

# COMUNE DI MONTEGRANARO (provincia di Fermo)

INTERVENTO PARCHEGGIO PIAZZALE WOJTYLA  
PER CEDIMENTO SEDE STRADALE  
A SEGUITO DI CEDIMENTO DEL MURO IN C.,A.

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE

ELAB.

1

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA/QUADRO ECONOMICO

SCALA:

Il Tecnico  
Ing. Jan Alexander Frati

OTTOBRE 2018

## RELAZIONE TECNICA

***Oggetto degli interventi***

---

Il Piazzale Wojtyla è da tempo interessato da fenomeni di dissesto che coinvolgono la sede stradale ed il parcheggio, determinando evidenti cedimenti. Dall'analisi dello stato dei luoghi, si è constatato che il muro di contenimento in c.a. sottostante il Piazzale, si presenta vistosamente inclinato verso valle, con ogni probabilità a causa delle elevate condizioni di spinta del materiale di riporto collocato per la realizzazione del rilevato. Il muro presenta una lunghezza complessiva di circa 90 metri, un'altezza variabile fino ad un massimo di 4,5 metri ed è dotato di fondazioni su pali trivellati del diametro pari a 50 cm e profondità di imposta di circa 10 metri. Il tratto nel quale si osservano i maggiori dissesti corrisponde al tratto nel quale il muro assume la massima altezza e presenta uno sviluppo di circa 38 metri.

Nel luglio 2017 è stato avviato un monitoraggio geotecnico della struttura di contenimento, mediante apposizione di strumentazione di controllo, rappresentata da n. 2 clinometri biassiali, collegati ad una centralina di acquisizione continua dei dati e trasmissione ad un server remoto tramite collegamento GPRS. Contestualmente è stato affidato incarico ad un geologo, per l'esecuzione di indagini finalizzate alla ricostruzione delle locali condizioni stratigrafiche e geotecniche. Il medesimo tecnico ha coordinato le operazioni di monitoraggio strumentale.

Dagli studi eseguiti, si desume quanto segue:

- Il terreno presente a tergo del muro è costituito da materiali rimaneggiati (riporto) a composizione limoso-argillosa con condizioni di alta plasticità, fino alla profondità di 4,5 metri,
  - Il substrato argilloso pleistocenico rilevabile in profondità mostra un buon grado di consistenza con caratteristiche di bassa plasticità;
  - Durante l'esecuzione delle perforazioni di sondaggio non sono state riscontrate manifestazioni idriche sotterranee;
  - Il monitoraggio strumentale ha evidenziato lievi variazioni dell'inclinazione del muro nel periodo compreso tra agosto 2017 e ottobre 2017, che hanno comportato un incremento del fuori piombo di circa 1 cm
-

- Da ottobre 2017 non sono stati osservati ulteriori movimenti
- Nel maggio 2018 è stato osservato lo sviluppo di nuove lesioni sulla pavimentazione stradale e l'apertura di ulteriori buche per effetto del cedimento dello strato di sottofondo
- Il cedimento osservato lungo il parcheggio ha interessato anche il sistema di smaltimento delle acque meteoriche compromettendone l'efficacia, come si evidenzia dai ristagni d'acqua osservabili sulla superficie.

Allo stato attuale la situazione risulta ulteriormente aggravata e risulta pertanto necessario provvedere all'esecuzione di interventi di consolidamento finalizzati ai seguenti obiettivi:

- 1) Ridurre le condizioni di spinta attiva agenti sulla struttura di contenimento;
- 2) Migliorare il drenaggio delle acque superficiali e sotterranee;
- 3) Ripristinare la pavimentazione stradale al fine di ricostituire la fruibilità dell'area.

### **Inquadramento cartografico**

---

Nella tavola grafica allegata è rappresentato l'inquadramento cartografico delle aree di intervento rispetto alla cartografia IGM alla scala 1:25.000 e alla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

Trattandosi di interventi di manutenzione di infrastrutture esistenti, non è stato ritenuto necessario effettuare la sovrapposizione sulle tavole del P.R.G. di Montegranaro.

### **Descrizione delle opere in progetto**

---

Gli interventi previsti sono così individuabili:

#### **A) Interventi finalizzati alla riduzione della spinta sul muro di contenimento**

L'intervento in progetto consiste nella sostituzione del terreno limoso-argilloso plastico con materiale arido dotato di migliori caratteristiche geotecniche ed un elevato potere drenante.

L'area di interesse presenta una superficie di circa 313 mq e su di essa sarà operato lo sbancamento del terreno fino alla profondità di circa 4,5 metri, ovvero fino alla base del muro in c.a. Il terreno asportato sarà trasportato e smaltito in siti autorizzati.

---

Il materiale di riempimento sarà rappresentato da terreno ghiaioso-sabbioso a granulometria mista, proveniente da cave di prestito, e sarà collocato a tergo della struttura muraria, compattandolo adeguatamente fino al raggiungimento della quota del piazzale. Immediatamente a tergo del muro sarà realizzato un drenaggio mediante elementi in laterizio forati, assestati a mano, per l'intera altezza del muro.

#### **B) Interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni di drenaggio**

Gli interventi previsti sono finalizzati al ripristino del sistema di smaltimento delle acque superficiali, mediante realizzazione di nuove caditoie munite di grate in ghisa, collegate mediante tubazioni in materiale plastico alla rete fognaria esistente.

Inoltre sarà realizzato un drenaggio delle acque sotterranee, finalizzato all'intercettazione di eventuali acque di infiltrazione che dovessero provenire dall'area a monte. Il drenaggio sarà rappresentato da una trincea della lunghezza complessiva di 34 metri, realizzata mediante scavo a sezione obbligata spinto fino alla profondità di 1,5 metri, successivamente riempito con ghiaia e pietrisco, previa collocazione di tubazioni micro fessurate sul fondo. Il drenaggio sarà condottato verso la rete fognaria esistente, previa installazione di un pozzetto di ispezione e controllo.

#### **C) Intervento di ripristino della pavimentazione stradale**

Per l'esecuzione dei lavori sarà necessario demolire un tratto di marciapiedi della lunghezza di circa 38 metri, oltre alla pavimentazione in conglomerato bituminoso nell'area interessata dagli sbancamenti.

Gli interventi di ripristino prevedono la realizzazione del nuovo marciapiedi, realizzato mediante gettata in cls dello spessore complessivo di 30 cm e successiva realizzazione della pavimentazione in porfido, utilizzando i blocchi di recupero precedentemente rimossi.

A ridosso del nuovo marciapiedi sarà realizzata una cunetta in cls per la raccolta delle acque meteoriche.

Nel tratto di intervento sarà ripristinato il manto stradale mediante posa di sottofondo tipo binder chiuso di spessore di 7 cm per la risagomatura della sezione stradale e successivo tappetino di usura di spessore di 3 cm di chiusura superiore. Il materiale utilizzato è un conglomerato bituminoso ottenuto con graniglia, pietrischetto e sabbia, additivato e confezionato a caldo in idonei impianti, con dosaggi e modalità indicati dalle norme tecniche di capitolato, con bitume di prescritta penetrazione, fornito e posto

---

in opera con idonee macchine vibrofinitrici, compattato a mezzo di idoneo rullo tandem rispettando tutte le specifiche tecniche di progetto.

Infine sarà ripristinata la segnaletica orizzontale per la delimitazione dei parcheggi.

### ***Interferenze, vincoli, gravami***

---

Sotto il profilo localizzativo e funzionale, le soluzioni progettate tengono conto delle problematiche connesse alla fattibilità ambientale, con particolare riferimento alla situazione complessiva dell'area di intervento. La strada in oggetto è di proprietà comunale e dal punto di vista urbanistico, ambientale e idrogeologico non si rileva alcun vincolo all'esecuzione degli interventi, che comunque si configurano come opere di manutenzione straordinaria di un'area già destinata ad uso pubblico.

Dalle indagini effettuate, le interferenze sono rappresentate da una condotta fognaria che attraversa l'area di intervento, già oggetto in passato di dissesti e conseguenti interventi di ripristino. Inoltre è presente la linea elettrica della pubblica illuminazione, che ricade a ridosso del marciapiede. Per tali elementi, si verificheranno in fase esecutiva le soluzioni tecniche per il loro funzionale mantenimento.

In fase di esecuzione dei lavori saranno, ad ogni modo, eseguite ulteriori verifiche ed accertamenti sulla presenza di altri sottoservizi.

### ***Consegna dell'opera e note generali***

---

Considerata la natura degli interventi, non si possono escludere ulteriori lavori che saranno eseguiti in economia da personale specializzato.

Si prevede un termine di consegna dei lavori di giorni 45 (quarantacinque) naturali e consecutivi dalla presa in carico, come indicato nel capitolato speciale.

Si precisa che nel quadro economico del progetto è compresa la prosecuzione del monitoraggio geotecnico per un periodo di 12 mesi, anche al fine di verificare l'efficacia degli interventi di consolidamento realizzati.

### ***Piano di manutenzione dell'opera***

---

E' necessario verificare il corretto deflusso delle acque meteoriche.

---

E' necessario inoltre proseguire il monitoraggio geotecnico della struttura di contenimento, mediante apposizione di strumentazione di controllo, per un periodo di almeno 12 mesi, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di consolidamento realizzati, affidando il servizio di coordinamento dell'attività di monitoraggio geotecnico ad un tecnico specializzato.

**Quadro economico**

L'importo complessivo dell'investimento è previsto in Euro 110.000,00 di cui Euro 82.157,58 per lavori. L'importo delle somme a disposizione dell'Amministrazione è pari ad Euro 27.842,42.

Più dettagliatamente si riporta il seguente quadro economico riassuntivo.

COMUNE DI MONTEGRANARO – INTERVENTO PARCHEGGIO PIAZZALE WOJTYLA

**PROGETTO ESECUTIVO**

**QUADRO ECONOMICO**

Lavori a misura		<b>82.157,58 €</b>
di cui oneri per la sicurezza		1.479,74 €
di cui oneri per manodopera		14.781,19 €
<b>Somme a disposizione</b>		
IVA sui lavori	22%	18.074,67 €
Spese tecniche		1.800,00 €
CAP su spese tecniche	2%	36,00 €
IVA su Spese tecniche e CAP	22%	403,92 €
Spese SUA e ANAC		362,24 €
lavori in economia, imprevisti e arrotondamento, compresa IVA	2,1% circa	4.040,39 €
Incentivo art. 113		1.661,20 €
Monitoraggio		1.464,00 €
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>		<b>27.842,42 €</b>
<b>IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO</b>		<b>110.000,00 €</b>

## RELAZIONE TECNICA

***Oggetto degli interventi***

---

Il Piazzale Wojtyla è da tempo interessato da fenomeni di dissesto che coinvolgono la sede stradale ed il parcheggio, determinando evidenti cedimenti. Dall'analisi dello stato dei luoghi, si è constatato che il muro di contenimento in c.a. sottostante il Piazzale, si presenta vistosamente inclinato verso valle, con ogni probabilità a causa delle elevate condizioni di spinta del materiale di riporto collocato per la realizzazione del rilevato. Il muro presenta una lunghezza complessiva di circa 90 metri, un'altezza variabile fino ad un massimo di 4,5 metri ed è dotato di fondazioni su pali trivellati del diametro pari a 50 cm e profondità di imposta di circa 10 metri. Il tratto nel quale si osservano i maggiori dissesti corrisponde al tratto nel quale il muro assume la massima altezza e presenta uno sviluppo di circa 38 metri.

Nel luglio 2017 è stato avviato un monitoraggio geotecnico della struttura di contenimento, mediante apposizione di strumentazione di controllo, rappresentata da n. 2 clinometri biassiali, collegati ad una centralina di acquisizione continua dei dati e trasmissione ad un server remoto tramite collegamento GPRS. Contestualmente è stato affidato incarico ad un geologo, per l'esecuzione di indagini finalizzate alla ricostruzione delle locali condizioni stratigrafiche e geotecniche. Il medesimo tecnico ha coordinato le operazioni di monitoraggio strumentale.

Dagli studi eseguiti, si desume quanto segue:

- Il terreno presente a tergo del muro è costituito da materiali rimaneggiati (riporto) a composizione limoso-argillosa con condizioni di alta plasticità, fino alla profondità di 4,5 metri,
  - Il substrato argilloso pleistocenico rilevabile in profondità mostra un buon grado di consistenza con caratteristiche di bassa plasticità;
  - Durante l'esecuzione delle perforazioni di sondaggio non sono state riscontrate manifestazioni idriche sotterranee;
  - Il monitoraggio strumentale ha evidenziato lievi variazioni dell'inclinazione del muro nel periodo compreso tra agosto 2017 e ottobre 2017, che hanno comportato un incremento del fuori piombo di circa 1 cm
-

- Da ottobre 2017 non sono stati osservati ulteriori movimenti
- Nel maggio 2018 è stato osservato lo sviluppo di nuove lesioni sulla pavimentazione stradale e l'apertura di ulteriori buche per effetto del cedimento dello strato di sottofondo
- Il cedimento osservato lungo il parcheggio ha interessato anche il sistema di smaltimento delle acque meteoriche compromettendone l'efficacia, come si evidenzia dai ristagni d'acqua osservabili sulla superficie.

Allo stato attuale la situazione risulta ulteriormente aggravata e risulta pertanto necessario provvedere all'esecuzione di interventi di consolidamento finalizzati ai seguenti obiettivi:

- 1) Ridurre le condizioni di spinta attiva agenti sulla struttura di contenimento;
- 2) Migliorare il drenaggio delle acque superficiali e sotterranee;
- 3) Ripristinare la pavimentazione stradale al fine di ricostituire la fruibilità dell'area.

### **Inquadramento cartografico**

---

Nella tavola grafica allegata è rappresentato l'inquadramento cartografico delle aree di intervento rispetto alla cartografia IGM alla scala 1:25.000 e alla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

Trattandosi di interventi di manutenzione di infrastrutture esistenti, non è stato ritenuto necessario effettuare la sovrapposizione sulle tavole del P.R.G. di Montegranaro.

### **Descrizione delle opere in progetto**

---

Gli interventi previsti sono così individuabili:

#### **A) Interventi finalizzati alla riduzione della spinta sul muro di contenimento**

L'intervento in progetto consiste nella sostituzione del terreno limoso-argilloso plastico con materiale arido dotato di migliori caratteristiche geotecniche ed un elevato potere drenante.

L'area di interesse presenta una superficie di circa 313 mq e su di essa sarà operato lo sbancamento del terreno fino alla profondità di circa 4,5 metri, ovvero fino alla base del muro in c.a. Il terreno asportato sarà trasportato e smaltito in siti autorizzati.

---

Il materiale di riempimento sarà rappresentato da terreno ghiaioso-sabbioso a granulometria mista, proveniente da cave di prestito, e sarà collocato a tergo della struttura muraria, compattandolo adeguatamente fino al raggiungimento della quota del piazzale. Immediatamente a tergo del muro sarà realizzato un drenaggio mediante elementi in laterizio forati, assestati a mano, per l'intera altezza del muro.

#### **B) Interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni di drenaggio**

Gli interventi previsti sono finalizzati al ripristino del sistema di smaltimento delle acque superficiali, mediante realizzazione di nuove caditoie munite di grate in ghisa, collegate mediante tubazioni in materiale plastico alla rete fognaria esistente.

Inoltre sarà realizzato un drenaggio delle acque sotterranee, finalizzato all'intercettazione di eventuali acque di infiltrazione che dovessero provenire dall'area a monte. Il drenaggio sarà rappresentato da una trincea della lunghezza complessiva di 34 metri, realizzata mediante scavo a sezione obbligata spinto fino alla profondità di 1,5 metri, successivamente riempito con ghiaia e pietrisco, previa collocazione di tubazioni micro fessurate sul fondo. Il drenaggio sarà condottato verso la rete fognaria esistente, previa installazione di un pozzetto di ispezione e controllo.

#### **C) Intervento di ripristino della pavimentazione stradale**

Per l'esecuzione dei lavori sarà necessario demolire un tratto di marciapiedi della lunghezza di circa 38 metri, oltre alla pavimentazione in conglomerato bituminoso nell'area interessata dagli sbancamenti.

Gli interventi di ripristino prevedono la realizzazione del nuovo marciapiedi, realizzato mediante gettata in cls dello spessore complessivo di 30 cm e successiva realizzazione della pavimentazione in porfido, utilizzando i blocchi di recupero precedentemente rimossi.

A ridosso del nuovo marciapiedi sarà realizzata una cunetta in cls per la raccolta delle acque meteoriche.

Nel tratto di intervento sarà ripristinato il manto stradale mediante posa di sottofondo tipo binder chiuso di spessore di 7 cm per la risagomatura della sezione stradale e successivo tappetino di usura di spessore di 3 cm di chiusura superiore. Il materiale utilizzato è un conglomerato bituminoso ottenuto con graniglia, pietrischetto e sabbia, additivato e confezionato a caldo in idonei impianti, con dosaggi e modalità indicati dalle norme tecniche di capitolato, con bitume di prescritta penetrazione, fornito e posto

---

in opera con idonee macchine vibrofinitrici, compattato a mezzo di idoneo rullo tandem rispettando tutte le specifiche tecniche di progetto.

Infine sarà ripristinata la segnaletica orizzontale per la delimitazione dei parcheggi.

### ***Interferenze, vincoli, gravami***

---

Sotto il profilo localizzativo e funzionale, le soluzioni progettate tengono conto delle problematiche connesse alla fattibilità ambientale, con particolare riferimento alla situazione complessiva dell'area di intervento. La strada in oggetto è di proprietà comunale e dal punto di vista urbanistico, ambientale e idrogeologico non si rileva alcun vincolo all'esecuzione degli interventi, che comunque si configurano come opere di manutenzione straordinaria di un'area già destinata ad uso pubblico.

Dalle indagini effettuate, le interferenze sono rappresentate da una condotta fognaria che attraversa l'area di intervento, già oggetto in passato di dissesti e conseguenti interventi di ripristino. Inoltre è presente la linea elettrica della pubblica illuminazione, che ricade a ridosso del marciapiede. Per tali elementi, si verificheranno in fase esecutiva le soluzioni tecniche per il loro funzionale mantenimento.

In fase di esecuzione dei lavori saranno, ad ogni modo, eseguite ulteriori verifiche ed accertamenti sulla presenza di altri sottoservizi.

### ***Consegna dell'opera e note generali***

---

Considerata la natura degli interventi, non si possono escludere ulteriori lavori che saranno eseguiti in economia da personale specializzato.

Si prevede un termine di consegna dei lavori di giorni 45 (quarantacinque) naturali e consecutivi dalla presa in carico, come indicato nel capitolato speciale.

Si precisa che nel quadro economico del progetto è compresa la prosecuzione del monitoraggio geotecnico per un periodo di 12 mesi, anche al fine di verificare l'efficacia degli interventi di consolidamento realizzati.

### ***Piano di manutenzione dell'opera***

---

E' necessario verificare il corretto deflusso delle acque meteoriche.

---

E' necessario inoltre proseguire il monitoraggio geotecnico della struttura di contenimento, mediante apposizione di strumentazione di controllo, per un periodo di almeno 12 mesi, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di consolidamento realizzati, affidando il servizio di coordinamento dell'attività di monitoraggio geotecnico ad un tecnico specializzato.

**Quadro economico**

L'importo complessivo dell'investimento è previsto in Euro 110.000,00 di cui Euro 82.157,58 per lavori. L'importo delle somme a disposizione dell'Amministrazione è pari ad Euro 27.842,42.

Più dettagliatamente si riporta il seguente quadro economico riassuntivo.

COMUNE DI MONTEGRANARO – INTERVENTO PARCHEGGIO PIAZZALE WOJTYLA

**PROGETTO ESECUTIVO**

**QUADRO ECONOMICO**

Lavori a misura		<b>82.157,58 €</b>
di cui oneri per la sicurezza		1.479,74 €
di cui oneri per manodopera		14.781,19 €
<b>Somme a disposizione</b>		
IVA sui lavori	22%	18.074,67 €
Spese tecniche		1.800,00 €
CAP su spese tecniche	2%	36,00 €
IVA su Spese tecniche e CAP	22%	403,92 €
Spese SUA e ANAC		362,24 €
lavori in economia, imprevisti e arrotondamento, compresa IVA	2,1% circa	4.040,39 €
Incentivo art. 113		1.661,20 €
Monitoraggio		1.464,00 €
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>		<b>27.842,42 €</b>
<b>IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO</b>		<b>110.000,00 €</b>