata alle ore 12:00 del giorno 11/10/2019;

Vista la proposta progettuale dal titolo **"Sviluppo di piattaforme a basso impatto ambientale utilizzabili come Range Extender nei sistemi di mobilità elettrica"** - identificata dal codice FISR2019\_03809 - il cui responsabile scientifico per l'Ateneo di Perugia è il Prof. Carlo Nazareno Grimaldi ;

Visto che la predetta proposta progettuale è presentata in forma congiunta e prevede quali soggetti proponenti, oltre l'Università degli Studi di Perugia, l'Università di Roma 2 Tor Vergata e l'Università di Salerno

Visto il piano finanziario relativo all'Università degli Studi di Perugia;

Verificato che la valorizzazione economica del tempo produttivo che il personale scientifico coinvolto nel progetto potrà dedicare allo stesso - tenuto conto anche degli ulteriori impegni didattici, di ricerca e istituzionali - garantisce, in misura pari al 20%, la copertura del costo totale del piano finanziario in parola;

Valutato che le strutture e le attrezzature dipartimentali sono adeguate allo svolgimento delle attività sperimentali proposte;

#### DECRETA

- Di autorizzare la presentazione della proposta progettuale dal titolo **"Sviluppo di piattaforme a basso impatto ambientale utilizzabili come Range Extender nei sistemi di mobilità elettrica"** - identificata dal codice FISR2019\_03809 - il cui responsabile scientifico per l'Ateneo di Perugia è il Prof. Carlo Nazareno Grimaldi
- Di farsi carico, in caso di approvazione del progetto, di ogni eventuale ulteriore costo, derivante dallo svolgimento delle attività progettuali, che non trovi copertura finanziaria a valere sulle risorse FISR assegnate al progetto medesimo.
- Di chiedere al Rettore la sottoscrizione digitale della proposta progettuale in parola e di autorizzare, pertanto, il Prof. Carlo Nazareno Grimaldi trasmissione della stessa all'Ufficio Ricerca Nazionale per gli adempimenti di competenza.
- Di disporre che il presente decreto sia trasmesso all'Ufficio Ricerca Nazionale.

Il Direttore  
**F.to Prof. Giuseppe Saccomandi**

Perugia, 09.10.2019

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Via G. Duranti, 93  
06125 Perugia

Direttore  
Segreteria Amministrativa  
Segreteria Amministrativa  
Segreteria Didattica

Tel: +3975 5853600  
Tel: +3975 5853653  
Tel: +3975 5853657-3652-3949-3686-3688 FAX 3654  
Tel: +3975 5853605-3603-3604





## IL DIRETTORE

Visto il Decreto Direttoriale n. 1179 del 18/06/2019 con il quale il MIUR ha emanato un Avviso per acquisire e selezionare progetti di ricerca di particolare rilevanza strategica - coerenti con il vigente Programma Nazionale per la Ricerca 2015/2020 - che verranno finanziati a valere sulle risorse del Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca (FISR);

Visto che l'Avviso sopra richiamato prevede quali soggetti ammissibili, ai fini della presentazione delle proposte progettuali, tutti i soggetti con personalità giuridica di diritto pubblico attivi nel settore della ricerca scientifico-tecnologica, anche in collaborazione tra loro.

Considerato, pertanto, che le proposte progettuali possono essere presentate in forma individuale o in forma congiunta;

Visto che le proposte progettuali presentate in forma congiunta possono avere un numero massimo di tre soggetti proponenti;

Visto che le proposte progettuali, la cui durata massima non potrà superare i 24 mesi, devono avere un costo complessivo non inferiore a 1 milione di Euro e non superiore a 5 milioni di Euro;

Preso atto dei costi ammissibili elencati all'articolo 4, comma 2 dell'Avviso sopra richiamato;

Visti i "Criteri per la rendicontazione" adottati dal MIUR per l'Avviso di cui sopra;

Visto che - ai sensi dell'articolo 6, comma 2 dell'Avviso in parola - le proposte progettuali approvate saranno agevolate nella misura dell'80% dei costi ritenuti congrui dal Panel di esperti cui è affidata la valutazione delle stesse;

Vista la comunicazione prot. n. 101513 del 20/09/2019 - pervenuta dall'Area Progettazione, valorizzazione e valutazione della ricerca di questo Ateneo - nella quale è specificato che, in ciascuna proposta progettuale, la copertura del 20% del costo totale del piano finanziario, relativo all'Università degli Studi di Perugia, dovrà essere garantita attraverso la valorizzazione economica del tempo produttivo che il personale scientifico, in servizio a tempo indeterminato presso l'Ateneo, dedicherà al progetto;

Preso atto che la procedura di presentazione delle proposte progettuali prevede che le stesse, prima di essere trasmesse al MIUR attraverso lo sportello telematico SIRIO, siano sottoscritte digitalmente dal rappresentante legale di ciascun soggetto proponente;

Via G. Duranti, 93  
06125 Perugia

Direttore  
Segretario Amministrativo  
Segreteria Amministrativa  
Segreteria Didattica

Tel: +3975 585 3600  
Tel: +3975 585 3653  
Tel: +3975 585 3657-3652-3949-3686-3688 FAX 3654  
Tel: +3975 585 3605-3603-3604



Visto che la scadenza per la trasmissione delle proposte progettuali perfezionate con la sottoscrizione digitale è fissata alle ore 12:00 del 18/10/2019;

Richiamata la delibera n. 5/3 - adottata dal Consiglio del Dipartimento di Ingegneria nella seduta del 02/10/2019 - con la quale è stata autorizzata la presentazione della proposta progettuale dal titolo "*Sviluppo di metodi di ingegneria sperimentale per la caratterizzazione di ruote airless realizzate in manifattura additiva*" - identificata dal codice FISR2019\_03837 - facente capo al Prof. Gianluca Rossi;

Vista l'e-mail del Prof. Gianluca Rossi, pervenuta in data 11/10/2019 al Segretario Amministrativo del Dipartimento di Ingegneria, con la quale il predetto docente ha comunicato che la proposta progettuale identificata dal codice FISR2019\_03837 è stata sostituita da una nuova proposta;

Vista la nuova proposta progettuale dal titolo "*Sviluppo di metodi di ingegneria sperimentale per la caratterizzazione di ruote airless realizzate in manifattura additiva*" - identificata dal codice FISR2019\_05508- il cui responsabile scientifico per l'Ateneo di Perugia è il Prof. Gianluca Rossi;

Visto che la predetta proposta progettuale è presentata in forma congiunta e prevede quali soggetti proponenti, oltre l'Università degli Studi di Perugia, l'Università Politecnica delle Marche e l'Università degli Studi di Messina;

Visto il piano finanziario relativo all'Università degli Studi di Perugia;

Verificato che la valorizzazione economica del tempo produttivo che il personale scientifico coinvolto nel progetto potrà dedicare allo stesso - tenuto conto anche degli ulteriori impegni didattici, di ricerca e istituzionali - garantisce, in misura pari al 20%, la copertura del costo totale del piano finanziario in parola;

Valutato che le strutture e le attrezzature dipartimentali sono adeguate allo svolgimento delle attività sperimentali proposte;

Considerato che il Consiglio di Dipartimento non potrà riunirsi in tempi utili;

Ravvisata l'urgenza;

#### DECRETA

- Di autorizzare la presentazione della proposta progettuale dal titolo "*Sviluppo di metodi di ingegneria sperimentale per la caratterizzazione di ruote airless realizzate in manifattura additiva*" - identificata dal codice FISR2019\_05508- il cui responsabile scientifico per l'Ateneo di Perugia è il Prof. Gianluca Rossi.

Via G. Duranti, 93  
06125 Perugia

Direttore  
Segretario Amministrativo  
Segreteria Amministrativa  
Segreteria Didattica

Tel: +3975 585 3600  
Tel: +3975 585 3653  
Tel: +3975 585 3657-3652-3949-3686-3688 FAX 3654  
Tel: +3975 585 3605-3603-3604



- Di farsi carico, in caso di approvazione del progetto, di ogni eventuale ulteriore costo, derivante dallo svolgimento delle attività progettuali, che non trovi copertura finanziaria a valere sulle risorse FISR assegnate al progetto medesimo.

- Di chiedere al Rettore la sottoscrizione digitale della proposta progettuale in parola e di autorizzare, pertanto, il Prof. Gianluca Rossi alla trasmissione della stessa all'Ufficio Ricerca Nazionale per gli adempimenti di competenza.

- Di disporre che il presente decreto sia trasmesso all'Ufficio Ricerca Nazionale.

Il presente decreto sarà sottoposto alla ratifica del Consiglio nella sua prossima riunione

Il Direttore  
f.to Prof. Giuseppe Saccomandi

Perugia, 14.10.2019





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

**Oggetto:**

Approvazione  
progetto AGRobot  
– PSR 2014-2020  
Regione Umbria  
– Sottomisura  
16.2.1 – prof. ri  
Valigi e Radicioni  
- Variazione.

Allegato N. ....<sup>5</sup>..... al punto  
dell'ordine del giorno N. ....<sup>9</sup>.....

**Università degli Studi di Perugia  
Dipartimento di Ingegneria**

**DD n.104 /2019**

**IL DIRETTORE**

**Visto** che la Regione Umbria, nell'ambito del "Programma di Sviluppo Rurale per l'Umbria" (PSR) 2014-2020, con decreto dirigenziale n. 5652 del 27/06/2016 (e ss.mm.ii) aveva approvato il bando di evidenza pubblica concernente modalità e criteri per la concessione degli aiuti previsti dalla sottomisura 16.2.1 "Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie realizzati da Reti e Poli di nuova costituzione";

**Preso atto** che la proposta progettuale dal titolo "**AGRobot: robot autonomi a servizio della crescita economica e della sostenibilità ambientale dell'agricoltura umbra**" era stata oggetto di approvazione con Decreto del Direttore, n. 68 del 22/09/2016, a cui era seguita una variazione di partenariato con Decreto de Direttore n. 47 del 15/05/2017 e di riammissione a finanziamento con Decreto del Direttore n. 57 del 22/05/2019, con un impegno complessivo a carico dell'Università di Euro 169.367,52, con una previsione di attivazione di n. 4 assegni di ricerca annuali del valore di Euro 23.591,88 ciascuno, da attivarsi presso il Dipartimento di ingegneria, Euro 75.000,00 per materiali per prototipo a carico del Dipartimento di Ingegneria, e con la previsione dell'attivazione, da parte della costituenda Rete/Polo di n. 2 borse di studio da svolgersi una presso il Dipartimento di Ingegneria - LABTOPO ed una presso il DSA3, del valore di Euro 10.989,72 ciascuna, e di costituzione del seguente partenariato:

- CRATIA-CENTRO REGIONALE DI ASSISTENZA TRA IMPRENDITORI AGRICOLI (capofila);
- FIA-Fondazione per l'Istruzione Agraria in Perugia;
- INFOMOBILITY S.R.L. ;
- ASSOPROL ;
- L'AZ. AGR. CASSANO S.S.
- FRANTOIO IL NOCCIOLINO;
- FORSONI MASSIMO;
- RANCHINO EUGENIO;
- ANGELELLI MONIA;
- SAMBUCHI DANTE;
- PIACENTINI COSTANTINO;
- FRANTOIO RINALDUCCI SAS;
- UNIPG (DSA3 - DI).

**Preso atto** che, in attuazione di quanto assunto con DGR n. 337 del 25/03/2019, la Regione Umbria ha incaricato il Servizio Innovazione, promozione, irrigazione, zootecnia e fitosanitario, come responsabile per gli adempimenti e le procedure connesse, di contattare i richiedenti dei progetti ammessi a valere del sostegno di cui alla Misura 16, Sottomisure 16.1 e 16.2 per chiedere la loro manifestazione all'interesse a beneficiare del sostegno previsto dall'accordo CSR del 15 ottobre 2018 per investimenti "per interventi in favore delle imprese, ivi incluse la ricerca e innovazione" per la quota parte dei progetti risultata ammissibile ma non finanziata per carenza di risorse;

**Considerato** che in data 16/04/2019, il CRATIA, in qualità di soggetto Capofila, ha trasmesso, tramite PEC, la suddetta manifestazione di interesse, assumendosi altresì l'impegno, in caso di ammissione a finanziamento del Progetto, a rispettare la seguente tempistica di rendicontazione delle spese:

- 15% da rendicontare entro il 30/11/2019,

Via G. Duranti, 93  
06125 Perugia

Direttore  
Segretario Amministrativo  
Segreteria Amministrativa  
Segreteria Didattica

Tel: +3975 585 3600  
Tel: +3975 585 3653  
Tel: +3975 585 3657-3652-3949-3686-3688 FAX 3654  
Tel: +3975 585 3605-3603-3604



- 20% da rendicontare entro il 30/11/2020,
- 65% da rendicontare entro il 30/11/2021;

**Preso atto** che, con D.D. n. 7460 del 26/07/2019, la Regione Umbria ha approvato, ai sensi della DGR n. 337/2019, pubblicata per effetto dell'art. 26 comma 1 del D.lgs. 33/2013, la graduatoria dei soggetti ammissibili all'utilizzo dei fondi in attuazione dell'accordo ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra Governo e Regioni e quindi anche il nuovo piano finanziario del Progetto pari a € 625.000,00;

**Rilevato** che i partner AZ. AGR. CASSANO S.S.; FRANTOIO IL NOCCIOLINO; FORSONI MASSIMO; RANCHINO EUGENIO; ANGELELLI MONIA; SAMBUCHI DANTE; PIACENTINI COSTANTINO e FRANTOIO RINALDUCCI SAS. hanno comunicato al Capofila la propria decisione di non partecipare alla realizzazione del Progetto in quanto hanno valutato il proprio coinvolgimento nel progetto non più compatibile con i mutati piani aziendali, e che sono subentrati i seguenti soggetti "Scuola Sant'Anna di Pisa, Istituto Scienze della Vita", consulente scientifico, che aderirà con specifica convenzione, e "ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "CIUFFELLI EINAUDI"; partner **di cui il Capofila ha già dato comunicazione alla Regione Umbria, la quale nulla ha avuto ad obiettare**

**Valutato**, pertanto, il nuovo partenariato proponente la proposta progettuale di cui trattasi, composto da:

- CRATIA (capofila);
- FONDAZIONE PER L'ISTRUZIONE AGRARIA IN PERUGIA,
- INFOMOBILITY SRL,
- ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "CIUFFELLI EINAUDI",
- ASSOPROL UMBRIA SOC. COOP. AGR.

che, ai fini del riconoscimento del finanziamento concesso, dovrà costituirsi in un soggetto dotato di personalità giuridica, in una delle forme previste dal codice civile, atte a conferire autonomia patrimoniale e fiscale, al quale l'Università degli Studi di Perugia aderirà mediante la sottoscrizione dello schema di Convenzione, di cui all'Allegato 1 al presente Decreto;

**Preso atto**, altresì, del Regolamento interno della Rete Soggetto AGROBOT di cui all'Allegato 2, che verrà adottato dalla Rete al fine di garantire trasparenza nel funzionamento e nel processo decisionale ed evitare conflitti di interesse, conformandosi, *mutatis mutandi*, a quanto previsto all'art. 56 del Reg. UE n. 1305/2013 per i Gruppi Operativi, e ritenuto opportuno che anche l'Università rispetti le previsioni di cui agli artt. 1, 2 e 3 (limitatamente a quanto previsto per il Comitato Tecnico), 5, 6, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 e 13 del suddetto Regolamento interno;

**Tenuto conto** che la quota di progetto a carico di UNIPG da destinare al Progetto è pari ad € 289.692,44, di cui € 117.959,40 per l'attivazione di n. 5 assegni per ricercatori direttamente coinvolti nella realizzazione del Progetto (€ 94.367,52 per l'attivazione di n. 4 assegni di ricerca per il Dipartimento di Ingegneria – Laboratorio ISARLAB ed € 23.591,88 per l'attivazione di n. 1 assegno di ricerca per il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali) ed € 171.733,04 per l'acquisto di materiali durevoli per la realizzazione del prototipo;

**Preso atto** che il Capofila è stato individuato nell'impresa CRATIA SRL;

**Preso atto** che i Referenti scientifici per la parte di progetto di competenza del Dipartimento sono:

- il prof. Paolo Valigi per le attività in carico al Gruppo ISARLAB;
- il prof. Fabio Radicioni per le attività in carico al Gruppo LABTOPO;





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA

**Preso atto** che dovrebbe essere coinvolto nelle attività di ricerca, di cui alla summenzionata proposta progettuale, il sottoelencato personale afferente al Dipartimento di Ingegneria:

- prof. Paolo Valigi;
- prof. Fabio Radicioni;
- prof. Mario Luca Fravolini;
- prof. Antonio Ficola;
- prof. Aurelio Stoppini;

**Considerato** che, come comunicato dal Capofila CRATIA, in ragione delle rimodulazioni rese necessarie per la realizzazione del Progetto AGROBOT, la Regione Umbria ha concesso una proroga per la presentazione del Progetto rimodulato, fissando il termine del 20/10/2019 per la formalizzazione di tutti gli atti necessari al perfezionamento del finanziamento e l'invio della documentazione alla Regione medesima;

**Atteso che** il Dipartimento di Ingegneria si impegna, in caso di ammissione a finanziamento, a fornire l'apporto necessario per lo svolgimento della parte di progetto ad esso affidata, in termini di risorse finanziarie, materiali e di personale, e a farsi carico della relativa gestione amministrativa ed economico-finanziaria;

#### DECRETA

- di approvare, nell'ambito della sottomisura 16.2.1 "Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie realizzati da Reti e Poli di nuova costituzione" del "Programma di Sviluppo Rurale per l'Umbria" (PSR) 2014-2020 (D.D. n. 5652 del 27/06/2016 (e ss.mm.ii)), la rimodulazione del "**Progetto AgRobot: robot autonomi a servizio della crescita economica e della sostenibilità ambientale dell'agricoltura umbra**", presentato dal soggetto capofila CRATIA, per un importo complessivo di Euro 625.000,00, i cui costi stimati delle attività progettuali a carico dell'Università degli Studi di Perugia, che interviene nel progetto per il tramite del Dipartimento di Ingegneria e del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, ammontano ad Euro 289.692,44, così ripartiti:
  - n. 4 assegni di ricerca per il Dipartimento di Ingegneria – Laboratorio di ISARLAB: Euro 23.591,88/CAD (pari ad Euro 94.367,52),
  - acquisto di materiale a carico del Dipartimento di Ingegneria, per la costruzione prototipo: Euro 171.733,04,
  - n. 1 assegno di ricerca per il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali: Euro 23.591,88;
- di approvare la Convenzione (Allegato 1 al presente decreto per costituirne parte integrante e sostanziale) da stipularsi tra la Rete soggetto del progetto AGROBOT, costituita tra le imprese beneficiarie del finanziamento, e l'Ateneo, finalizzata alla realizzazione del progetto stesso, presentato a valere sulla Sottomisura 16.2.1 in oggetto.

*Il presente decreto sarà sottoposto alla ratifica del Consiglio alla sua prossima riunione.*

Perugia, 14/10/2019

Il Direttore del Dipartimento  
f.to Prof. Giuseppe Saccomandi



Allegato N. ....6..... al punto  
dell'ordine del giorno N. ....9.....

## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Decreto n. 106 del 25/10/2019

Autorizzazione n.1 nuovo assegno di ricerca annuale proponente Prof. Mario L. Fravolini

### IL DIRETTORE

**Visto** l' art.22 la legge n.240 del 30/12/2010;

**Visto** il Decreto del MIUR n.102 del 9/3/2011;

**Visto** il regolamento di Ateneo per gli assegni di ricerca di cui alla L.n.240/2010 emanato con D.R.n.656 del 18/04/2011;

**Visto** il vigente regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità dell'Università degli Studi di Perugia ;

**Vista** la nota prot. n. 7747 del 11/03/2014 della Ripartizione Didattica con cui sono state impartite le disposizioni relative alle procedure amministrativo-contabili per la richiesta di attivazione e/o rinnovi di Assegni di Ricerca;

**Vista** la nota del Dirigente della Ripartizione Gestione Risorse Finanziarie prot. N. 3449 del 03.02.2015 recante "*Note operative U.GOV – modalità di attivazione/proroga/rinnovi assegni di ricerca ...*";

**Vista** la direttoriale prot. n. 92123 del 15/12/2016 relativa alle nuove modalità per l'attivazione di Assegni di ricerca su nuovi finanziamenti acquisiti a partire dall'esercizio 2017;

**Vista** la richiesta inoltrata dal docente: Prof. Mario. L. Fravolini per 1 nuovo assegno di ricerca annuale dal titolo: "*Progetto e sviluppo di un sistema di controllo per un nano-satellite*", presentata in data 21/10/2019;

**Vista** la copertura finanziaria dell' assegno di ricerca suddetto che sarà garantita con fondi allocati sulla voce COAN CA.07.70.01.06.01 - Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca sulla macrovoce "Assegni di Ricerca" del PJ: UA.PG.DING. CONVENZIONE\_ASI\_DING;

**Ravvisato** il carattere d'urgenza determinato esclusivamente dalla necessità di garantire l'inizio delle attività di ricerca correlate al progetto relativo *ASI-Unipg n. 2019-2-hh.0 Development of research activities and development of innovative competence*

### DECRETA

- 1) L'autorizzazione all'emanazione del bando per l'attivazione del nuovo assegno di ricerca annuale sopracitato dal titolo: "*Progetto e sviluppo di un sistema di controllo per un nano-satellite*", nonché l'autorizzazione al Segretario Amministrativo del Dipartimento di Ingegneria a predisporre le procedure necessarie affinché l'Ufficio Compensi dell'Ateneo possa procedere al pagamento delle mensilità spettanti al vincitore.

Il presente decreto sarà portato a ratifica del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 25/10/2019

Il Direttore

f.to Prof. Giuseppe Saccomandi



**Dipartimento di Ingegneria  
Università degli Studi di Perugia**

**Oggetto:**

Autorizzazione  
attivazione borsa di  
studio per attività di  
ricerca post-laurea -  
proponente Prof.  
Francesco Fantozzi

**Decreto n. 107/2019**

**Il Direttore**

- VISTA** la Legge n. 398 del 30 novembre 1989, recante "Norme in materia di borse di studio universitarie"
- VISTA** la Legge n. 210 del 03 luglio 1998, che, all' art. 4, comma 3, cita testualmente "...alle borse di studio conferite dalle università per attività di ricerca post-laurea si applicano le disposizioni di cui all'art. 6, commi 6 e 7, della legge 30 novembre 1989, n. 398...";
- VISTO** il Regolamento concernente il conferimento di borse di studio per la ricerca e la formazione avanzata, emanato con DR. N. 1527 del 05/07/2005;
- VISTO** il chiarimento interpretativo sull'art.18 c. 5 L. 240/210 espresso dall'Amministrazione Centrale di questo Ateneo con Circolare Prot. 2014/0017480 del 10/06/2014;
- VISTO** il D.L. n. 5/2012, art. 49, comma 1, lettera h), p.5;
- VISTO** il Progetto di Ricerca PSR 2014-2020 Sottomisura 16.1 "Life Cycle Assessment delle filiere olivicole-olearie e vitivinicole, anche consociando specie zootecniche negli oliveti, per aumentare la sostenibilità ambientale ed economica delle aziende" finanziato dalla Regione Umbria, di cui è Responsabile Scientifico il prof. Francesco Fantozzi e nell'ambito del quale è previsto il finanziamento di borse di studio;
- VISTA** la richiesta presentata in data 24/10/2019 dal prof. Francesco Fantozzi, inerente l'attivazione della procedura per il conferimento di n. 1 borsa di studio per attività di ricerca post-laurea avente ad oggetto "**Analisi LCA di filiere olivicole e vitivinicole - Reimpiego energetico di residui e sottoprodotti**", della durata di n. 6 mesi, eventualmente prorogabili, per l'importo di Euro 3.053,64, per lo svolgimento di attività presso il Dipartimento di Ingegneria;
- RAVVISATO** il carattere d'urgenza determinato esclusivamente dalla necessità di garantire l'inizio delle attività di studio e ricerca correlate alla suddetta borsa di studio;

**DECRETA**

di autorizzare l'emanazione del bando per l'attribuzione di n. 1 borsa di studio per attività di ricerca post-laurea, dal titolo "**Analisi LCA di filiere olivicole e vitivinicole - Reimpiego energetico di residui e sottoprodotti**", della durata di n. 6 mesi, eventualmente prorogabili, per l'importo di Euro 3.053,64, per lo svolgimento di attività presso il Dipartimento di Ingegneria e la spesa che ne deriva. La suddetta borsa, sarà finanziata con fondi di cui è responsabile il Prof. Francesco Fantozzi, appostati sulla voce COAN 07.70.01.06.01, UA.PG.DING.PSR17FF.

Il presente decreto sarà portato a ratifica del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 28/10/2019

Il Direttore

**F.to Prof. Giuseppe Saccomandi**





**Università degli Studi di Perugia**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.D. n. 109/2019**

**Il Direttore del Dipartimento di Ingegneria**

**Oggetto:**

Procedura di selezione comparativa per titoli e colloquio, per l'assegnazione di una Borsa di Studio per attività di ricerca Post-Laurea – Resp. Prof. Fantozzi

**VISTO** il Decreto del Direttore del Dipartimento di Ingegneria n. 107/2019 del 28/10/2019 che autorizza la spesa e l'emissione del Bando per l'attribuzione di una Borsa di Studio per attività di ricerca Post Laurea dal titolo "**Analisi LCA di filiere olivicole e vitivinicole – Reimpiego energetico di residui e sottoprodotti**" per lo svolgimento di attività presso il Dipartimento di Ingegneria;

**VISTA** la comunicazione del prof. Francesco Fantozzi, concernente la commissione giudicatrice del concorso per l'attribuzione di detta Borsa di Studio;

**VISTO** l'avviso di procedura comparativa D.D. n. 108/2019 del 31/10/2019 pubblicato in data 31/10/2019

**DECRETA**

di nominare la commissione giudicatrice delle procedure per l'attribuzione di quanto sopra richiamato, come di seguito indicato:

Prof. Francesco Fantozzi	P.A.	Presidente
Prof. Carlo Nazareno Grimaldi	P.O.	Membro
Prof. ssa Cinzia Buratti	P.A.	Membro
Prof. ssa Linda Barelli	P.A.	Supplente
Ing. Ottaviano Panfilo Andrea	Ricercatore	Supplente

Il presente decreto sarà portato a ratifica del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 04/11/2019

Il Direttore  
**F.to Ermanno Cardelli**



Allegato N. 9 al punto  
dell'ordine del giorno N. 9

## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Decreto n. 112 del 11/11/2019

Autorizzazione n. 1 nuovo assegno di ricerca annuale proponente Prof. Paolo Valigi,

**IL DIRETTORE**

**Visto** l' art.22 la legge n.240 del 30/12/2010;

**Visto** il Decreto del MIUR n.102 del 9/3/2011;

**Visto** il regolamento di Ateneo per gli assegni di ricerca di cui alla L.n.240/2010 emanato con D.R.n.656 del 18/04/2011;

**Visto** l'art. 32 del vigente Regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità dell'Università degli Studi di Perugia, emanato con D.R. n.389 del 18/03/2013 successivamente modificato con D.R. n.469 del 24/03/2016 ;

**Vista** la nota prot. n. 7747 del 11/03/2014 della Ripartizione Didattica con cui sono state impartite le disposizioni relative alle procedure amministrativo-contabili per la richiesta di attivazione e/o rinnovi di Assegni di Ricerca;

**Vista** la nota del Dirigente della Ripartizione Gestione Risorse Finanziarie prot. N. 3449 del 03.02.2015 recante "*Note operative U.GOV – modalità di attivazione/proroga/rinnovi assegni di ricerca ...*";

**Vista** la direttoriale prot. n. 92123 del 15/12/2016 relativa alle nuove modalità per l'attivazione di Assegni di ricerca su nuovi finanziamenti acquisiti a partire dall'esercizio 2017;

**Vista** la richiesta inoltrata dal docente: Prof. Paolo Valigi per 1 nuovo assegno di ricerca annuale dal titolo: "*Sviluppo di politiche di navigazione e monitoraggio per robot mobili in contesti agricoli*", presentata in data 30/10/2019;

**Vista** la copertura finanziaria dell' assegno di ricerca suddetto che sarà garantita con fondi allocati sulla voce COAN CA.07.70.01.06.01 - Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca sulla macrovoce "Finanziamento Assegni di Ricerca" del PJ: UA.PG.DING. PSR17PV;

**Ravvisato** il carattere d'urgenza determinato esclusivamente dalla necessità di garantire l'inizio delle attività di ricerca correlate al progetto relativo allo studio di modelli e strumenti di gestione per la sostenibilità nelle filiere agroalimentari,

### DECRETA

- 1) L'autorizzazione all'emanazione del bando per l'attivazione del nuovo assegno di ricerca annuale sopraccitato dal titolo: "*Sviluppo di politiche di navigazione e monitoraggio per robot mobili in contesti agricoli*", nonché l'autorizzazione al Segretario Amministrativo del Dipartimento di Ingegneria a predisporre le procedure necessarie affinché l'Ufficio Compensi dell'Ateneo possa procedere al pagamento delle mensilità spettanti al vincitore.

Il presente decreto sarà portato a ratifica del prossimo Consiglio di Dipartimento.  
Perugia, 11/11/2019

Il Direttore

f.to Prof. Ermanno Cardelli



Allegato N. ... al punto  
dell'ordine del giorno N. ...

**Università degli Studi di Perugia**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.D. n. 115/2019**

**Il Direttore del Dipartimento di Ingegneria**

**Oggetto:**

Procedura di selezione  
comparativa per titoli  
e colloquio, per  
l'assegnazione di un  
incarico di  
collaborazione – Resp.  
Prof. ssa Moretti Elisa

**VISTA** la Delibera del Consiglio del Dipartimento di Ingegneria nella seduta del 02/10/2019 che autorizza la spesa e l'emissione del Bando per l'attribuzione di un incarico di collaborazione finalizzato al supporto alla ricerca dal titolo "**Supporto per organizzazione e gestione delle attività didattiche frontali e delle attività di stage per il Master di II livello in Management dei processi sanitari a.a. 2019-2020**" per lo svolgimento di attività presso il Dipartimento di Ingegneria;

**VISTA** la comunicazione della prof. ssa Moretti Elisa, concernente la commissione giudicatrice del concorso per l'attribuzione di detto incarico;

**VISTO** l'avviso di procedura comparativa D.D. n. 114/2019 del 19/11/2019 pubblicato in data 19/11/2019

**DECRETA**

di nominare la commissione giudicatrice delle procedure per l'attribuzione di quanto sopra richiamato, come di seguito indicato:

Prof. ssa Elisa Moretti	P.A.	Presidente
Prof. Andrea Nicolini	P.A.	Membro
Dott. Giorgio Baldinelli	Ricercatore	Membro
Prof. Franco Cotana	P.O.	Supplente
Prof. Francesco Bianconi	P.A.	Supplente

Il presente decreto sarà portato a ratifica del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 19/11/2019

Il Direttore  
**F.to Ermanno Cardelli**





Allegato N. 1 al punto  
dell'ordine del giorno N. 10

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.S.A. n. 34/2019**

**Il Segretario Amministrativo**

**VISTA** la Legge n. 240/2010;

**VISTO** il vigente Regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità dell'Università degli Studi di Perugia;

**VISTA** la richiesta inoltrata dal Prof. Filippo Cianetti- SSD- ING-IND/14 per l'attivazione di un nuovo assegno di ricerca dal titolo: *"Sviluppo di metodologie virtuali per la valutazione del comportamento dinamico e a fatica di Power Units e componenti motore"* con durata di 12 mesi per un importo pari ad € 23.800,00 (EURO ventitremilaottocento/00);

**VISTA** la nota del Dirigente della Ripartizione Gestione Risorse Finanziarie prot. N. 3449 del 03.02.2015 recante *"Note operative U.GOV – modalità di attivazione/proroga/rinnovi assegni di ricerca ..."*

**VISTA** la direttoriale prot. n. 92123 del 15/12/2016 relativa alle nuove modalità per l'attivazione di Assegni di ricerca su nuovi finanziamenti acquisiti a partire dall'esercizio 2017, dalla quale si evince chiaramente che per la richiesta inoltra dal Prof. F. Cianetti rientra nella nuova modalità;

**CONSIDERATO** che il costo del suddetto nuovo assegno sarà garantito con fondi appostati sulla macrovoce "Finanziamento Assegni di Ricerca nella voce di costo: CA 07.70.01.06.01 "Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca sulla macrovoce "Finanziamento Assegni di Ricerca" del PJ UA.PG.DING.HPEIST19FCIA di cui il richiedente è responsabile;

Per quanto sopra esposto

**DECRETA**

di autorizzare l'Ufficio Compensi ai successivi pagamenti delle mensilità spettante al vincitore a gravare su fondi appostati sulla macrovoce "Finanziamento per Assegni di Ricerca": PJ UA.PG.DING.HPEIST19FCIA per un totale di € 23.800,00 di cui è responsabile il Prof. Filippo Cianetti.

Il presente decreto sarà portato a ratifica del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 19/09/2019

Il Segretario Amministrativo  
Dipartimento di Ingegneria  
f.to Sig. Giovanni Magara

**Oggetto:**  
Disposizioni per  
Nuovo assegno di  
ricerca proponente  
Prof. Filippo Cianetti  
**Autorizzazione**  
**Ufficio Compensi**  
**pagamento stipendi**



Allegato N. ....2..... al punto  
dell'ordine del giorno N. ....10.....

**UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.S.A. n. 35/2019**

**Il Segretario Amministrativo**

**VISTA** la Legge n. 240/2010;

**Oggetto:**

**VISTO** il vigente Regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità dell'Università degli Studi di Perugia;

Disposizioni per  
Nuovi assegni di  
ricerca proponente  
Dott.ssa A.L. Pisello  
Prof. A. Moschitta  
Prof. C. Grimaldi  
**Autorizzazione**  
**Ufficio Compensi**  
**pagamento stipendi**

**VISTA** la nota del Dirigente della Ripartizione Gestione Risorse Finanziarie prot. N. 3449 del 03.02.2015 recante "*Note operative U.GOV – modalità di attivazione/proroga/rinnovi assegni di ricerca ...*"

**VISTA** la direttoriale prot. n. 92123 del 15/12/2016 relativa alle nuove modalità per l'attivazione di Assegni di ricerca su nuovi finanziamenti acquisiti a partire dall'esercizio 2017, dalla quale si evince chiaramente che per le richieste inoltre dai Prof.ri A.L. Pisello, A. Moschitta e C. Grimaldi rientrano nella nuova modalità;

**VISTA** la richiesta inoltrata dalla **Dott. Anna Laura Pissello- SSD- ING-IND/11** per un nuovo assegno di ricerca biennale dal titolo: "*Soluzioni e tecnologie innovative per l'integrazione in edifici storici: analisi di soluzioni impiantistiche innovative (di tipo geotermico a bassa entalpia ed altre) e dei fabbisogni energetici per il benessere ambientale indoor*" con durata di 24 mesi per un importo pari ad € 50.000,00 (EURO cinquantamila/00);

**CONSIDERATO** che il costo del suddetto nuovo assegno sarà garantito con fondi appostati sulla voce di costo: CA 07.70.01.04.01 "Costi operativi progetti – quota di competenza per finanziamenti competitivi per ricerca da parte dell'unione europea" PJ UA.PG.DING. GEOFIT17AP assegnati alla macro voce "Finanziamento Assegni di Ricerca" di cui la richiedente è responsabile;

**VISTA** la richiesta inoltrata dal Prof. **Antonio Moschitta - SSD- ING-INF/07** per un nuovo assegno di ricerca annuale dal titolo: "*Sviluppo di modelli e strumenti web based per l'ottimizzazione della distribuzione interna dei prodotti in industrie della filiera agroalimentare: L'attività verrà svolta nell'ambito del progetto PSR FI.LO – Filiera Logistica ed Organizzazione (PSR Misura 16.1 DD Regione Umbria 11724/2017)*" con durata di 12 mesi per un importo pari ad € 23.786,76 (EURO ventitremilasettecentottantasei/76);

**CONSIDERATO** che il costo del suddetto nuovo assegno sarà garantito con fondi appostati sulla voce di costo: CA 07.70.01.06.01 "Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca" PJ UA.PG.DING.PSR17SS assegnati alla macro voce "Finanziamento Assegni di Ricerca" di cui è responsabile il Prof. Stefano Saetta;

**VISTA** la richiesta inoltrata dal Prof. **Carlo Grimaldi - SSD- ING-IND/08** per un nuovo assegno di ricerca annuale dal titolo: "*Prima messa a punto sperimentale del propulsore in analisi e studio di metodologie avanzate di controllo*" con durata di 12 mesi per un importo pari ad € 24.000,00 (EURO ventiquattromila/00);





**pag. n. 2 del DSA n. 35/2019**

**CONSIDERATO** che il costo del suddetto nuovo assegno sarà garantito con fondi appostati sulla voce di costo: CA 07.70.01.01.01 “Costi operativi progetti - quota di competenza per finanziamenti competitivi da miur - progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale” PJ UA.PG.DING.PRIN\_2017GRIMALDI assegnati alla macro voce “Finanziamento Assegni di Ricerca” di cui è responsabile il proponente;

**VISTA** la delibera n. 7/1 del Consiglio di Dipartimento del 2/10/2019 con cui sono stati autorizzati i sopradescritti nuovi assegni proposti rispettivamente dalla Dott.ssa A. L. Pisello, Prof. P. A. Moschitta e il Prof. C. Grimaldi;

Per quanto sopra esposto;

### **DECRETA**

1) di autorizzare l’Ufficio Compensi ai successivi pagamenti delle mensilità spettanti ai vincitori dei nuovi assegni di ricerca di seguito indicati:

-proponente Dott.ssa A.L. Pisello, a gravare su fondi appostati sulla macrovoce “Finanziamento per Assegni di Ricerca”: PJ UA.PG.DING.GEOFIT17AP per un totale di € 50.000,00;

-proponente Prof. A. Moschitta, a gravare su fondi appostati sulla macrovoce “Finanziamento per Assegni di Ricerca”: PJ UA.PG.DING.PSR17SS per un totale di € 23.786.78;

-proponente Prof. C. Grimaldi, a gravare su fondi appostati sulla macrovoce “Finanziamento per Assegni di Ricerca”: PJ UA.PG.DING. PRIN\_2017GRIMALDI per un totale di € 24.000,00;

Il presente decreto sarà portato a conoscenza del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 07/10/2019

Il Segretario Amministrativo  
Dipartimento di Ingegneria  
f.to Sig. Giovanni Magara



Allegato N. ...<sup>3</sup>... al punto  
dell'ordine del giorno N. ...<sup>12</sup>...

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.S.A. n. 36/2019**

**Il Segretario Amministrativo**

**Oggetto:**

**VISTI** gli art. 60 e 61 del vigente Regolamento per l'Amministrazione, la Finanza e la Contabilità dell'Università degli Studi di Perugia - emanato con D.R. n. 389 del 18.03.2013; in vigore dal 1° gennaio 2015 - modificato con D.R. n. 469 del 24.03.2016;

**VISTO** l'art. 1 comma 450 del L. 296/2006, come modificato dall'art. 22 comma 8 L. 114/2014, dall'art. 1 commi 495 e 502 L. 208/2015, dall'art. 1 comma 1 L. 10/2016 e dall'art. 1 comma 130 della Legge 145/2018 (Legge di Bilancio 2019) circa gli obblighi per le amministrazioni pubbliche di far ricorso al mercato elettronico della pubblica amministrazione (MEPA) per gli acquisti di beni e servizi di importo pari o superiore a 5.000,00 euro e al di sotto della soglia di rilievo comunitario, ovvero di fare ricorso ad altri mercati elettronici istituiti ai sensi dell'art. 328 del DPR 207/2010;

**VISTI** i commi 512 e 514 dell'art. 1 della legge della legge 208/2015 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato);

**VISTA** la Legge n. 208/2015 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge di stabilità 2016), che in particolare all'art. 1, comma 516 recita "Le amministrazioni e le società di cui al comma 512 possono procedere ad approvvigionamenti al di fuori delle modalità di cui ai commi 512 e 514 esclusivamente a seguito di apposita autorizzazione motivata dell'organo di vertice amministrativo, qualora il bene o il servizio non sia disponibile o idoneo al soddisfacimento dello specifico fabbisogno dell'amministrazione ovvero in casi di necessità ed urgenza comunque funzionali ad assicurare la continuità della gestione amministrativa. Gli approvvigionamenti effettuati ai sensi del presente comma sono comunicati all'Autorità nazionale anti-corruzione e all'Agid;

**VISTA** la delibera della Corte dei Conti - Sezione Regionale Di Controllo Per L'Umbria n. 52/2016/PAR - in particolare laddove recita "Più in dettaglio si contempla la possibilità di approvvigionamento al di fuori delle modalità previste dal citato comma 512 solamente in alcuni casi (autorizzazione motivata dell'organo di vertice amministrativo, solo per beni non disponibili o idonei o nei casi di necessità ed urgenza, con comunicazione all'Anac e all'Agid- comma 516). Inoltre la mancata osservanza delle disposizioni dettate in materia rileva ai fini della responsabilità disciplinare e per danno erariale (comma 517)";

**VISTA** la richiesta inoltrata dal Direttore pro-tempore del Dipartimento, prof. Giuseppe SACCOMANDI in data 03/10/2019, per la fornitura del servizio denominato "**Supporto, aggiornamento e manutenzione del Sito Web del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia – anni solari 2019/2020**";

**Preso atto** che, come da dichiarazione del richiedente, essendo stato il sito web di cui all'oggetto sviluppato e realizzato, sin dalla prima costruzione e di seguito aggiornato ed integrato, dall'operatore economico "Thinking About - Piazza della Repubblica 77 - 06123 PERUGIA – P. IVA 03097370542", si ritiene indispensabile affidare tale fornitura al medesimo operatore, in quanto, oltre a conoscerne in modo approfondito la struttura, nelle

Autorizzazione all'acquisto di beni e servizi informatici all'esterno del Mercato Elettronico della P.A. in deroga all'obbligo di cui all'art. 1 – commi 512 e 514 - della legge 208/2015 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato)



precedenti collaborazioni ha sempre fornito un servizio efficiente e caratterizzato da un conveniente rapporto qualità-prezzo.

**VERIFICATO** che il sopracitato operatore economico non è presente sul MePA;

**CONSIDERATO** altresì che le spese del suddetto acquisto graveranno per una cifra pari ad euro **3.400,00 + IVA** sul PJ:UA.PG.DING.RICVARDING, di cui è responsabile il direttore della struttura, i cui fondi sono appostati sulla voce COAN del budget economico, CA.07.70.06.01.06 – costi operativi progetti – attività c/terzi e cessione dei risultati della ricerca - del Bilancio autorizzatorio dell'esercizio in corso;

#### **DECRETA**

di autorizzare la deroga all'obbligo di acquisto di beni e servizi informatici attraverso il Me.PA. per **“Supporto, aggiornamento e manutenzione del Sito Web del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia – anni solari 2019/2020”** per un importo complessivo di EURO 3.400,00 + IVA;

Perugia, 11/10/2019

Il Segretario Amministrativo  
Dipartimento di Ingegneria

f.to Sig. Giovanni Magara





Allegato N. ....4..... al punto  
dell'ordine del giorno N. ....10.....

**UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.S.A. n. 37/2019**

**Il Segretario Amministrativo**

**VISTA** la Legge n. 240/2010;

**VISTO** il vigente Regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità dell'Università degli Studi di Perugia;

**Oggetto:**

Disposizioni per  
Rinnovo Assegno di  
ricerca proponente  
prof. M. Battistoni  
**Autorizzazione**  
**Ufficio Compensi**  
**partizione e**  
**pagamento stipendi**

**VISTA** la nota del Dirigente della Ripartizione Gestione Risorse Finanziarie prot. N. 3449 del 03.02.2015 recante "*Note operative U.GOV – modalità di attivazione/proroga/rinnovi assegni di ricerca ...*"

**VISTA** la direttoriale prot. n. 92123 del 15/12/2016 relativa alle nuove modalità per l'attivazione di Assegni di ricerca su nuovi finanziamenti acquisiti a partire dall'esercizio 2017, dalla quale si evince chiaramente, che per la richiesta di rinnovo assegno di ricerca inoltrata dal prof. Michele Battistoni la procedura rimane invariata;

**VISTA** la richiesta inoltrata dal **Prof. Michele Battistoni** - SSD- ING-IND/08 per il rinnovo dell'assegno di ricerca, di cui è già titolare il Dott. Jacopo Zembi, dal titolo: "*Studio e Modellazione di combustione innovative per propulsori a basso impatto ambientale*" con durata di 12 mesi per un importo pari ad €24.000,00 (EURO ventiquattromila);

**CONSIDERATO** che il costo del suddetto rinnovo assegno di ricerca sarà garantito con fondi appostati sulla voce di costo CA 07.70.01.06.01 "Costi operativi progetti – finanziamenti non competitivi per la ricerca" PJ UA.PG.DING.41RICA14CG per € 20.845,09 e PJ UA.PG.DING.FEDMOIST19CG per € 3.154,91 dei quali il prof. C. Grimaldi è responsabile;

**VISTA** la delibera n. 7/1 del Consiglio di Dipartimento del 2/10/2019 con cui è stato autorizzato il sopradescritto rinnovo assegno proposto dal prof. M. Battistoni;

**RITENUTO** necessario procedere alle relative variazioni al Bilancio Unico di Ateneo di previsione annuale autorizzatorio dell'esercizio 2019;

**DECRETA**

1) di autorizzare, a seguito del trasferimento interno quale copertura finanziaria del rinnovo assegno di ricerca di tipo "B" L.240/2010, per € 24.000,00 così ripartiti:

PJ UA.PG.DING. 41RICA14CG per € 20.845,09

PJ UA.PG.DING. FEDMOIST19CG per € 3.154,91

e del reincameramento della suddetta somma nei trasferimenti interni di ricavo (voce COAN CA.03.05.01.09.01.03 "Ricavi interni per trasferimenti di costi per assegni di ricerca"), la conseguente variazione:

Voce COAN

CA.03.05.01.09.01 "Trasferimenti Interni Correnti"

UA.PG.DING

+ € € 24.000,00



pag. n. 2 del DSA n. 37 /2019

Voce COAN  
CA.04.08.01.02.01 "Assegni di Ricerca"  
UA.PG.DING + € € 24.000,00

- 2) di autorizzare l'Ufficio Compensi ad effettuare la partizione della voce COAN 04.08.01.02.01 "Assegni di Ricerca" dalla UA.PG.DING alla UA.PG.ACEN per l'importo di € **24.000,00** (EURO ventiquattromila/00) quale importo per il rinnovo assegno di ricerca richiesto dal Prof. Michele Battistoni nonché il pagamento delle mensilità per tale rinnovo di cui è titolare il dott. Jacopo Zempi.

Il presente decreto sarà portato a conoscenza del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 15/10/2019

Il Segretario Amministrativo  
Dipartimento di Ingegneria  
F.to Sig. Giovanni Magara



Allegato N. 5 al punto  
dell'ordine del giorno N. 10

## UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PERUGIA

Dipartimento di Ingegneria

D.S.A. n. 38/2019

### Oggetto:

Il Segretario Amministrativo

Variatione di  
Maggiori Entrate per  
"Contratti/convenzioni/accordi  
programma: con  
Aziende Ospedaliere  
" - prof. ri Liotta e  
Carbone e  
"Recuperi e  
rimborsi" - prof.  
Battistoni

VISTA la Legge n. 240/2010;

VISTO l'art. 32 del vigente Regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità dell'Università degli Studi di Perugia che, nello specifico al punto 1) lettera a) recita *"le variazioni della disponibilità di risorse con vincolo di destinazione a causa di nuove o maggiori assegnazioni dall'esterno, richiedenti l'attivazione di una pari disponibilità in uscita secondo le indicazioni del soggetto finanziatore, che sono assunte dal Responsabile dei Centri Istituzionali e dal Direttore Generale per le Strutture Dirigenziali;"*, da cui consegue che le suddette variazioni sono sempre assunte con provvedimento del Responsabile dei Centri Istituzionali che provvede quindi alla conseguente registrazione nel gestionale di contabilità U-Gov e che è responsabile dell'invio in posta elettronica, per conoscenza, del provvedimento al Collegio dei Revisori e successivamente inoltrare lo stesso provvedimento all'Ufficio Coordinamento e controllo Centri Istituzionali e Centri di Servizio";

VISTO il D.D. n. 84 del 26/09/2018, ratificato con delibera del Consiglio di Dipartimento n. 7 del 26/10/2018 con cui è stata approvata la proposta di budget di previsione annuale 2019 e triennale 2019-2021;

VISTA l'ammissione a finanziamento del progetto di ricerca PRJ-1507 BANDO POR FESR 2014-2020 ASSE II Azione 2.3.1 "CARE: Un Sistema Informativo Regionale per lo Scompenso Cardiaco e le Patologie Vascolari", proposto dal Dipartimento di Ingegneria in collaborazione con altri Dipartimenti dell'Università degli Studi di Perugia e con l'Azienda Ospedaliera di Perugia, per cui il relativo contributo sarà erogato da parte dal Capofila, Azienda Ospedaliera di Perugia, per un importo complessivo di euro 148.672,20;

VISTO il sospeso in entrata n. 9723/2019 di euro 700,00 relativo al rimborso deposito cauzionale affitto appartamento per periodo di "visiting" prof. Adrian Pandal Blanco;

PRESO ATTO che, per quanto riguarda il contributo relativo al Progetto di ricerca "CARE", per la pertinente voce di COSTO CA.07.70.01.06.01 "Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca" risulta una disponibilità a budget pari ad euro 221.935,81, mentre per la rispettiva voce di RICAVO CA.03.05.01.01.11 relativa a "Contratti/convenzioni/accordi programma: con Aziende Ospedaliere", non risulta esservi alcuna disponibilità;

PRESO ATTO che, in riferimento al sospeso in entrata n. 9723/2019 pari ad euro 700,00, per le pertinenti voci COAN, rispettivamente di ricavo e di costo, di seguito indicate: CA.03.05.01.07.01 "Recuperi e rimborsi" e CA.07.70.01.05.01 "Costi operativi progetti - attività c/terzi e cessione di risultati di ricerca" non risultano disponibilità a budget;

RAVVISATA la necessità, per la corretta applicazione del principio di competenza degli eventi contabili per effetto delle determinazioni di nuovi crediti divenuti esigibili, di provvedere alle conseguenti registrazioni nel gestionale di contabilità per la pari entità parte RICAVI e parte COSTI, ritenendo dunque opportuno procedere con una variazione di maggiori entrate per complessivi euro 149.372,20;

RITENUTO necessario procedere alle relative variazioni al Bilancio Unico di Ateneo di previsione annuale autorizzatorio dell'esercizio 2019;

### DECRETA

di autorizzare, a seguito del perfezionamento di atti propedeutici a nuove entrate, la cui disponibilità nelle rispettive voci COAN risulta insufficiente nella previsione di budget 2019, in premessa indicata, per complessivi € 149.372,20, la conseguente variazione di maggiori entrate:



**RICAVI**

***Voce COAN***

CA.03.05.01.01.11 "Contratti/convenzioni/accordi programma: con Aziende Ospedaliere"		
UA.PG.DING.REGIONE_UMBRIA_CARE_2019_DIP_INGEGNERIA	+ €	148.672,20
CA.03.05.01.07.01 "Recuperi e rimborsi"	+ €	50,00
CA.03.05.01.07.01 "Recuperi e rimborsi"		
UA.PG.DING.MAGMAREL18MB	+ €	650,00
<b>TOTALE</b>	<b>+ €</b>	<b>149.372,20</b>

**COSTI**

***Voce COAN***

CA.07.70.01.06.01 "Costi operativi progetti - attivita' c/terzi e cessione di risultati di ricerca"		
UA.PG.DING.REGIONE_UMBRIA_CARE_2019_DIP_INGEGNERIA	+ €	148.672,20
CA.04.12.01.03.03 "Valori bollati"	+ €	50,00
CA.07.70.01.05.01 "Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca"		
UA.PG.DING.MAGMAREL18MB	+ €	650,00
<b>TOTALE</b>	<b>+ €</b>	<b>149.372,20</b>

Di trasmettere scansione dell'originale del presente decreto al Collegio dei Revisori dei Conti, come previsto dall'art.32 del vigente Regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità, richiamato in premessa.

Perugia, 15/10/2019

Il Segretario Amministrativo  
Dipartimento di Ingegneria  
f.to Sig. Giovanni Magara





Allegato N. 6 al punto  
dell'ordine del giorno N. 10

UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PERUGIA

Dipartimento di Ingegneria

D.S.A. n. 39 /2019

**Oggetto:**

Variazione al Bilancio  
Unico di Previsione  
Autorizzatorio - Esercizio  
2019

Il Segretario Amministrativo

**VISTO** l'art. 32 comma 1 - lett. e) del Regolamento per l'Amministrazione la Finanza e la Contabilità dell'Università degli Studi di Perugia attualmente vigente;  
**CONSIDERATO** che tutte le somme disponibili al 31.12.2018, assegnate ai Progetti di pertinenza, derivanti da rapporti convenzionali e/o contratti per lo sviluppo di ricerca di natura, sia istituzionale che commerciale, con enti pubblici e privati sono state considerate grandezze vincolate ed in quanto tali, riportate nel Budget Economico e nel Budget investimenti dell'esercizio finanziario 2019 mantenendo l'assegnazione ai Progetti di origine;

**PRESO ATTO** delle richieste per lo spostamento delle risorse finanziarie dal Budget Investimenti al Budget Economico e viceversa, pervenute all'Amministrazione del Dipartimento, presentate da vari responsabili di progetto, per un ammontare complessivo di € 45.018,31 per le voci COAN di seguito indicate:

CA.07.70.01.01.01 - Costi operativi progetti - quota di competenza per finanziamenti competitivi da miur - progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale € 2.909,49;

CA.07.70.01.06.01 - Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca - € 10.555,81;

CA 08.80.01.05.01- Costi di investimento progetti - attività in conto terzi e cessione di risultati di ricerca € 1.553,01;

CA.07.70.01.06.02 - Costi operativi progetti – cofinanziamento di Ateneo € 30.000,00.

**CONSIDERATO** che al fine di consentire una corretta imputazione dei costi aventi natura economica e/o di investimento nei singoli progetti di ricerca si ritiene opportuno appostare le disponibilità finanziarie nelle corrispondenti voci COAN come di seguito indicato:

CA.08.80.01.01.01 - Costi di investimento progetti - quota di competenza per finanziamenti competitivi da miur - progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale € 2.909,49;





CA.08.80.01.06.01 Costi di investimento progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca €10.555,81;

CA 07.70.01.05.01- Costi operativi progetti - attivita' c/terzi e cessione di risultati di ricerca €1.553,01;

CA.08.80.01.06.02 - Costi di Investimento progetti – cofinanziamento di Ateneo € 30.000,00;

**RITENUTO** necessario ed urgente procedere alle relative variazioni al Bilancio Unico di Ateneo di previsione annuale autorizzatorio dell'esercizio finanziario 2019;

### DECRETA

di proporre all'Ufficio Budgeting e Bilancio Unico di Ateneo la seguente variazione al Bilancio Unico di Previsione Autorizzatorio dell'esercizio finanziario 2019:

#### costi - UA.PG.DING

CA.07.70.01.01.01 - Costi operativi progetti - quota di competenza per finanziamenti competitivi da miur - progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale	- € 2.909,49
CA.07.70.01.06.01 - Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca	- € 10.555,81
CA.08.80.01.05.01- Costi di investimento progetti - attività in conto terzi e cessione di risultati di ricerca	- € 1.553,01
CA.07.70.01.06.02 - Costi operativi progetti – cofinanziamento di Ateneo	- € 30.000,00

#### costi - UA.PG.DING

CA.08.80.01.01.01 - Costi di investimento progetti - quota di competenza per finanziamenti competitivi da miur - progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale	+ € 2.909,49
CA.08.80.01.06.01 Costi di investimento progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca	+ € 10.555,81
CA.07.70.01.05.01- Costi operativi progetti - attivita' c/terzi e cessione di risultati di ricerca	+ € 1.553,01
CA.08.80.01.06.02 - Costi di Investimento progetti – cofinanziamento di Ateneo	+ € 30.000,00

Il presente decreto viene trasmesso all'Ufficio Bilancio Consolidato, Coordinamento e controllo Centri Istituzionali e Centri di Servizio per quanto di competenza e sarà portato a ratifica del Consiglio di Dipartimento nella prima seduta utile.

Perugia, 31/10/2019

Il Segretario Amministrativo

(Sig. Giovanni Magara)  
F.to Giovanni Magara



Allegato N. ....7..... al punto  
dell'ordine del giorno N. ....12.....

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.S.A. n. 40/2019**

**Il Segretario Amministrativo**

**Oggetto:**

**VISTI** gli art. 60 e 61 del vigente Regolamento per l'Amministrazione, la Finanza e la Contabilità dell'Università degli Studi di Perugia - emanato con D.R. n. 389 del 18.03.2013; in vigore dal 1° gennaio 2015 - modificato con D.R. n. 469 del 24.03.2016;

**VISTO** l'art. 1 comma 450 del L. 296/2006, come modificato dall'art. 22 comma 8 L. 114/2014, dall'art. 1 commi 495 e 502 L. 208/2015, dall'art. 1 comma 1 L. 10/2016 e dall'art. 1 comma 130 della Legge 145/2018 (Legge di Bilancio 2019) circa gli obblighi per le amministrazioni pubbliche di far ricorso al mercato elettronico della pubblica amministrazione (MEPA) per gli acquisti di beni e servizi di importo pari o superiore a 5.000,00 euro e al di sotto della soglia di rilievo comunitario, ovvero di fare ricorso ad altri mercati elettronici istituiti ai sensi dell'art. 328 del DPR 207/2010;

**VISTI** i commi 512 e 514 dell'art. 1 della legge della legge 208/2015 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato);

**VISTA** la Legge n. 208/2015 - Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge di stabilità 2016), che in particolare all'art. 1, comma 516 recita "Le amministrazioni e le società di cui al comma 512 possono procedere ad approvvigionamenti al di fuori delle modalità di cui ai commi 512 e 514 esclusivamente a seguito di apposita autorizzazione motivata dell'organo di vertice amministrativo, qualora il bene o il servizio non sia disponibile o idoneo al soddisfacimento dello specifico fabbisogno dell'amministrazione ovvero in casi di necessità ed urgenza comunque funzionali ad assicurare la continuità della gestione amministrativa. Gli approvvigionamenti effettuati ai sensi del presente comma sono comunicati all'Autorità nazionale anti-corruzione e all'Agid;

**VISTA** la delibera della Corte dei Conti - Sezione Regionale Di Controllo Per L'Umbria n. 52/2016/PAR - in particolare laddove recita "Più in dettaglio si contempla la possibilità di approvvigionamento al di fuori delle modalità previste dal citato comma 512 solamente in alcuni casi (autorizzazione motivata dell'organo di vertice amministrativo, solo per beni non disponibili o idonei o nei casi di necessità ed urgenza, con comunicazione all'Anac e all'Agid- comma 516). Inoltre la mancata osservanza delle disposizioni dettate in materia rileva ai fini della responsabilità disciplinare e per danno erariale (comma 517)";

**VISTA** la richiesta inoltrata dal prof. Daniele PASSERI in data 28/10/2019, per l'acquisto di "N. 25 licenze doppie per 50 PC - software IMINDMAP";

**Preso atto** che, come da dichiarazione del richiedente, peraltro confermata dal rivenditore, tale software verrà utilizzato nell'ambito del seminario di Strategie e Apprendimento e Mappe Mentali, che verrà tenuto dall'Ing. Matteo Salvo dell'azienda "Mindperformance srl - C.So Re Umberto 17, 10121 Torino - P.I. 11538680015", e che tale operatore economico è rivenditore unico per l'Italia del software IMINDMAP;

**VERIFICATO** che il sopracitato operatore economico non è presenti sul MePA;



**CONSIDERATO** altresì che le spese del suddetto acquisto graveranno per una cifra pari ad euro **1.520,00 + IVA** sul PJ:UA.PG.DING.POT18DP, responsabile prof. Daniele PASSERI, i cui fondi sono appostati sulla voce COAN del budget economico CA.07.70.01.06.01 – Costi operativi progetti - Finanziamenti non competitivi per la ricerca - del Budget economico del Bilancio autorizzatorio dell'esercizio in corso.

#### **DECRETA**

di autorizzare la deroga all'obbligo di acquisto di beni e servizi informatici attraverso il Me.PA. per **"N. 25 licenze doppie per 50 PC software IMINDMAP"** per un importo complessivo di EURO 1.520,00 + IVA;

Perugia, 31/10/2019

Il Segretario Amministrativo  
Dipartimento di Ingegneria

f.to Sig. Giovanni Magara





Allegato N. ..... al punto  
dell'ordine del giorno N. ....

**UNIVERSITA DEGLI STUDI DI PERUGIA**  
**Dipartimento di Ingegneria**

**D.S.A. n. 41/2019**

**Il Segretario Amministrativo**

**VISTA** la Legge n. 240/2010;

**VISTO** il vigente Regolamento per l'amministrazione, la finanza e la contabilità dell'Università degli Studi di Perugia;

**VISTA** la richiesta inoltrata dal Prof. Mario Luca Fravolini- SSD- ING-INF/04 per l'attivazione di un nuovo assegno di ricerca dal titolo: *"Progetto e sviluppo di un sistema di controllo per un nano-satellite"* con durata di 12 mesi per un importo pari ad € 23.786.76 (EURO ventitremilasettecentottantasei/76);

**VISTA** la richiesta inoltrata dal Prof. Paolo Valigi- SSD- ING-INF/04 per l'attivazione di un nuovo assegno di ricerca dal titolo: *"Sviluppo di politiche di navigazione e monitoraggio per robot mobili in contesti agricoli"* con durata di 12 mesi per un importo pari ad € 23.786.76 (EURO ventitremilasettecentottantasei/76);

**VISTO** i DD n. 106 del 25/10/2019 e n. 112 del 11/11/2019 per l'approvazione delle suddette richieste;

**VISTA** la nota del Dirigente della Ripartizione Gestione Risorse Finanziarie prot. N. 3449 del 03.02.2015 recante *"Note operative U.GOV – modalità di attivazione/proroga/rinnovi assegni di ricerca ..."*

**VISTA** la direttoriale prot. n. 92123 del 15/12/2016 relativa alle nuove modalità per l'attivazione di Assegni di ricerca su nuovi finanziamenti acquisiti a partire dall'esercizio 2017, dalla quale si evince chiaramente che per le richieste inoltre dai Prof. Mario Luca Fravolini e Prof. Paolo Valigi rientrano nella nuova modalità;

**CONSIDERATO** che il costo del nuovo assegno proposto dal Prof. Mario Luca Fravolini sarà garantito con fondi appostati sulla macrovoce "Assegni di Ricerca" nella voce di costo: CA 07.70.01.06.01 "Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca sulla" del PJ UA.PG.DING.CONVENZIONE\_ASI\_DING di cui è responsabile il Dott. Marco Dionigi;

**CONSIDERATO** che il costo del nuovo assegno proposto dal Prof. Paolo Valigi sarà garantito con fondi appostati sulla macrovoce "Finanziamento Assegni di Ricerca" nella voce di costo: CA 07.70.01.06.01 "Costi operativi progetti - finanziamenti non competitivi per la ricerca sulla" del PJ UA.PG.DING.PSR17PV di cui è responsabile il richiedente;  
Per quanto sopra esposto

**DECRETA**

di autorizzare l'Ufficio Compensi ai successivi pagamenti delle mensilità spettante ai vincitori a gravare su fondi appostati sulla macrovoce "Assegni di Ricerca": PJ UA.PG.DING. DING.CONVENZIONE\_ASI\_DING per un totale di € 23.786.76 di cui è responsabile il Dott. Marco Dionigi e sulla macrovoce "Finanziamento Assegni di Ricerca": PJ UA.PG.DING.PSR17PV per un totale di € 23.786.76 di cui è responsabile il Prof. Paolo Valigi.

Il presente decreto sarà portato a ratifica del prossimo Consiglio di Dipartimento.

Perugia, 11/11/2019

Il Segretario Amministrativo  
Dipartimento di Ingegneria  
f.to Sig. Giovanni Magara



# Erasmus+ Programme

## Key Action 1 - Mobility for learners and staff - Higher Education Student and Staff Mobility

### Inter-institutional agreement 2019-2021 between programme countries

The institutions named below agree to cooperate for the exchange of students and/or staff in the context of the Erasmus+ programme. They commit to respect the quality requirements of the Erasmus Charter for Higher Education in all aspects related to the organisation and management of the mobility, in particular the recognition of the credits awarded to students by the partner institution.

#### A. Information about higher education institutions

Name of the institution (and department, where relevant)	Erasmus code	Contact details (email, phone)	Website (eg. of the course catalogue)
<b>I PERUGIA01 - Università degli studi di Perugia</b>		<a href="http://www.unipg.it">http://www.unipg.it</a>	
<b>Administrative Coordinator:</b> Sonia Trinari Head International Relations Office: Università degli Studi di Perugia Piazza Università, 1-06123 Perugia - Italy e-mail: <a href="mailto:area_relint@unipg.it">area_relint@unipg.it</a> Tel. +39-075-5852106; +39-075-5852084; +39-075-5852036 Fax: +39-075-5852209		<b>Academic Contact:</b> Prof Ing Gianluca Rossi Ordinario di Misure Meccaniche e Termiche Dip di Ingegneria - Univ di Perugia Via Durantini, 1 - 06125 Perugia Tel 075 5853704 - 329 4103903 <a href="mailto:gianluca.rossi@unipg.it">gianluca.rossi@unipg.it</a>	
<b>G KOMOTIN01 - Democritus University of Thrace</b>			
<a href="http://www.duth.gr">www.duth.gr</a> , <a href="https://pme.duth.gr/">https://pme.duth.gr/</a>			
Dept. of Production Engineering and Management			
<b>Head of International Office:</b> Administrative Contact: International Relations/ Erasmus Office Administration Building University Campus GR - 691 00 Komotini e-mail: <a href="mailto:intrela@duth.gr">intrela@duth.gr</a> <a href="http://erasmus.duth.gr">http://erasmus.duth.gr</a>		<b>Academic Contact:</b> Assoc. Professor Georgios GAIDAJIS e-mail: <a href="mailto:geogai@pme.duth.gr">geogai@pme.duth.gr</a>	

## B. Mobility numbers per academic year

The partners commit to amend the table below in case of changes in the mobility data by no later than the end of January in the preceding academic year.

FROM	TO	Subject area code [ISCED]	Subject area name	Study cycle [short cycle, 1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> or 3 <sup>rd</sup> ]	Number of student mobility periods	Student Mobility for Studies [total number of months of the study periods or average duration]	Student Mobility for Traineeships *
I PERUGIA01	G KOMOTIN01	071	Production and Management Engineering	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> , 3 <sup>rd</sup>	2*5 months 1* 6 months		
G KOMOTIN01	I PERUGIA01	071	Production and Management Engineering	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> , 3 <sup>rd</sup>	2*5 months 1* 6 months		

\* To be agreed on an individual basis

FROM	TO	Subject area code [ISCED]	Subject area name	Number of staff mobility periods	Staff Mobility for Teaching [total number of days of teaching periods or average duration]	Staff Mobility for Training *
I PERUGIA...	G KOMOTIN01	071	Production and Management Engineering	1*5 days/8hrs		
G KOMOTIN01	I PERUGIA...	071	Production and Management Engineering	1*5 days/8hrs		

\* To be agreed on an individual basis

## C. Recommended language skills

The sending institution, following agreement with the receiving institution, is responsible for providing support to its nominated candidates so that they can have the recommended language skills at the start of the study or teaching period:

Receiving institution	Optional Subject area	Language of instruction 1	Language of instruction 2	Recommended language of instruction level	Student Mobility for Studies	Staff Mobility for Teaching
I PERUGIA01	071	Italian	English	Italian A2		English - B2
G KOMOTIN 01	071	Greek	English	English - B2		English - B2

\* For more details on the language of instruction recommendations, see our [Course Catalogue](#) or our [Language Requirements Information](#).

## **D. Additional requirements**

### **I PERUGIA01**

The selection criteria for students and staff are regulated by the sending University; measures for preparing, receiving and integrating mobile students and/or staff are organised by the receiving Institution according to the regulations of the Educational, Audiovisual & Cultural Executive Agency (EACEA) and National Agencies.

The Institutions have infrastructures to welcome students and staff with disabilities

### **G KOMOTIN 01:**

In case of additional requirements with regard to academic, organisational or other aspects (e.g. students with special needs) please contact the International Office: [intrela@duth.gr](mailto:intrela@duth.gr)

## **E. Calendar**

1. Applications/information on nominated students must reach the receiving institution by:

<b>Receiving institution</b>	<b>Autumn term</b>	<b>Spring term</b>
<b>I PERUGIA01</b>	June 20 <sup>th</sup>	November 20 <sup>th</sup>
<b>G KOMOTIN01</b>	15 <sup>th</sup> July	1 <sup>st</sup> October

2. The receiving institution will send its decision within 5 weeks.
3. A Transcript of Records will be issued by the receiving institution no later than 5 weeks after the assessment period has finished at the receiving HEI.
4. Termination of the agreement

In the event of unilateral termination, a notice of at least one academic year should be given. This means that a unilateral decision to discontinue the exchanges notified to the other party by 1 September 20XX will only take effect as of 1 September 20XX+1. Neither the European Commission nor the National Agencies can be held responsible in case of a conflict.

### **G KOMOTIN01:**

The academic year commences on 1<sup>st</sup> September and ends on 31<sup>st</sup> August of the next year. It is divided into two semesters and includes three examination periods: in February, June and September. Each semester lasts thirteen weeks.

Lectures of the winter semester start within the first week of October and end the second fortnight of January.

Lectures of the spring semester start within the second fortnight of February and end the last week of May.

## **F. Information**



### 1. Grading systems of the institutions

**I PERUGIA01:** Information available at <http://www.unipg.it>

**G KOMOTIN01** Information available at <http://erasmus.duth.gr/node/30>

### 2. Visa

The sending and receiving institutions will provide assistance, when required, in securing visas for incoming and outbound mobile participants, according to the requirements of the Erasmus Charter for Higher Education.

Information and assistance can be provided by the following contact points and information sources:

<b>Institution</b>	<b>Contact details (email, phone)</b>	<b>Website for information</b>
<b>I PERUGIA01</b>	servizio.incoming@unipg.it Tel. +39-075-5852024 Fax +39-075-5852352 area.relint@unipg.it Tel.+39-075-5852106	<a href="http://www.unipg.it/en/ects-guide">http://www.unipg.it/en/ects-guide</a>
<b>G KOMOTIN01</b>	International Relations/Erasmus Office e-mail: <a href="mailto:intrela@duth.gr">intrela@duth.gr</a>	<a href="http://erasmus.duth.gr/node/34">http://erasmus.duth.gr/node/34</a> <a href="http://erasmus.duth.gr/node/41">http://erasmus.duth.gr/node/41</a>

### 3. Insurance

The sending and receiving institutions will provide assistance in obtaining insurance for incoming and outbound mobile participants, according to the requirements of the Erasmus Charter for Higher Education.

The receiving institution will inform mobile participants of cases in which insurance cover is not automatically provided. Information and assistance can be provided by the following contact points and information sources:

<b>Institution</b>	<b>Contact details (email, phone)</b>	<b>Website for information</b>
<b>I PERUGIA01</b>	servizio.incoming@unipg.it Tel. +39-075-5852024 Fax +39-075-5852352 area.relint@unipg.it Tel.+39-075-5852106	<a href="http://www.unipg.it/en/ects-guide">http://www.unipg.it/en/ects-guide</a>
<b>G KOMOTIN01</b>	International Relations/Erasmus Office tel: +30 25310 39084, e-mail: <a href="mailto:intrela@duth.gr">intrela@duth.gr</a>	<a href="http://erasmus.duth.gr/node/34">http://erasmus.duth.gr/node/34</a>

### 4. Housing

The receiving institution will guide incoming mobile participants in finding accommodation, according to the requirements of the Erasmus Charter for Higher



Education.

Information and assistance can be provided by the following persons and information sources:

<b>Institution</b>	<b>Contact details (email, phone)</b>	<b>Website for information</b>
<b>I PERUGIA01</b>	servizio.incoming@unipg.it Tel. +39-075-5852024 Fax +39-075-5852352 area.relInt@unipg.it Tel.+39-075-5852106	<a href="http://www.unipg.it/en/ects-guide">http://www.unipg.it/en/ects-guide</a>
<b>G KOMOTIN01</b>	International Relations/Erasmus Office e-mail: <a href="mailto:intrela@duth.gr">intrela@duth.gr</a>	<a href="http://erasmus.duth.gr/node/40">http://erasmus.duth.gr/node/40</a> <a href="http://erasmus.duth.gr/node/69">http://erasmus.duth.gr/node/69</a>

**G. SIGNATURES OF THE INSTITUTIONS (legal representatives)**

<b>Institution</b>	<b>Name, function</b>	<b>Date</b>	<b>Signature<sup>1</sup></b>
Università degli Studi di Perugia <b>I PERUGIA01</b>	THE RECTOR Prof. Maurizio OLIVIERO		
Democritus University of Thrace <b>G KOMOTIN01</b>	Prof. Zoe Gavrilidou Vice-Rector for Academic Affairs and Student Welfare		

<sup>1</sup>Scanned signatures are accepted



# Erasmus+ Programme

Key Action 1  
– Mobility for learners and staff –  
Higher Education Student and Staff Mobility

## Inter-institutional<sup>1</sup> agreement 2019-20[21]<sup>2</sup> between programme countries [Minimum requirements]<sup>3</sup>

The institutions named below agree to cooperate for the exchange of students and/or staff in the context of the Erasmus+ programme. They commit to respect the quality requirements of the Erasmus Charter for Higher Education in all aspects related to the organisation and management of the mobility, in particular the recognition of the credits awarded to students by the partner institution.

### A. Information about higher education institutions

Name of the institution (and department, where relevant)	Erasmus code	Contact details <sup>4</sup> (email, phone)	Website (eg. of the course catalogue)
Technical University - Sofia 8, Kl. Ohridski Blvd., 1000 Sofia  Prof. Tasho Tashev, PhD University Erasmus coordinator  EUC: 66389	BG SOFIA16	Administrative contact: Mrs. V. Dobрева, International integration Department email: <a href="mailto:vdobрева@tu-sofia.bg">vdobрева@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02)9652655 Mrs. St. Vlasova, International integration Department email: <a href="mailto:stvlasova@tu-sofia.bg">stvlasova@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02) 9652655 Faculty (agreement coordinator): Trayan Stamov email: <a href="mailto:tstamov@tu-sofia.bg">tstamov@tu-sofia.bg</a>	<a href="https://tu-sofia.bg/university/317">https://tu-sofia.bg/university/317</a>

<sup>1</sup> Inter-institutional agreements can be signed by two or more higher education Institutions

<sup>2</sup> Higher Education Institutions have to agree on the period of validity of this agreement

<sup>3</sup> Clauses may be added to this template agreement to better reflect the nature of the institutional partnership.

<sup>4</sup> Contact details to reach the senior officer in charge of this agreement and of its possible updates.

Faculty of Mechanical Engineering		Tel.: +359 882 242 229	
Università degli Studi di Perugia	I PERUGIA01	Administrative Coordinator: Sonia Trinari Head International Relations Office Università degli Studi di Perugia Piazza Università, 1 06123 Perugia – Italy e-mail: area.relint@unipg.it Tel. +39-075-5852106; +39-075-5852084; +39-075-5852036 Fax: +39-075-5852209  Academic Coordinator Prof. Francesco Castellani Department of Engineering E – mail: Francesco.castellani@unipg.it	University of Perugia <a href="http://www.unipg.it">http://www.unipg.it</a> / International Relations Area: <a href="http://www.unipg.it/internazionale">http://www.unipg.it/internazionale</a> ECTS Catalogue: <a href="http://www.unipg.it/en/students/ects-guide">http://www.unipg.it/en/students/ects-guide</a>

### B. Mobility numbers<sup>5</sup> per academic year

[Paragraph to be added, if the agreement is signed for more than one academic year:  
The partners commit to amend the table below in case of changes in the mobility data by no later than the end of January in the preceding academic year.]

FROM [Erasmus code of the sending institution]	TO [Erasmus code of the receiving institution]	Subject area code * [ISCED]	Subject area name *	Study cycle [short cycle, 1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> or 3 <sup>rd</sup> ] *	Number of student mobility periods	
					Student Mobility for Studies [total number of months of the study periods or average duration*]	Student Mobility for Traineeship 5 *
BG SOFIA16	I PERUGIA01	071	Engineering and engineering trades;	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> , 3 <sup>rd</sup>	2 students for 5 months each	Students-3 Months-15
		021	Arts		1 student for 5 months each	
I PERUGIA01	BG SOFIA16	071	Engineering and engineering trades;	1 <sup>st</sup> , 2 <sup>nd</sup> , 3 <sup>rd</sup>	2 students for 5 months each	Students-3 Months-15
		021	Arts		1 student for 5 months each	

<sup>5</sup> Mobility numbers can be given per sending/receiving institutions and per education field (optional\*:  
<http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/international-standard-classification-of-education.aspx>)

[\*Optional: subject area code & name and study cycle are optional. Inter-institutional agreements are not compulsory for Student Mobility for Traineeships or Staff Mobility for Training. Institutions may agree to cooperate on the organisation of traineeship; in this case they should indicate the number of students that they intend to send to the partner country. Total duration in months/days of the student/staff mobility periods or average duration can be indicated if relevant.]

FROM [Erasmus code of the sending institution]	TO [Erasmus code of the receiving institution]	Subject area code * [ISCED]	Subject area name *	Number of staff mobility periods	
				Staff Mobility for Teaching  [total number of days of teaching periods or average duration *]	Staff Mobility for Training *
BG SOFIA16	I PERUGIA01	071; 021	Engineering and engineering trades;  Arts	Teachers-2 Weeks -2 8 hours each	Members -3 Weeks -3
I PERUGIA01	BG SOFIA16	071; 021	Engineering and engineering trades;  Arts	Teachers-2 Weeks -2 8 hours each	Members -3 Weeks -3

### C. Recommended language skills

The sending institution, following agreement with the receiving institution, is responsible for providing support to its nominated candidates so that they can have the recommended language skills at the start of the study or teaching period:

Receiving institution [Erasmus code]	Optional: Subject area	Language of instruction 1	Language of instruction 2	Recommended language of instruction level <sup>6</sup>	
				Student Mobility for Studies [Minimum recommended level: B1]	Staff Mobility for Teaching [Minimum recommended level: B2]
BG SOFIA16	As above	EN	-	B1 or higher	B2

<sup>6</sup> For an easier and consistent understanding of language requirements, use of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) is recommended, see <http://europass.cedefop.europa.eu/en/resources/european-language-levels-cefr>

I PERUGIA01	071, 021	Italian	English only for students who apply for Laboratory training	A2 [The University of Perugia offers an Italian Language Course free of charge in September and February for all international students. Italian Language Courses are offered all year round at a reduced price: <a href="http://www.unipg.it/en/unipg/language-courses">http://www.unipg.it/en/unipg/language-courses</a> ]	B2 [Teaching staff is also welcome to teach classes in English, French, German Portuguese and Spanish depending on the hosting Degree Course]
-------------	----------	---------	-------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Remarks: Based on the learning agreement (courses chosen or project work) students may need to hand in an official document from the sending HEI or respective institution, stating the required language level in EN/DE/FR Language. (Please select the relevant term!).**

For more details on the language of instruction recommendations, see the course catalogue of each institution [Links provided on the first page].

#### D. Additional requirements

##### TU – Sofia, BG SOFIA16:

Technical University of Sofia has the conditions for the acceptance of students and staff with disabilities. In case you need more detailed information please contact the Student Mobility Office [intern@admin.uni-sofia.bg](mailto:intern@admin.uni-sofia.bg)

Incoming international staff members should apply for visits to the departmental coordinators of the respective faculty with copy sent to the Incoming Student Mobility Office [petya\\_petkova@tu-sofia.bg](mailto:petya_petkova@tu-sofia.bg) of the Technical University of Sofia.

#### E. Calendar

1. Applications/information on nominated students must reach the receiving institution by:

Receiving institution [Erasmus code]	Autumn term* [month]	Spring term* [month]
BG SOFIA16	TU – Sofia needs to receive the signed & complete application package by <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 May (students who need a visa)</li> <li>▪ 15 June (students who do not need a visa)</li> </ul>	TU – Sofia needs to receive the signed & complete application package by <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 October (students who need a visa)</li> <li>▪ 15 November (students who do not need a visa)</li> </ul>
I PERUGIA01	<a href="http://www.unipg.it/en">http://www.unipg.it/en</a> e-mail: <a href="mailto:area.relint@unipg.it">area.relint@unipg.it</a> Tel.+39-075-5852106	<a href="http://www.unipg.it/en/students/ects-guide">http://www.unipg.it/en/students/ects-guide</a>

[\* to be adapted in case of a trimester system]

#### TU – Sofia: BG SOFIA16:

2. The receiving institution will send its decision within [5] weeks.

3. A Transcript of Records will be issued by TU faculties no later than [5] weeks after the assessment period has finished, but not later than 30 September 20xx of the Erasmus academic year (in effect as of 1 September 20XX -1.). Every student must pick up the transcript him/herself! The TU Sofia will NOT automatically send your transcript to your home university. If the student's exam grades are not yet available when you leave, please make arrangements with the proper office to have your transcript sent to you.

**[It should normally not exceed five weeks according to the Erasmus Charter for Higher Education guidelines]**

#### 4. Termination of the agreement

In case that one partner decides to terminate the agreement, all partners need to be notified by 1 September 20XX at the latest. The decision will take effect as of 1 September 20XX+1. Neither the European Commission nor the National Agencies can be held responsible in case of a conflict.

*[It is up to the involved institutions to agree on the procedure for modifying or terminating the inter-institutional agreement. However, in the event of unilateral termination, a notice of at least one academic year should be given. This means that a unilateral decision to discontinue the exchanges notified to the other party by 1 September 20XX will only take effect as of 1 September 20XX+1. The termination clauses must include the following disclaimer: "Neither the European Commission nor the National Agencies can be held responsible in case of a conflict."]*

## F. Information

### 1. Grading systems of the institutions

TU of Sofia: <https://tu-sofia.bg/university/317>

ECTS grade	points	mark	Bulgarian-in words	English-in words
A	100-90	6.0	ОТЛИЧЕН	EXCELLENT Outstanding performance
B	89-80	5.0	МНОГО ДОБЪР	VERY GOOD Above the average standard but with some errors
C	79-70	4.0	ДОБЪР	GOOD Generally sound work with a number of notable errors



D	69-60	3.5	ЗАДОВОЛИТЕЛЕН	SATISFACTORY Fair but with significant shortcomings
E	59-50	3	ДОСТАТЪЧЕН	SUFFICIENT Performance meets the minimum criteria
F	49-0	2	СЛАБ /НЕДОСТАТЪЧЕН /	FAILED Substantial improvement necessary; requirement of further work

*[It is recommended that receiving institutions provide the statistical distribution of grades according to the descriptions in the ECTS users' guide<sup>7</sup>. A link to a webpage can be enough. The table will facilitate the interpretation of each grade awarded to students and will facilitate the credit transfer by the sending institution.]*

## **2. Visa**

The sending and receiving institutions will provide assistance, when required, in securing visas for incoming and outbound mobile participants, according to the requirements of the Erasmus Charter for Higher Education. Information and assistance can be provided by the following contact points and information sources:

<b>Institution</b> [Erasmus code]	<b>Contact details</b> (email, phone)	<b>Website for information</b>
BG SOFIA16	Administrative contact: Mrs. V. Dobрева, International Integration Department email: <a href="mailto:vdobрева@tu-sofia.bg">vdobрева@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02)9652655 Mrs. St. Vlasova, International Integration Department email: <a href="mailto:stvasova@tu-sofia.bg">stvasova@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02) 9652655	<a href="https://tu-sofia.bg/university/317">https://tu-sofia.bg/university/317</a>
I PERUGIA01	<a href="http://www.unipg.it/en">http://www.unipg.it/en</a> e-mail: <a href="mailto:area.relint@unipg.it">area.relint@unipg.it</a> Tel.+39-075-5852106	<a href="http://www.unipg.it/en/students/ects-guide">http://www.unipg.it/en/students/ects-guide</a>

## **3. Insurance**

The sending and receiving institutions will provide assistance in obtaining insurance for incoming and outbound mobile participants, according to the requirements of the Erasmus

<sup>7</sup> [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/ects\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/ects_en.htm)

Charter for Higher Education.

The receiving institution will inform mobile participants of cases in which insurance cover is not automatically provided. Information and assistance can be provided by the following contact points and information sources:

Institution [Erasmus code]	Contact details (email, phone)	Website for information
BG SOFIA16	Administrative contact: Mrs. V. Dobreva, International integration Department email: <a href="mailto:vdobreva@tu-sofia.bg">vdobreva@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02)9652655 Mrs. St. Vlasova, International integration Department email: <a href="mailto:stvasova@tu-sofia.bg">stvasova@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02) 9652655	<a href="https://tu-sofia.bg/university/317">https://tu-sofia.bg/university/317</a>
I PERUGIA01	<a href="http://www.unipg.it/en">http://www.unipg.it/en</a> e-mail: <a href="mailto:area.relint@unipg.it">area.relint@unipg.it</a> Tel.+39-075-5852106	<a href="http://www.unipg.it/en/students/ects-guide">http://www.unipg.it/en/students/ects-guide</a>


#### 4. Housing

The receiving institution will guide incoming mobile participants in finding accommodation, according to the requirements of the Erasmus Charter for Higher Education.

Information and assistance can be provided by the following persons and information sources:

Institution [Erasmus code]	Contact details (email, phone)	Website for information
BG SOFIA16	Administrative contact: Mrs. V. Dobreva, International integration Department email: <a href="mailto:vdobreva@tu-sofia.bg">vdobreva@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02)9652655 Mrs. St. Vlasova, International integration Department email: <a href="mailto:stvasova@tu-sofia.bg">stvasova@tu-sofia.bg</a> Tel.: +359(02) 9652655	<a href="https://tu-sofia.bg/university/317">https://tu-sofia.bg/university/317</a>
I PERUGIA01	<a href="http://www.unipg.it/en">http://www.unipg.it/en</a> e-mail: <a href="mailto:area.relint@unipg.it">area.relint@unipg.it</a> Tel.+39-075-5852106	<a href="http://www.unipg.it/en/students/ects-guide">http://www.unipg.it/en/students/ects-guide</a>

G. SIGNATURES OF THE INSTITUTIONS (legal representatives)

Institution [Erasmus code]	Name, function	Date	Signature <sup>8</sup>
BG SOFIA16	Prof. Tasho Tashev, PhD University Erasmus coordinator Tel.: + 359 2 965 23 24 email: t_tashev@tu-sofia.bg	17.11.2019	
I PERUGIA01	The Rector Prof. Maurizio Oliviero		

<sup>8</sup> Scanned signatures are accepted

3.

Department of Engineering - University of Perugia

Proposal for Inclusion in the US  
National Academy  
of Engineering (NAE) Grand  
Challenge Scholars Program (GCSP)

**Approved by**

Director of the  
Department of Engineering

---

Director of the GCSP Program

---

## **Contents**

### 1. Vision

#### 1.1 Introduction to University

#### 1.2 Vision for a Grand Challenge Scholars Program

#### 1.3 Grand Challenge-like topics available to students

### 2. Steering Committee

### 3. Recruiting

### 4. Application and selection

### 5. Faculty mentors

### 6. Funding support

### 7. Five GCSP competencies

#### 7.1 Talent competency:

#### 7.2 Multidisciplinary competency:

#### 7.3 Viable Business/Entrepreneurship competency:

#### 7.4 Multicultural competency:

#### 7.5 Social Consciousness competency:

### 8. Mentorship, support, tracking, and assessment

#### 8.1 Mentorship

#### 8.2 Support and tracking

#### 8.3 Assessment

### 9. Recognition

### Appendix Application Form



## 1. Vision

### 1.1 Introduction to University and Department of Engineering (DE)

University of Perugia is a public university founded in 1308. In that year, Pope Clement V issued a bull entitled *Super specula*, which granted the Studium of the city the authority to engage in higher education in the fields of Law and General Arts. The bull made Perugia a *leggere generaliter*, giving its degree courses universal validity and recognition. Formal imperial recognition of the University was conveyed in 1355, when Emperor Charles I granted Perugia the permanent right to have a University and to award degrees to students from all nations.

Today, research, education and consulting activities are provided in the various disciplines, covering nearly all fields of study authorized by the Italian Ministry of Higher Education, by 16 Departments, globally enrolling approximately 23,500 undergraduate and graduate students, 1,100 professors and researchers and 1,000 staff members. The main campus is located in Perugia; further campus locations include Terni, Narni, Assisi and Foligno Umbrian towns.

The **Department of Engineering (DE)** has a long tradition of teaching, research, and collaboration with industrial partners. The department offers an innovative syllabus with solid foundations in a wide variety of sub-disciplines and focuses on technological innovation and the sustainability of both the natural and built environments.

DE offers three undergraduate programs and five master's degree programs covering the field of computer and electronic engineering, robotics, mechanical engineering, industrial engineering, management engineering, protection and safety of the territory and of the built environment. Students are prepared to meet the demands of the labor market and to satisfy the needs for innovation required, in the domestic and increasingly globalized job markets, by both private and public sectors. To this aim also stage activity at enterprises or other public/private entities is included in both undergraduate programs and master's degree programs as curricular activity. Students typically complete their BS degree in 3 yrs, and complete a master's degree in the subsequent 2 yrs, completing a total of 5 yrs of study; the Italian high school is a 5 yrs program. Enrollment is approximately between 500 and 600 students per year considering both undergraduates and graduate students.

DE organizes the State Exams of Accreditation which is legally required in order to practice the engineering profession in Italy.

DE offers also a PhD course in Industrial and Information Engineering providing highly qualified and multidisciplinary skills and abilities suitable to the conduct of research activities and the exercise of professions requiring an excellent and multidisciplinary level of training and scientific specialization. Undergraduate and master's students are provided with a strong scientific grounding in core subjects, with a particular attitude for a complex methodological approach and with the opportunity to explore new topics related to almost the totality of the Grand Challenges for Engineering identified by the NAE GCSP; this to make Engineering graduates able to provide innovations worldwide, improving life quality, under a multidisciplinary and integrated approach. These are the values of Department of Engineering of Perugia University, matching with the NAE GCSP aims and values.

### 1.2 Vision for a Grand Challenges Scholars Program

The vision of our National Academy of Engineering (NAE) Grand Challenge Scholars Program (GCSP) is *to improve life conditions by means of a sustainable technological development and an outstanding education, being in our opinion the available technology and knowledge the means to advancing a just society*.

Life conditions improving implies an increase in health, security and joy of life, mandatorily developing new sustainable technologies through innovative engineering designs. This vision is completely aligned with the one of NAE for engineering in the 21st century.

Relevant in this vision is the institutional strategy of DE as part of the Perugia University, based on **knowledge alliances** and **cooperation** ([https://www.unipg.it/files/pagine/1071/UNIPG\\_ECHE\\_2014-2020\\_Erasmus\\_Policy\\_Statement.pdf](https://www.unipg.it/files/pagine/1071/UNIPG_ECHE_2014-2020_Erasmus_Policy_Statement.pdf)). The Perugia University has currently 361 inter-institutional agreements with eligible Higher Education Institutions (HEI) and 170 framework agreements with EU and non-EU countries in North America, South America, Africa, Europe, Australia and all main regions of Asia. The institution intends to extend further its connections to foster integration among HEIs, enterprises and other entities, to

exchange good practices, knowledge and innovation, enhancing the quality of the high education system and globally advancing the knowledge.

Regarding cooperation, strategic partnerships have already established with Authorities in Italy and Governments worldwide, public/private Institutions and local/foreign Enterprises. The Perugia University commitment is to enhance those collaborations through bottom-up projects and networks (International cooperation) to share and disseminate modern approaches to teaching and training systems and focused on the acquisition of sector-specific competences that will facilitate the social development and employability of all individuals involved.

This strategy will be implemented also in our NAE GCSP program for what concerns technology innovation and scientific knowledge, advancing solutions of the 14 Grand Challenges identified by the NAE. Specific goals of our NAE GCSP are to:

- ✓ Stimulate the GCSP student toward an integrated approach acquiring an inter-disciplines competence beyond that the intra discipline one, with attention to multiculturalism, economic and social awareness issues. In our vision only prioritizing academic excellence, social engagement, and global impact, students are trained to a such global competence, required to pursue positions or careers that can help solve one or more of the Grand Challenges.
- ✓ Build community amongst the GCSP participants through networking events with students, DE mentors and GCSP Steering Committee members, realizing a mutual beneficial exchange with other NAE GCSP members, through the GCSP network.
- ✓ Raise awareness of the Grand Challenges in the DE, Perugia University and more in general University community, through specific seminars related to the Grand Challenges.

### 1.3 Grand Challenge-like topics available to students

DE of Perugia University engages in research and training activity (see table 1) related to the 14 NAE Grand Challenges, which are organized into 4 themes, denoted in (), listed below:

1. Make solar energy economical (theme, sustainability)
2. Provide energy from fusion (theme, sustainability)
3. Develop methods for carbon sequestration (theme, sustainability)
4. Manage the nitrogen cycle (theme, sustainability)
5. Provide access to clean water (theme, sustainability)
6. Advance health informatics (theme, health)
7. Engineer better medicines (theme, health)
8. Prevent nuclear terror (theme, security)
9. Secure cyberspace (theme, security)
10. Restore urban infrastructure (theme, security)
11. Reverse engineer the brain (theme, health)
12. Enhance virtual reality (theme, joy of living)
13. Advance personalized learning (theme, joy of living)
14. Engineer the tools of scientific discovery (theme, joy of living)

Below it is provided also a table showing, respectively for the BS and master's degree programs provided by the DE, the correspondence with Grand Challenge-like topics.

BS Degree	Curriculum	Major(s)	GC topics (#)
Computer science and electronic engineering	Informatic	fundamentals of computer science in an interdisciplinary way (programming, databases, operating systems, algorithms, graphical interfaces, applications for mobile devices, Internet and Web ) and of electronics (devices, circuits, sensors,	#6 #9 #11 #12 #13
	Electronic		

		electronic measurements, electromagnetic propagation), highlighting the synergy with the discipline of automation, robotics and telecommunications.	
Mechanical Engineering	Mechanics	Fundamentals in plan, design and manage complex and/or innovative systems, processes and services from a functional, constructive and energetic point of view, with the choice of materials and related processes	#1 #2 #3 #4 #5 #7 #14
	Business & Management	Management of industrial processes, arrangement and management of the machines in a plant for an optimal utilization, business economics	
Industrial engineering		Fundamentals of disciplines in the ambit of energy, mechanics, materials and electrical engineering to solve complex problems of industrial engineering by applying updated methods, techniques and tools	#1 #2 #3 #4 #5 #14

Master Degree	Curriculum	Major(s)	GC topics (#)
Computer engineering and robotics	Data Science	software engineering, computer security, distributed programming and computational complexity. <u>Data Science</u> : analysis and management of Big Data, visual analytics, business analytics <u>Robotics</u> : computer vision, intelligent mobile robotics, cloud robotics Applications: industrial and for civil sectors, service contexts	#9 #12
	Robotics		#11 #13
Electronic engineering for the internet-of-things	Electronics for Aerospace	electronic infrastructures and technologies for the treatment, transmission and use of signals generated by a multiplicity of devices, distributed over short and large distances.  Design and production of electronic components and equipment suitable for small scales (low consumption and contexts with high environmental compatibility) and large scales (e.g. use of low-orbit satellite or aerial-scale communication segments, also based on microwave devices).	#6 #12
	Electronics for IoT		
Industrial Engineering	Industrial Engineering	Production technologies, production systems and logistics systems; introduction and managing of technological innovation in industrial and service companies; analysis and optimization of combustion processes through fluid dynamic finite element analysis	#14
	Circular design	Re-use of polymeric, construction and steel materials; industrial design aimed at	#3 #4 #10

		reintroducing the final product into the production process.	
Mechanical Engineering	Energy	Sustainable energy systems, thermofluid dynamics, fluid dynamics in machines and energy systems, renewable energy sources, mechatronics of energy systems	#1 #2 #3 #4 #5
	Machines design	Bioengineering, advanced mechanics, engineering design science, industrial production, sensors and instrumentation for thermal and mechanical measurements...	#7 #14
Protection and safety of the territory and of the built environment	Built environment	Industrial facilities and electrical systems management in emergencies; Energy systems and environmental assessment; Telecommunications networks for emergency management; Disaster risk management and law of civil protection; Emergency measures for human health; Seismology and geotechnical earthquake engineering; Measurement and surveying; Seismic vulnerability; Diagnosis and retrofitting; Geotechnical engineering for the preservation of historic sites	# 10. #14
	Territory	Industrial facilities and electrical systems management in emergencies; Energy systems and environmental assessment; Telecommunications networks for emergency management; Disaster risk management and law of civil protection; Emergency measures for human health; Seismology and geotechnical earthquake engineering; Temporary building structures in emergency; Hydraulic risk; Seismic risk of structures; Hydrogeological risk; Geospatial monitoring and GIS	# 10. #14

The NAE GCSP has mapped how the UN Sustainable Development Goals overlap with the NAE Grand Challenges and their themes. Students involved in the NAE GCSP who wish to advance the UN Sustainable Development Goals must work on technical elements, noting achieving these goals requires engineering, innovation, and policy. UN Sustainable Development Goal #17 is Partnerships for the goals, which fits well with the NAE GCSP. The UN Sustainable Development Goals and themes, denoted in(), are given below:

1. No poverty (theme, security)
2. Zero hunger (theme, security)
3. Good health and well-being (theme, health)
4. Quality education (theme, joy of living)
5. Gender equality (theme, joy of living)
6. Clean water and sanitation (theme, sustainability)
7. Affordable and clean energy (theme, sustainability)
8. Decent work and economic growth (theme, joy of living)
9. Industry, innovation and infrastructure (theme, security)

10. Reduced inequality (theme, joy of living)
11. Sustainable cities and communities (theme, sustainability)
12. Responsible consumption and production (theme, sustainability)
13. Climate action (theme, security)
14. Life below water (theme, sustainability)
15. Life on land (theme, sustainability)
16. Peace and justice strong institutions (theme, security)
17. Partnerships to achieve the goal (with the NAE GCSP)

## **2. Steering Committee**

An initial NAE GCSP Steering Committee (SC) will be formed to support the implementation and roll-out of the Program. It will be composed of:

- 1) GCSP Director, appointed by the Dean of the Department of Engineering;
- 2) President of the Degree programs Council in Industrial Engineering;
- 3) President of the Degree programs Council in Information Engineering;
- 4) President of the Degree programs Council in Mechanical Engineering;
- 5) Coordinator of the master's degree programs "Protection and safety of the territory and of the built environment".
- 6) Coordinator of the PhD course in Industrial and Information Engineering.

The Steering Committee could be extended to professionals, in the maximum number of four at the discretion of the Steering Committee itself. Professionals can be engaged in works related to the NAE Grand Challenges, from sectors such as manufacturing, engineering, construction, health care, education and research, agriculture and industry, working with public, private, governmental or non-governmental organizations.

The GCSP SC will be responsible for ongoing operation and assessment of the program including recruiting, processing applications, monitoring and assessing of the program. Also student progress and reviewing of students applications are provided by the GCSP SC thanks to a straight interface with scholars' mentors.

The GCSP Director is responsible for leading the program and chairing the steering committee. The GCSP Director will be responsible for communicating with the scholars' mentors. The Director is also responsible for compiling the names and accomplishments of students who receive Grand Challenge Scholar designation upon graduation and reporting this information to the national Steering Committee.

The GCSP Director is responsible for overall administration, operation, assessment, and reporting. Operational duties will include program logistics, scholar selection and monitoring progress of scholars. Assessment duties include assessment of attainment of learning outcomes for the program.

## **3. Recruiting**

Our plan for recruiting NAE GCSP students is based on a goal of reaching a graduation rate of approximately 8 scholars per year by 2024. In the steady-state we anticipate between 8 to 10 participating students spread over the 2nd through 5<sup>th</sup> years.

The recruitment process consists of marketing to students, soliciting applications, and providing feedback when needed to strengthen applications. The recruitment will explicitly state our goal to have a diverse set of GCSP students, emphasizing that diversity of backgrounds and perspectives brings better engineering collaboration and design.

A great attention will be paid in presenting the GCSP initiative at the events organized by DE in the frameworks of the University guidance policy.

GCSP webpages, hosted by the Department of Engineering, will be established with program requirements,



the GCSP application form (see the Appendix: Application Form), model plans of study and contact information for the GCSP Director.

#### **4. Application and selection**

Any student of Perugia DE in good standing can apply for admission to the program. We expect to admit globally up to 8 - 10 students each year among students attending BS/master's degree programs and the PhD course. The application process requires students to submit a statement of purpose, identify the Grand Challenge they will pursue, and identify a plan of study showing how they will complete the five competencies of the program.

Applications will be accepted on a rolling basis and reviewed once each semester for admission. Deadlines and announcements will be established to facilitate student's academic planning schedule.

Students may apply at any time during their academic career, including 1st year, but we anticipate that, for what concerns BS's degree programs and the PhD course, most students will apply in their 2nd year in order to show a viable plan of study and requiring a minimum participation time in the program.

Application review and selection criteria will include: 1) A coherent plan of study that supports the student's Grand Challenge theme; 2) A plan that addresses all required GCSP framework components; 3) Feasibility that the plan will be completed successfully; 3) Enough participation time in the program according to the approached issue among the NAE Grand Challenges and the features of the proposed plan; 4) The student's motivation as evidenced by their essay. The selection process will strive for an academically strong and diverse cohort of students. The application for our NAE GCSP is attached at the end of this document.

#### **5. Faculty mentors**

DE has in place a program to recruit, educate, and assign faculty mentors for thesis research, and the majority of DE at University of Perugia are focused on projects directly or indirectly related to the Grand Challenges and Sustainable Development Goals, according to our vision as detailed in Section 1.2.

DE will be invited to mentor the GCSP students in writing up their findings from the 4 nontechnical competencies. The GCSP Committee will instruct DE mentors how to supervise GCSP students to achieve the 4 non-technical competencies, which involves: 1) identifying and discussing with students the connections between their technical research and the GCSP nontechnical competencies that make the difference between researching and actually solving a Grand Challenge; 2) working with students to plan out how they will satisfy their non-technical competencies; and 3) directing students to the GCSP Director for more detailed guidance on how to achieve their non-technical competencies. The GCSP Committee will hold annual department meeting to recruit and educate the DE how to complete this mentoring of the GCSP students. The department mentors commit to reviewing and editing the GCSP student deliverables for each of the competencies, each as a section in their thesis. The review will use a rubric to assess whether the written chapter meets the performance criteria required for the competency, and to determine whether there is thematic continuity between the five competencies. If a GCSP student does not have a faculty mentor able to provide the mentoring of the four non-research competencies, the GCSP Committee will provide that mentoring.

#### **6. Funding support**

The Program will have no obligated costs. The GCSP Director is selected by DE of University of Perugia without any payment, as the overall GCSP Steering Committee that will volunteer their time. Also the DE mentors will voluntarily mentor students in thesis research, and the training of the department will occur

within the existing budgeted time for adapting best practices. Travel and research project materials will be paid for using the existing budget lines and rules at DE and University of Perugia. Students will provide for any cost incurring in optional activities related to the Grand Challenge Scholar Program (e.g. travel expenses, abroad internships except for the ones within the framework agreements of University of Perugia as detailed below). The Department of Engineering of Perugia University is not requested to fund any of the activities, materials, advisories or services related to the GCSP.

To enrich the NAE GCSP with new recruitment, training, and outreach experiences, the GCSP Director will seek external donors, philanthropic organizations, and awarded financing from International institution supporting these activities.

Inter-institutional and framework agreements already stipulated by University of Perugia could constitute a funding option for abroad internships of students within the GCSP. Specifically the University of Perugia has currently 361 inter-istitutional agreements with eligible HEIs covering all Erasmus/LLP Programme area, beyond that 170 framework agreements with EU (France, Greece, Germany, Spain, Switzerland) and non-EU countries (Albania, Argentina, Australia, Belarus, Bosnia, Brazil, Canada, China, Colombia, Croatia, Cuba, Ecuador, Hong Kong, India, Indonesia, Iran, Israel, Japan, Kazakhstan, Kosovo, Lebanon, Malaysia, Mexico, Morocco, Mozambique, Palestine, Paraguay, Peru, Russia, Serbia, Singapore, South Africa, South Khorea, Taiwan, Turkey, Uruguay, USA, Vatican City, Vietnam). Within these agreement funds are allocated for students abroad internships by EU or Italian Ministry of Education, University and Research and by University of Perugia itself according to the specific agreement

For what concerns PhD course, in the period between the second year of the Course and the first semester of the third year of the Course students are required to perform a part of their research work in foreign universities or research centers, particularly qualified in the area of their research activities, and recommended by the Advisor. To support the abroad internship, the scholarship is increased of 50% for a duration of 18 months maximum.

## **7. Five GCSP competencies**

The DE of University of Perugia will create a GCSP experience that is broad, deep and coherent. To obtain breadth, each student will engage in each of the 5 competencies, with the talent competency at a high level of depth, the other non-technical competencies at medium levels of depth. The talent competency in research and creativity will most likely be integrated into the student's undergraduate or graduate thesis, and will define the Grand Challenge focus of their research or creative project. To obtain connectivity between competencies, the student will select a Grand Challenge, and then use that as the focus of talent competency and the focus of the four remaining non-technical competencies. The students can initially work on the talent or the non-technical competencies, and do not need to start with the more technical research or creativity effort.

A unique aspect of the GCSP is the GC Scholar in Residence program. This will bring to GCSP didactic proposal, once each semester one to four days meetings, with voluntary individuals who possess significant experience related to a Grand Challenge. These will be researchers, engineers, entrepreneurs, and leaders from business, government, nongovernmental organizations (NGOs), or others working in a GC area. Visitors will meet with students in small groups, panel sessions, and one-on-one sessions, to address: 1) Current research and challenges in addressing one or more GC problems; 2) Challenges in working at the boundary of engineering and non-engineering disciplines, for example, business or entrepreneurial challenges in bringing solutions to market; 3) Global dimensions, in practice, of the Grand Challenges; 4) The role of NGOs or not-for-profits solving the Grand Challenges; 5) Other relevant topics such as professional ethics, unintended consequences, responsible conduct or other topics in the visitor's area of expertise, and advice and counseling to students on their GC projects and career plans.

As a part of the GCSP proposal, within the Degree course in Mechanical Engineering, the laboratory course of 64 hours (8 credits) "Grand Challenges in Energy and Sustainability Laboratory" will be scheduled.

### **7.1 Talent competency:**

**Goal:** Mentored research/creative experience on a Grand Challenge-like topic.

**Activity:** Students will complete research as part of their undergraduate or graduate degree requirement, under the supervision of their major professor, on a Grand Challenge-like topic listed in section 1.3 above. The research will be part of a semester project, summer experience or internship.

**Deliverable:** A research report should be submitted as a DOCX or equivalent file, named GCSPTalent-YYYYMMDD-student last name, where YYYYMMDD and student last name are the date and student specific information.

**Performance criteria:** The report should be at least 4000 words, not including a cover page, references, figures and tables, or appendices. The report should have the equivalent of: 1) introduction and motivation to the Grand Challenge-like topic; 2) project or research objectives and questions; 3) review of prior research on topic; 4) methodology; 5) results; 6) discussion of how the findings addressed the Grand Challenge-like topic; and 7) conclusion. The quality of the work will be judged by its grammar, organization, appropriateness, accuracy, thoroughness and documentation; moreover it should be of sufficient quality to satisfy the undergraduate or graduate thesis requirement.

### **7.2 Multidisciplinary competency:**

**Goal:** Understanding multidisciplinary of engineering system solutions developed through engagement.

**Activity:** Students will investigate how a solution to their Grand Challenge-like topic involves other physical science and social science disciplines. This investigation will be conducted using: 1) literature review to find the contributions of other disciplines to the topic; 2) reflection on how multiple disciplines can coordinate their contributions to advance a solution; 3) a series of lectures (optional) by invited experts in a topic providing a broad set of ideas beyond their primary disciplinary training suggested by the committee; Databases that might be used for the literature review include *Scopus* and *Web of Science*, as well as Engineering Village (engineering), ERIC (education), GeoRef (geosciences), Agricola (agriculture), Econlit (economics), NEXIS (law), PAIS International (public policy), PsycINFO (psychology), PubMed (medicine).

**Deliverable:** A multidisciplinary report should be submitted as a DOCX or equivalent file, named GCSP-Multidisciplinary-YYYYMMDD-student last name, where YYYYMMDD and student last name are the date and student specific information.

**Performance criteria:** The report should be of at least 1500 words, not including a cover page, references, figures and tables, or appendices. The report should have the equivalent of: 1) a section identifying how different non-engineering disciplines are approaching solutions to the Grand Challenge-like topic, and 2) a section proposing how the engineering research could coordinate with these other disciplines to achieve a more effective team approach to solving the grand challenge-like topic. The quality of the work will be judged by its grammar, organization, appropriateness, accuracy, thoroughness, and documentation.

### **7.3 Viable Business/Entrepreneurship competency:**

**Goal:** Understanding, preferably developed through experience, of the necessity of a viable business model for solution implementation.

**Activity:** Students will prepare a business plan to conduct research and development or disseminate a solution for the Grand Challenge-like topic. They could learn to prepare the business plan through a university course in business (economics and business organization or industrial plants, etc.) or equivalent experience such as Startup Weekend or entrepreneurship club.

**Deliverable:** A business plan report should be submitted as a DOCX or equivalent file, named GCSP-Business-YYYYMMDD-student last name, where YYYYMMDD and student last name are the date and student specific information.

**Performance criteria:** The report should be of at least 2000 words, not including a cover page, references,

figures and tables, or appendices. The report should have the equivalent of: 1) a section establishing a compelling set of products or services relevant to Grand Challenge-like topic; 2) a section explaining the business; 3) a section with a market analysis; 4) a section with a strategy for implementation; 5) a section on the management team organization; and 6) a section on the financial plan and projections. The quality of the work will be judged by its grammar, organization, appropriateness, accuracy, thoroughness, and documentation.

#### **7.4 Multicultural competency:**

**Goal:** Understanding of cultures, preferably through a multicultural experience, to ensure cultural acceptance of proposed solutions.

**Activity:** Students will optionally complete a multicultural experience participating to a field study experience also through a specific abroad internship or an equivalent experience. Otherwise students have to get a knowledge base, through different channels, for effective citizenship in a diverse multicultural society; this will support students to recognize new technological perspectives customized over different cultural frameworks.

**Deliverable:** A multicultural report should be submitted as a DOCX or equivalent file, named GCSP-Multicultural-YYYYMMDD-student last name, where YYYYMMDD and student last name are the date and student specific information.

**Performance criteria:** The report should be of at least 1500 words, not including a cover page, references, figures and tables, or appendices. The report should have the equivalent of: 1) a section identifying different cultural perspectives relevant to the Grand Challenge-like topic; 2) a section comparing and contrasting the cultures in how they relate to the Grand Challenge-like topic. The quality of the work will be judged by its grammar, organization, appropriateness, accuracy, thoroughness, and documentation.

#### **7.5 Social Consciousness competency:**

**Goal:** Understanding that solutions should serve primarily people and society, reflecting social consciousness.

**Activity:** Students will perform a preliminary societal readiness assessment in reference to the cultures in how they relate to the Grand Challenge-like topic. The assessment will involve the identification of stakeholders and their crucial areas of conflicts and synergies that might hinder the deployment of the new technology answering the Grand Challenge-like topic. This in order to assess the degree of overall acceptability. Conducting a stakeholder analysis will allow to take into account for their interests, attitudes and perspectives toward the new technology, in order to appraise the degree of acceptability and formulate strategies in a short-mid-term outlook for local communities from different points of view.

**Deliverable:** A social consciousness report should be submitted as a DOCX or equivalent file, named GCSP-Social-YYYYMMDD-student last name, where YYYYMMDD and student last name are the date and student specific information.

**Performance criteria:** The report should be of at least 1500 words, not including a cover page, references, figures and tables, or appendices. The report should have the equivalent of: 1) a characterization of the human or social implications of the problem or solution related to the Grand Challenge-like topic; 2) a reflection of how that characterization may be absent or present in the engineering approach taken to addressing the Grand Challenge-like topic; 3) a section identifying barriers and opportunities to achieving cultural acceptance to proposed solutions of the Grand Challenge-like topic. The quality of the work will be judged by its grammar, organization, appropriateness, accuracy, thoroughness, and documentation.

### **8. Mentorship, support, tracking, and assessment**

## **8.1 Mentorship**

The Grand Challenge Peer Mentor program will pair experienced GCSP students with new students seeking peer-to-peer informal mentoring. Mentors will have participated in the program for at least two previous semesters, and have been invited to be a mentor by the GCSP Director based on their strong, mature, responsible characteristics suitable for mentoring new students. Mentees will participate in the program for at least two semesters. The goal of the mentor program is to (1) act as a source of networking and support to new GCSP students and (2) provide feedback to the GCSP Director to help identify problems or roadblocks early. The GCSP Director will meet with the mentors once per semester to help prepare them for their role and to solicit feedback to help identify potential problems in the program and improve the program. Peer Mentors may also assist with several of the intramural networking initiatives (such as social media presence).

## **8.2 Support and tracking**

DE will support and track students through a required Grand Challenge Experience course (i.e. one to four days meetings scheduled once each semester), which is a zero credit-hour course each semester within the GC Scholar in Residence program as detailed in section 7. It required of all GC scholars as long as they are enrolled in the program. The course assures that all GC students meet particular GCSP requirements, such as submission of progress reports, submission of reflections and participation in the peer mentor program. Progress reports and reflections are used for monitoring and assessment of individual student's progress, encouraging thematic connectivity across the students' experiences in the program and for collecting data to assess the program as a whole.

GC students enroll in the course continuously (fall and spring semesters) and must maintain a passing grade assigned by their supervisors to remain in the program. The passing grade could be assigned on the basis of completion of the non-course requirements that include: 1) Participation in the Grand Challenge Scholar in Residence Program through attendance at presentations, seminars and other events; 2) Attend required presentations such as capstone or research presentations; 3) Each semester submit a progress report, updated GCS plan of study, and reflection to the GCSP Steering Committee. Progress reports will include any changes to the plan of study which must be approved by the GCSP Steering Committee. Reflections will address how completed experiences connect with the scholar's grand challenge theme.

The GCSP Steering Committee will use student's progress reports and reflections to monitor progress toward completion of plans of study, identify possible areas where intervention is needed, and to assess overall effectiveness of the program.

Students will not receive scholarships. Students have the option to use on-campus honors programs or involvement in clubs and other organizations program to complete all or components of their five competencies.

## **8.3 Assessment**

Assessment of the student work toward completion of the NAE GCSP will be judged relative to the goal, activity and performance criteria listed for each of the five competencies. The assessment will occur during the Grand Challenge Experience course (see section 8.2) or at the completion of their degree program.

## **9. Recognition**

The GCSP Director will compile the names and accomplishments of students who receive Grand Challenges Scholar designation upon graduation and convey this information to the national Steering Committee. University of Perugia will acknowledge GCSP graduates with a formal certificate, and will announce the student achievement during graduation ceremonies.



4.

**Appendix Application Form**

Name:

Major(s):

Intended year of graduation:

Part I - Proposed Plan of Study: Specify how you plan to fulfill each of the following requirements.

**Grand Challenge Problem:**

Research/Creative Talent:

Multidisciplinary:

Viable Business:

Multicultural:

Social Consciousness:

**Connectivity: Continuous enrollment in Grand Challenge Scholar Experience:  
Participation in Grand Challenge Scholar in Residence events and peer mentor program**

Part II - Explain in one to two pages (a) what you hope to accomplish through participation in the Grand Challenge Scholars Program and (b) how your plan of study relates to your specific Grand Challenge-like topic and will fulfill the performance criteria.